POLITISCHE AKADEMIE

Die ÖVP.

FORSCHUNG

Forschungsbericht 62/90

Umweltpolitik bei Wirtschaftswachstum

Univ.Doz. Dr. Karl Aiginger (Hrsg.)

BERICHTE - ANALYSEN - DOKUMENTE

Karl Aiginger

Umweltpolitik bei Wirtschaftswachstum

Wien 1989

Forschungsbericht 62/90 der Politischen Akademie der ÖVP

Inhaltlich unverändert, neu formatiert 2007

Karl Aiginger

Umweltpolitik bei Wirtschaftswachstum

1. Umweltschutz im Zielsystem der Wirtschaftspolitik 1

1.1 Umweltschutz, Wirtschaftswachstum und Beschäftigung 1

1.2 Umweltschutz, Steuerquote, Ordnungspolitik 3

1.3 Umwelt und Konkurrenzfähigkeit 6

1.4 Integration der Umweltpolitik in die wirtschaftspolitische Zielsetzung 7

1.5 Zusammenfassung 10

2. Die Dimensionen der ökologischen Herausforderung 10

2.1 Charakteristika des Umweltproblems 10

2.2 Die globale Umweltproblematik 11

2.2.1 Drei globale Probleme 11

2.2.2 Der Treibhauseffekt 12

2.2.3 Das Ozonloch 13

2.2.4 Interdependenz und gesicherter Wissensstand 13

2.3 Das nationale und internationale Verteilungsproblem 14

2.4 Schätzungen über die Höhe des materiellen Schadens 16

3. Umweltökonomie: Konzepte und Erfolge 17

3.1 Einige theoretische Konzepte 17

3.2 Messung von Umweltschäden und Erfolgen 22

3.3 Spezifische Erfolge der Umweltpolitik in Österreich 24

3.4 Technik als Problemlöser 26

4. Instrumente der Umweltpolitik 29

4.1 Kriterien zur Bewertung von Instrumenten 29

4.2 Die Instrumente und ihre Anwendung 30

4.2.1 Auflagen, Verbote, Standards 30

4.2.2 Subventionen 32

4.2.3 Haftungen 33

4.2.4 Marktschaffungsinstrumente 34

4.2.5 Steuern, Abgaben, Gebühren und Pfand 37

4.2.6 Technischer Fortschritt 46

4.2.7 Bereitstellung öffentlicher Güter 46

4.2.8 Motivation, Prioritäten, Information 47

4.3 Der optimale Instrumentenmix *49*

5. Energie **54**

5.1 Die Schlüsselrolle der Energie *54*

5.2 Energieproduktion und Verbrauch in Österreich *57*

5.2.1 Verbrauch 57

5.2.2 Die Teilentkoppelung 59

5.2.3 Verbrauch nach Sektoren 59

5.2.4 Verbrauch nach Energiearten 60

5.2.5 Energie und Schadstoffe 61

5.2.6 Energieeffizienz international 64

5.3 Energieprognosen und Sparpotential *64*

5.3.1 Prognosedifferenzen 64

5.4 Tarifstruktur und Regulierung der Elektrizitätswirtschaft Preisregelung und degressiver Tarif *77*

5.5 Zusammenarbeit Verbund, Länder, Sondergesellschatten *79*

5.6 Jahres- und Tagesprofile und ihre Glättung *81*

5.7 Außenhandel und Inlandskapazitäten *82*

5.7.1 Gesamtenergiebilanz 82

5.7.2 Außenhandelsbilanz bei elektrischer Energie 82

5.8 Ziele der Energiepolitik *84*

5.8.1 Mögliche Ziel« der Energiepolitik 84

5.8.2 Vorschlag für einen Leitsatz und seine Folgerungen 85

5.9 Maßnahmen *87*

5.9.1 Maßnahmen zur Effizienzsteigerung 87

5.9.2 Maßnahmen zur Erhöhung der Umweltvertraglichkeit 89

5.9.3 Maßnahmen zur Senkung des Verbrauchswachstums 90

5.9.4 Senkung notwendiger Kraftwerkskapazität durch Nachfrageglättung 94

5.9.5 Angebotserhöhende Strategien 94

5.10 Zusammenfassung *94*

6. Wasser **98**

6.1 Einleitung *98*

6.2 Verschmutzung von Seen und Flüssen *99*

6.3 Das Instrumentarium *99*

7. Der Verkehr aus umweltpolitischer Sicht **101**

7.1 Einleitung *101*

7.2 Tendenzen In der Verkehrsentwicklung *101*

7.3 EG und Verkehr *102*

7.4 Die Emissionen *103*
7.5 Kostenvergleich Schiene Straße *104*
7.6 Die Lösungsstrategie *104*

8. Luft **107**
8.1 Überblick über Luftschadstoffe *107*
8.2 Verursacher und Tendenzen *109*
8.3 Maßnahmen *110*

9. Abfall **112**
9.1 Zum Stellenwert des Abfalls *112*
9.2 Die Zielhierarchie zur Problemlösung *113*
9.3 Maßnahmen *114*
9.3.1 Änderung des Unternehmer- und Konsumentenverhaltens 114
9.3.2 Abfalltrennungsmaßnahmen 115
9.3.3 Pfandsysteme 115
9.3.4 Alttasten und Deponien 116
9.3.5 Sonstige Maßnahmen Steuererleichterung 117

10. Landwirtschaft und Forstwirtschaft **118**
10.1 Die Problemlage *118*
10.2 Fehler in den ökonomischen Anreizen *119*
10.3 Elemente der ökologischen Umorientierung *120*
10.4 Waldsterben *122*

11. Grundsätze einer marktorientierten Umweltpolitik **123**

Inhaltsverzeichnis des gesamten Forschungsberichts 62/1990 **137**

Karl Aiginger

Umweltpolitik bei Wirtschaftswachstum

1. Umweltschutz im Zielsystem der Wirtschaftspolitik

1.1 Umweltschutz, Wirtschaftswachstum und Beschäftigung

Die wirtschaftspolitischen Ziele stehen zueinander in einem komplexen Wirkungsverhältnis. Teilweise erleichtert die Erreichung eines Zieles die Erfüllung einer anderen Aufgabe, so z.B. erleichtert Wirtschaftswachstum die Erzielung von Vollbeschäftigung. Teilweise konkurrieren Ziele einander (Wachstum und Preisstabilität). Die Vereinbarkeit von Zielen kann auch je nach Konjunkturphase oder nach gewählten Mitteln der Wirtschaftspolitik unterschiedlich sein.

Umweltschutz wird heute als eines der sechs Ziele der Wirtschaftspolitik akzeptiert. Zu den anderen wirtschaftspolitischen Zielen besteht- wie oben für Wachstum und Preisstabilität angeführt- eine doppelseitige Beziehung. Umweltschutz ist in der Rege! mit einer Kostenbelastung verbunden, und senkt die Produktion und den Konsum- wie jede andere Kostensteigerung. Auf der anderen Seite stellen Umweltschutzausgaben eine zusätzliche Nachfrage dar. Wie jede Qualitätssteigerung eröffnet Umweltqualität neue Produktionschancen. Das Innovationspotential wird herausgefordert.

Dieser expansive Effekt muss gegen den negativen Effekt durch die Verteuerung aufgewogen werden. Der Nettoeffekt wird jedenfalls kleiner sein als Diskussionsbeiträge es erscheinen lassen, die jeweils nur einen Effekt betonen. Die Gestaltung der Umweltpolitik kann dazu beitragen, die positive oder die negative Wirkung zu forcieren:

- eine ökonomisch effiziente Umweltpolitik hilft ein gegebenes Umweltziel mit den geringsten Kosten zu erreichen
- eine Umweltpolitik, die Ziele festlegt, nicht aber die Mittel vorschreibt, senkt die Kosten und nützt den Einfallsreichtum
- langfristige festgelegte und glaubwürdige Umweltziele ermöglichen ihre Berücksichtigung in Unternehmensplanung
- eine Umweltpolitik, mit geringen administrativen Kosten, hält die Produktionsverteuerung in Grenzen
- nachträgliche und administrativ-bürokratische Abwicklung erhöht die Kosten und senkt Motivation und Innovation
- eine aktive Umweltpolitik, die der Innovation als Problemloser die erste Stelle zuweist, fördert den technischen Fortschritt über die ökologische Innovation hinaus

Weiters sind Umweltausgaben in einer Periode der Unterauslastung der Wirtschaft wachstumsfördernd, bei Vollauslastung können besonders passive Maßnahmen (end-of-the-pipe-Investitionen) wachstumsbegrenzend wirken.

Umweltausgaben sind überdurchschnittlich arbeitsintensiv und begünstigen die inländische Wertschöpfung. Deswegen ist selbst bei neutraler Wirkung der Umweltausgaben auf das Wachstum ein leicht positiver Beschäftigungseffekt gegeben.

Zusammenfassend kommen heute die meisten ökonomischen Studien zu der Schlussfolgerung, dass Umweltschutz kein Hindernis für wirtschaftliches Wachstum ist, allerdings auch kein Allheilmittel gegen Wachstumsschwäche und Arbeitslosigkeit. Zielkonflikte zwischen Wachstum und Umweltschonung kann es geben, sie sind durch die konkrete Ausgestaltung in Grenzen zu halten. Eine innovationsorientierte Umweltpolitik kann zu neuen Marktchancen und einem positiven Einfluss von Umweltschonung auf das Wachstum führen.

Die gegenteilige Frage ob Wirtschaftswachstum ein Hindernis für den Umweltschutz ist, ist ebenfalls komplex. Wirtschaftswachstum ist für den Umweltschutz aus mehreren Gründen förderlich:

- bei hohem Wachstum sind die Finanzierungsmitteln zur Behebung von Umweltschäden größer
- bei hohem Wachstum werden Preissteigerungen (zum Einbau von ökologischen Kosten) eher akzeptiert
- hohes Wachstum ist mit hohen Investitionen und damit der schnellen Nutzung des technischen Fortschrittes (dieser ist bei Verteuerung der Umweltgüter ressourcenschonend) verbunden

Auf der anderen Seite ist höheres Wachstum in der herkömmlichen Form – bei gegebenem Verhältnis von Ressourcen zum Output – umweltbelastend.

Die Entkoppelung von Energie und Wachstum zeigt dass es keine Automatik zwischen Wachstum und Ressourcenverbrauch gibt. Dennoch ist zu beachten, dass der notwendige Einsparungseffekt je Output mit dem Wachstum steigt, wenn man den Ressourcenverbrauch nicht steigern will. Technischer Fortschritt ist dazu notwendig, die Finanzierung fällt bei Wachstum wie erwähnt leichter. Es gibt allerdings auch eine abnehmende Möglichkeit (Grenze) von Einsparungen und ein eventueller Preisanreiz muss bei höherem Wachstum größer sein.

Wirtschaftswachstum wird langfristig ein Ziel der Industriegesellschaften bleiben (umso mehr von Entwicklungsländern) und dafür sprechen auch soziale Gründe und Überlegungen über die Chancenverteilung. Trotz des erreichten Wohlfahrtsniveaus - in Österreich liegen die Einkommen heute fast dreimal so hoch wie am Beginn der sechziger Jahre- liegt das mittlere Einkommen (Median) des Arbeiterhaushaltes 1987 noch immer nur bei 15.900 S im Monat (25% haben ein Einkommen unter 11.700 S). Gerade die niedrigen Einkommen werden

erfahrungsgemäß bei einem Wachstumsstopp härter betroffen (wenn es keine radikale Umverteilung gibt, und auch diese ist in der Rezession schwerer durchzusetzen). Das Pensionssystem ist bei Wachstumsstopp schwerer zu finanzieren, Arbeitslosigkeit ist nach den Erfahrungen der Industrieländer ohne Wachstum kaum zu verhindern. Die Mobilität, die Zahl und der Vielfalt an Beschäftigungschancen sind in wachsenden Wirtschaften größer. Bei Stagnation werden die "erworbenen Rechte" gegen Newcomer beinhart vertreten.

Mindestens zwei Einschränkungen sind zu diesen Überlegungen notwendig:

- Erstens: Wie notwendig Wirtschaftswachstum für die Erreichung sozialer Ziele ist, hängt immer von Überlegungen über das politisch Machbare ab. Chancen für Aufsteiger kann man auch ohne Wachstum erreichen, wenn man sie durch Gesetze vorschreibt (Einstellungspflichten, Mindestquoten etc.). Umverteilung ist technisch durch stärkere Progression der Einkommenssteuer (härteren Steuervollzug) "erzwingbar", Arbeitslosigkeit ist bei Wachstumsstopp durch Arbeitszeitverkürzung (ohne Lohnausgleich und mit Überstundenverbot) vermeidbar. Beide Wege scheinen heute nicht durchsetzbar, können aber als Langfristziele politisch vertreten werden.
- Die zweite Einschränkung besteht darin, dass die Befürwortung des Wachstumszieles auch aus sozialen Motiven nur dann vertreten werden kann, wenn das Wachstum unter Beachtung der tatsächlichen Kosten (inkl. Umweltverwendung) gegeben ist. Ein Wachstum, das nur einen höheren Ressourcenverbrauch widerspiegelt, ist auch für niedrigere Einkommen nicht wohlfahrtsvermehrend.

Zusammenfassend wird ein durchschnittliches Wirtschaftswachstum in einem Korridor von 1% bis 3% für die Umweltbelastung kein unlösbares Problem darstellen (es ist nachhaltig, "sustainable growth" nach der OECD Terminologie). Voraussetzung dafür ist, dass die Rahmenbedingungen in Richtung effizienter Nutzung der Ressourcen und geschlossener Kreisläufe verändert werden und dass Umweltkosten in die Preise Eingang finden. Wachstum setzt Ressourcen zur Lösung von Umweltproblemen frei und hilft theoretisch verfügbare ressourcenschonende neue Techniken rascher zu implementieren. Bei einem höheren Wachstum als dem genannten Korridor müssen noch stärkere Anreize, zur Ressourcenschonung gesetzt werden, wobei es fraglich ist, ob die erforderlichen Änderungen politisch durchsetzbar sind. Ein Nullwachstum führt zu finanziellen Knappheiten, gesellschaftlicher Immobilität und Engpässen, die langfristigen Ziele, Chancen für Newcomer und Umweltlösungen zurückdrängen.

1.2 Umweltschutz, Steuerquote, Ordnungspolitik

Umweltschutz ist eine Aufgabe, die obwohl sie primär vom Verursacher zu leisten wäre, heute generell als Staatsaufgabe angesehen wird. Ausgabenmäßig wird Umweltschutz etwa zur Hälfte vom Staat und von Unternehmungen gezahlt (und findet dann in Steuer- oder Preiserhöhung ihren Widerhall).

Die Notwendigkeit des Staatseingriffes leitet sich daraus ab, dass Umweltverschmutzung – ohne Staatseingriff – sich meist nicht auf die direkten Preise und Kosten der Konsumenten und Unternehmern auswirkt. Ohne kosten- und preisrelevant zu sein, finden Umweltkosten in die dezentralen Entscheidungen oft keinen Eingang. Wichtigste Instrumente der Umweltpolitik sind weltweit Gesetze, Auflagen, Genehmigungen ("ordnungspolitischer Ansatz"), an zweiter Stelle kommen Subventionen. Die zunehmende Nutzung des Auflagenweges stößt auf immer unterschiedlichere Erfüllungskosten und ist deswegen ökonomisch nicht effizient. Außerdem steigt das Vollzugsdefizit, weil die Materie immer komplizierter wird. Nicht der Weg das Problem anfänglich mit diesem Instrument anzugehen war falsch, die Nutzung dieser Instrumente lässt sich nur nicht beliebig fortsetzen. Für Mindestlösungen und bei Gefahr in Verzug bleibt es unentbehrlich. Manchmal werden durch Umweltmaßnahmen öffentliche Güter produziert: Deponien werden von der öffentlichen Hand angeboten, wenn sie vorhanden sind können sie von jedem genutzt werden.

Der derzeitige und die zukünftig verstärkte Umweltpolitik bewirken damit bei Fortschreiten des bisherigen Weges eine Zunahme der Regulierungsdichte und eine Erhöhung des Steuer- und Staatsanteiles aus dem Umweltaspekt heraus. Verschiedene Methoden der Umweltpolitik können diese Zunahme graduell verändern, aber keine kann sie ganz verhindern. Soll die Gesamtsteuerbelastung und die Regulierungsdichte unverändert bleiben, so müssen die bestehenden Staatsaufgaben durchforstet und/oder effizienter gestattet werden.

Eine Überprüfung der Staatsausgaben und die Erarbeitung von Mechanismen, die Effizienz im öffentlichen Sektor zu erhöhen, ist somit- obwohl dem ersten Anschein nach vom Umweltproblem getrennt – eine notwendige Ergänzung einer marktwirtschaftlichen Umwertpolitik. Konzepte zur Effizienzsteigerung der Staatsausgaben gibt es in der Literatur genügend, einige sollen aufgezählt werden, um den Zusammenhang zwischen anspruchsvoller Umweltpolitik und effizienter Aufgabenerfüllung des Staates zu betonen:

- periodische Überprüfung der Notwendigkeit von Aufgaben
- Zieldefinition der einzelnen Ämter/Sektionen
- Entwicklung von Indikatoren der Zielerreichung
- Leistungsentlohnung (mit Anreiz bei Sparerfolg)
- externe Bewertung der öff. Einrichtungen
- Rating von Universitäten, Lehrplätzen, Arbeitsämtern
- Erledigungspflicht von Behörden innerhalb von Fristen
- Anbotspflicht öffentlicher Ausgaben an Private
- Leistungsorientierte Verrechnungssysteme (Spitäler)
- Ausschreibung neuer Dienststellen unter Beamten

Wenn es gelingt die Effizienz der bisherigen Staatsaufgaben zu erhöhen, dann kann der Teil der Umweltausgaben, der vom Staat durchgeführt werden muss (und dessen Höhe gestaltbar ist), ohne Erhöhung der Staatsquote und des Regulierungsbedarfes durchgeführt

werden. Eine Lösung über das Verursacherprinzip drängt den staatlichen Regulierungsbedarf zurück (es verbleiben Überwachungsprobleme).Die Durchsetzung des Verursacherprinzips ist leichter, wenn die Produzenten und Konsumenten eine niedrigere Steuerbelastung aufweisen. Für die internationale Konkurrenzfähigkeit ist die Gesamtbelastung aus Steuern und Umweltkosten entscheidend.

Das marktwirtschaftliche System war in den letzten Jahrzehnten mit dem sozialen Problem konfrontiert. Auch hier standen Effizienz und Kostengünstigkeit auf der einen Seite, und Gerechtigkeit und Hilfe auf der anderen Seite als sich tendenziell konkurrierende Ziele gegenüber. Der Ausgleich wurde teilweise durch Verbote (Kinderarbeit, maximale Arbeitszeit), teilweise durch finanzielle Maßnahmen (Abgaben, Zwangsversicherung) angestrebt. Heute wird allgemein akzeptiert, dass der Interessenausgleich zwischen Gewinn und Sozialanspruch in den meisten westlichen Ländern im Prinzip gelungen ist und zwar besser als in Wirtschaftssystemen, die das Gewinninteresse im Rahmen einer Zentralplanung zurückstellten. Der Ausgleich wird in verschiedenen Varianten (z.B. USA verglichen mit Schweden oder den zentraleuropäischen Ländern) durchgeführt, er ist unvollkommen und besitzt in der "Sockelarbeitslosigkeit" und der "neuen sozialen Frage" (neue Armut durch Krankheit, große Familien, Pensionen) eine erhebliche Herausforderung.

Die Sozialausgaben in Prozent der Wirtschaftsleistung sind in den letzten Jahrzehnten auf mehr als ein Viertel des BIP gestiegen (Österreich 1987: 27,7%). Obwohl auch Sozialausgaben eine erhebliche Verteuerung des Produktionsprozesses bedeuten, waren die Jahrzehnte mit dem höchsten Anstieg der Sozialausgaben auch eine erfolgreiche Wachstumsperiode.

Die Bewältigung dieses Spannungsverhältnisses stimmt optimistisch, dass auch eine Versöhnung von Marktwirtschaft und Umweltschonung in einer dynamischen Wirtschaft möglich ist. Das Erreichen dieses Ausgleiches wird für die' Akzeptanz des marktwirtschaftlichen Systems wahrscheinlich der entscheidende Test sein. Wird die Ressourcenschonung nicht ein integraler Bestandteil des Wirtschaftssystems, dann wird die Akzeptanz der Industriegesellschaft verloren gehen. Die gewählte Methode der Integration (Vorschriften oder Selbststeuerung) wird über das relative Gewicht von Markt zu Behörden entscheidend sein.

Der Optimismus, dass der Ausgleich möglich ist und dies auf marktwirtschaftlichem Weg, kann auch darauf aufbauen, dass das Umweltproblem umfangmäßig kleiner ist und marktnäher liegt als das Sozialproblem. Bezüglich der notwendigen Kosten liegen die Schätzungen bei 2% bis 5% des Bruttoinlandsproduktes. Selbst wenn sich diese Schätzungen als zu gering herausstellen sollten, kommen sie bei weitem nicht an die Sozialausgaben heran. Bezüglich der Problemgestaltung liegt der Einbau einer neuen Kostenart (Umweltkosten) dem unternehmerischen Denken näher als eine politisch festgelegte Abgeltung sozialer Ungleichheit. Der unternehmerische Gestaltungswille und der technische Erfindungsgeist sind herausgefordert, diese neue Kostenart durch technische Erneuerung so gering wie möglich zu

halten und so die Konkurrenzfähigkeit zu verbessern. Sozialabgaben konnten und sollten nicht durch Innovationen verringert werden und waren somit Fixkosten.

1.3 Umwelt und Konkurrenzfähigkeit

Das Verhältnis zwischen Umweltschonung und Konkurrenzfähigkeit ist ebenfalls komplexer als zunächst ersichtlich. In erster Betrachtung bedeutet Umweltschonung eine Kostenerhöhung für die Unternehmungen, die den Standards entsprechen oder den Ressourceneinsatz vermeiden müssen. In zweiter Linie entsteht dadurch ein neuer Markt für Umweltprodukte bzw. eine Veränderung eines bestehenden Marktes, der nun Produkte in unterschiedlicher Umweltgüte anbietet. Im Prinzip sind die Kosten und die neuen Marktchancen volkswirtschaftlich gesehen gleich groß.

Sie können unter verschiedenen Konstellationen auseinanderklaffen:

- wenn die Umweltvorschriften sehr streng sind, Umwelttechnologie aber importiert werden muss (Technologielücke)
- wenn die Kosteneffizienz der Umweltschonung sehr gering ist, und wenn die Maßnahmen plötzlich und in unklarer Form vorgenommen werden (Staatsversagen)
- wenn die Kostenbelastung im umweltintensiven Sektor stärkere negative psychologische Wirkungen auslöst als die Chancen bei neuen Technologien (pessimistische Werthaltung)

Eine Vorreiterpolitik eines Landes muss für dieses Land keine Verschlechterung der Konkurrenzfähigkeit bringen. Erstens erwirbt ein Land bei einer Vorreiterrolle auch einen Konkurrenzvorsprung bei neuen Technologien (z.B. Japan bei der Entstickung der Kraftwerke). Zweitens kann der höhere anfängliche Kostenaufwand entweder durch Subventionen oder durch Bremsung bei anderen Kostenfaktoren (Löhne, Steuern, Arbeitszeit) abgefangen werden. Drittens bewirkt der Einschluss der externen Kosten eine Wohlfahrtserhöhung: ohne sie wird zunächst zuviel vom belastenden Produkt produziert, und dann z.B. über Steuern für die "große" Menge eine Sanierung durchgeführt. Wenn dieser Betrag schon vorweg bekannt ist, ist er erstens je Stück kleiner und zweitens für eine kleinere Menge nötig (doppelter Effizienzgewinn).

Die Wirtschaftspolitik wollte in den letzten Jahren oft durch ein gezieltes Förderungssystem (Direktsubventionen) die Wirtschaft zum Strukturwandel veranlassen, viele Förderungen sollten den Umstieg zu "Know-how intensiven Fertigwaren" veranlassen. Erfolgsanalysen haben nachträglich ergeben, dass die Förderungen immer wieder den Grundstoffsektor überproportional begünstigt haben, weil hier die Förderungsgeschicklichkeit und -dringlichkeit die Richtlinien an die Wand gespielt haben. Eine Abgeltung der externen Kosten würde den erwünschten Strukturwandel besser herbeiführen, als das bisherige Subventionssystem. Außerdem wäre dies nicht ein willkürlicher Eingriff des Staates aus besserem Wissen über die "optimale" Struktur sondern ein Ausgleich von bisherigen Marktunvollkommenheiten. In dem

Ausmaß als externe Kosten nicht exakt bekannt sind, bleibt allerdings ein "politischer" Spielraum.

Wenn die jährlichen Verluste durch Umweltschäden z.B. Bodenverschlechterung, Waldsterben, Gebäudeschäden größer sind als der Reparaturaufwand, dann verschlechtern sich die Produktionsmöglichkeiten eines Landes. Vorgezogener Umweltschutz entspricht dann einer Verbesserung der zukünftigen Konkurrenzfähigkeit, wie auch jede überdurchschnittlich ertragreiche private Investition (deren Zahlung im Anschaffungsjahr auch nicht als konkurrenzgefährdend einzustufen ist).

Ein letztes Argument für eine Vorreiterposition ist ein internationales. In jedem einzelnen Land wird der politisch erwünschte Einbau ökologischer Kosten in geringerem Ausmaß vorgenommen, weil man die Konkurrenzfähigkeit der eigenen Wirtschaft gefährdet sieht. Gäbe es eine Garantie des Mitziehens anderer Länder, waren die Vorteile jedenfalls größer als die Nachteile. Dies spricht dafür, Umweltschutz verstärkt auf Internationaler Ebene zu forcieren. In dem Ausmaß in dem dies nicht gelingt, ist es für alle Länder besser, wenn die einzelnen Länder wenigstens auf einzelnen Gebieten eine Vorretterposition anstreben, als sich immer von dem Argument der Konkurrenzfähigkeit behindern zu lassen. Das wäre ein Ausweg aus der in der Spieltheorie als "Gefangenendilemma" bezeichneten Situation. Die von jedem Land erwünschte Lösung (Internalisierung der Umweltkosten) ist nicht erreichbar, weil jeder auf den anderen wartet.

Es spricht viele dafür, dass Osterreich im Umweltbereich die Position eines "qualifizierten Vorreiters" anstrebt. Der Vorreiter hat nicht nur Kosten, sondern langfristig auch erhebliche Marktchancen. Der Strukturwandel ist in Österreich langsam und durch ein falsches Subventionssystem bisher behindert und bekäme starke marktwirtschaftliche Impulse. Die kostenmäßige Abfederung Ist im System der Sozialpartnerschaft leichter als in anderen Ländern. Die Notwendigkeit einer sauberen Umwelt ist angesichts der Bedeutung des Fremdenverkehrs groß. Eine "qualifizierte Vorreiterposition" heißt, erstens dass eine Vorreiterrolle für einige Sparten des Umweltproblems angestrebt wird, besonders für jene wo Österreich einen Technologievorsprung und Produktionsunternehmen besitzt. Zweitens dass diese Sparten in der Technologiepolitik besonders eine Berücksichtigung finden. Drittens dass diese Vorreiterposition in einem langfristigen Konzept dokumentiert wird und nicht täglich modifiziert wird.

1.4 Integration der Umweltpolitik in die wirtschaftspolitische Zielsetzung

Umweltpolitik kann nicht losgelöst von den anderen Teilaspekten der Wirtschaftspolitik betrieben werden. Ihr Zusammenspiel mit den letzten wirtschaftspolitischen Zielen wurde schon diskutiert, hier soll sie zu den Zwischenzielen und den angestrebten Methoden ihrer Erreichung in Österreich in Relation gesetzt werden.

Es ist – teilweise unausgesprochenes – Ziel der Wirtschaftspolitik Österreichs den noch vorhandenen Einkommensrückstand gegenüber den führenden europäischen Industrieländern aufzuholen, und dabei den erreichten Sozialstandard zumindest zu halten, wenn nicht weiter auszubauen. War nach dem zweiten Weltkrieg ein Wohlfahrtsrückstand auch gegen dem europäischen Durchschnitt gegeben, so wurde dieser durch das höhere Wachstum Österreichs in einen Vorsprung umgewandelt und das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner liegt höher als im europäischen Durchschnitt und auch als in der EG. Gegenüber den nunmehr führenden kleinen Industrieländern (Schweiz, Belgien, Niederlande, Dänemark, Finnland) wie auch gegenüber dem Haupthandelspartner BRD besteht aber noch ein Einkommensrückstand von ca. 15%.

Die dafür nötigen wirtschaftspolitischen Maßnahmen können teilweise aus den bisherigen Strukturmängeln abgeleitet werden.

- Die gesamtwirtschaftliche Produktion findet mit einem relativ hohen Aufwand statt. Die Investitionsquote liegt höher, die Arbeitsproduktivität niedriger, die Subventionen sind relativ hoch. Der Produktivitätsrückstand im unter internationaler Konkurrenz stehenden "offenen" Sektor liegt unter 10%, im geschützten Bereich bis zu 50% (Effizienzdefizit).
- Die Exporte konzentrieren sich "auf relativ niedrig verarbeitete Waren mit hohem Energieeinsatz und auf die Nachbarländer. Die österreichischen Betriebe haben relativ wenige Auslandstöchter (Internationalisierungsdefizit)
- Im Ausbildungsbereich wird zwar international immer das System der dualen Ausbildung erwähnt, doch sind auch hier Verbesserungen in Richtung höherer Effizienz und rascheren Wandels in modernere Sparten nötig. Der Teil der Arbeitskräfte ohne höhere Ausbildung liegt höher als in der BRD, Praxisnähe und Internationalität der Hochschulen kann noch verbessert werden. Die Forschungsquote ist unterdurchschnittlich (Qualifizierungsdefizit)
- In vielen Bereichen öffentlicher Dienstleistungen und der Hoheitsverwaltung gibt es erhebliche Produktivitätsreserven. Die Steuerquote und die Staatsquote (obwohl in den letzten drei Jahren fallend) liegen höher als es der Einkommensposition Österreichs entspricht. Die Subventionen erreichen ein Ausmaß von jährlich 50 Mrd. S und entsprechen der Summe mehrerer bedeutender Steuerarten (Marktdefizit).

Die wirtschaftspolitischen Schlussfolgerungen aus diesen Defiziten liegen in folgenden an anderer Stelle intensiv beschriebenen Gegenstrategien:

Internationalisierungsstrategie: diese reicht von materiellen Hilfen zu Gründung von Auslandstöchtern, über die Forcierung der Sprachausbildung bis zum Antrag um die EG-Mitgliedschaft und der Erarbeitung einer Ostpolitik. Für die Umweltpolitik bedeutet die Internationalisierungsstrategie, dass einerseits Grenzen der Vorreiterschaft Österreichs im Umweltbereich gegeben sind. Die Kostenbelastung der in internationaler Konkurrenz stehenden Betriebe muss in Relation zur Produktivität stehen. Zwischen den einzelnen Kostenarten (Direktlöhne, Sozialleistungen, Arbeitszeit, Umwelt, Steuern) kann es nationale

Unterschiede geben. Jede Produktivitätserhöhung erhöht den nationalen Spielraum. Andererseits ist es effizient, wenn die Vorschriften für den Umweltschutz international entweder einheitlich sind (keine neuen Handelshemmnisse) oder wenn die Umwertpolitik einen Weg findet, indem die Ziele vorgegeben sind, die Mittel zu ihrer Erreichung aber den unternehmen überlassen werden. Normen und Auflagen sind schwerer zu vereinheitlichen als z.B. Steuersätze (besonders bei neuen Steuern). Die EG will vor allem den Umwertschutz als Handelshemmnis verhindern, sie vereinheitlicht daher den "produktbezogenen" Umweltschutz, lässt aber im "produktionsbezogenen" viel Spielraum. Sie konzentriert sich bisher auf den ordnungspolitischen Ansatz, in vielen Ländern und auch in der Kommission werden zunehmend steuerliche Regeln und globale Zielvorgaben (Senkung einer Emission um einen Prozentsatz für ein ganzes Land) diskutiert.

Qualifizierungsstrategie: diese reicht von der Verbesserung der Berufsausbildung bis zur Umstellung eines abgespeckten Förderungssystems auf die Forderung von Innovation und Humankapital. Ein Einbezug des Umweltschutzes in diese Strategie bedeutet, dass auch hier versucht wird, die technisch besten Lösungen in die Ausbildung einzubeziehen. Umweltaspekte sind durch neueste Techniken und innovative Planung meist hervorragend in Griff zu bekommen. Schlechte Qualitäten im Management oder in der Belegschaft gefährden die Konkurrenzfähigkeit stärker als die Internalisierung der Umwettkosten. Eine umweltbewusste Einstellung wird im Schulsystem schon breit gefördert, relativ unterbelichtet sind dabei dass moderne Techniken und erwerbbare Informationen eine effiziente Hilfe ermöglichen.

Subventionsabbau: dieser reicht von dem Versuch die Wirtschaftsförderung i. e. Sinn zu reduzieren und den Rest auf Innovationsförderung umzustellen, über die Begrenzung der Subventionen an ÖBB, Verstaatlichte, Landwirtschaft und Bundestheater. Umweltschutz war oft ein Argument für Subventionen. Diese haben die Produktion von umweltbelastenden Produkten und Produktionen in Österreich verlängert. Die Rolle der Subventionen für den Umweltschutz wird unten definiert, generell sollen „auch diese Subventionen reduziert werden. Bei der Reduktion der Subventionen an die ÖBB und die Landwirtschaft, kann die Art der Restsubventionen ebenfalls ökologisch genutzt werden. Sie kann die Umstellung auf qualitativ höherwertige Nahrungsmittel, die Reduktion des Düngemitteleinsatzes und der Notwendigkeit der PKW-Nutzung verringern. Der Wunsch die Staatsausgaben und die Regulierungsdichte nicht werter zu erhöhen, stellt ebenfalls Ansprüche an die Umweltpolitik.

Diese notwendigerweise kurzen Ausführungen zeigen, dass die Umweltpolitik so konzipiert werden muss und kann, dass sie die anderen wirtschaftspolitischen Zwischenziele nicht zu sehr behindert. In manchen Fällen wird ein Gegensatz zunächst notwendig sein (Kosten für Deponien behindern öffentliche Sparziele), eine integrierte Umweltpolitik deckt diesen Widerspruch auf und ermöglicht seine Lösung (stärkere Durchforstungsnotwendigkeit, höhere Effizienz bestehender Staatsaufgaben wegen neuer Aufgaben). In andern Fällen können vorweg Lösungen gesucht werden, die den Widerspruch vermeiden. Dies z.B. wenn nicht

ineffiziente Vorschriften trotz Vollzugsdefizit bei bestehenden erlassen werden, sondern technische Lösungen forciert. Oder die Umweltkosten durch eine Steuer widerspiegeln lässt, bei der "einerseits das Umweltziel erreicht wird, andererseits Einnahmen auftreten, die zur Senkung anderer Steuern verwendet werden können (primär ökologischer Effekt, Nutzung des unvermeidlichen fiskalischen Nebeneffektes zur Entlastung des Faktors Arbeit).

1.5 Zusammenfassung

Gestellte Aufgabe ist es, innerhalb des gegebenen Spannungsverhältnisses zwischen Umweltschutz und Wachstum jene Lösungen zu forcieren, die beide Ziele gleichzeitig erreichen lassen. Auch soll den anderen wirtschaftspolitischen Ziele wie der Erreichung des Wohlstands der westeuropäischen Kleinstaaten (Schweiz, Dänemark, Finnland), der Begrenzung der Steuerquote, dem Subventionsabbau nicht zuwidergehandelt werden. Sonst gäbe es ein dauerndes Hin und Her zwischen Steuerpolitik, Industriepolitik und Umweltpolitik, wobei einmal diese und einmal jene gewinnt.

Die Aufgabe kann dann gelöst werden, wenn Umweltschutz primär durch Forderung technischer Innovationen auf der einen Seite und durch Abbildung externer Kosten auf der anderen Seite in den Preisen betrieben wird. Beide Strategien erhöhen die wirtschaftliche Effizienz und sind kostengünstig. Es sind aktive Strategien, die mit den anderen wirtschaftspolitischen Zielen nicht im Widerspruch stehen.

2. Die Dimensionen der ökologischen Herausforderung

2.1 Charakteristika des Umweltproblems

Das ökologische Problem unterscheidet sich in mehreren Aspekten von anderen von dem Gesellschafts- und Wirtschaftssystem zu lösenden Problemen.

Erstens ist die Zeitspanne zwischen Verursachung und Folgen sehr groß (Langfristigkeit). Die Gesundheitsgefährdung durch Chemikalien und Strahlung, die Waldschäden durch Bodenverschlechterung und Emissionen, die Klimaerwärmung treten mit einer zeitlichen Verzögerung auf, die den Zusammenhang oft unklar erscheinen lassen.

Zweitens ist die negative Folge oft nicht von der Höhe der aktuellen Emission pro Zeiteinheit, sondern von der kumulierten Belastung über eine lange Zeitperiode abhängig (Kumulationsproblem). Dies verzögert die Erkennbarkeit der Wirkung und trägt umgekehrt dazu bei, dass sich nach erfolgreicher Bekämpfung eines Belastungsfaktors das Ökosystem erst sehr langsam erholt. Eine Reduktion der Emission von Fluorkohlenwasserstoff und von Kohlendioxid um die Hälfte hat erst viel später eine prozentuell viel geringere Senkung des Treibhauseffektes zur Folge und verringert auch das Ozonloch zunächst nicht merklich.

Drittens wirkt oft erst der Verbund von Emissionen. Einzelne Faktoren sind für sich alleine verkraftbar, erst im Zusammenwirken von Schadstoffen treten negative Wirkungen wie z.B. bei Oxidantien auf das Waldsterben auf (Verbundproblem). Ein gesunder Organismus (Lebewesen) verträgt die gleiche Schadstoffmenge, die ein schon geschwächter nicht mehr verträgt. Der Zusammenhang zwischen Belastung des Ökosystems und erkennbaren Problemen (Dosis-Wirkungs-Beziehung) ist oft nicht linear. Eine Belastung wird jahrelang verarbeitet, bevor es zum "Umkippen" des Systems kommt.

Viertens kann die räumliche Distanz zwischen Emissionsquelle und ihrer Wirkung groß sein. Damit sinken die Erkennbarkeit, die Feststellung des Verursachers und die politische Verantwortung (Interregionalität). Ein erheblicher Teil der Luft- und Wasserverschmutzung wird – besonders in kleinen Ländern – importiert und exportiert und schwächt die Betroffenheit bzw. die Durchsetzung des Verursacherprinzips. Die Belastung des Weltklimas ergibt sich aus vielen im Einzelnen als klein anzusehenden Belastungsquellen.

Fünftens ist auch der Informationsstand über die Gefährdung von Stoffen und Handlungsweisen lückenhaft. Gemeinsam mit der Langfristigkeit führt das dazu, dass selbst subjektiv optimales Verhalten (nach dem Gewinnprinzip oder aus ökologischer Verantwortung) sich ex post als ungenügend oder falsch herausstellen kann (Information* prob lern). Oft gelingt es einen bekannten Schadstoff zu substituieren, nachträglich stellt sich der Ersatzstoff als ebenfalls problematisch heraus. So war es zunächst Ziel der Umweltpolitik die "zentralen" Umweltverursacher Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Staub und Kohlenwasserstoffe zu verringern. Als anstrebenswert garten Techniken, die eine besonders vollständige Umsetzung zwischen Brenngut und Reaktionspartner Luftsauerstoff zu CO_2 und H_2O erreichten. Heute wendet man der Kohlendioxidproblematik (und den Fluorkohlenwasserstoffen) erhöhte Aufmerksamkeit zu.

Oft treten bei der Lösung eines Umweltproblems Folgen auf, die ein anderes verschärfen. Die Filterung von Luft und Wasserschadstoffen verschärfen das Abfallproblem, indem die Zusammensetzung der Abfälle sich verschlechtert. Klärschlamm kann wegen seiner Schadstoffinhalte nicht mehr ohne weiteres landwirtschaftlich verwendet werden (Interdependenzproblem)

2.2 Die globale Umweltproblematik

2.2.1 Drei globale Probleme

Neben den länderüberschreitenden Belastungen von Luft, Wald und Wasser sind mindestens drei Probleme aufgetreten, die ein globales Problem für den Planeten Erde geworden sind. Der Treibhauseffekt, das Ozonloch und die Verringerung der Artenvielfalt. Von diesen drei globalen Problemen wollen wir die ersten beiden behandeln, weitgehend der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages folgend.

2.2.2 Der Treibhauseffekt

Unter dem populären Wort Treibhauseffekt ist die Erwärmung des Erdklimas zu verstehen. die durch so genannte Treibhausgase verursacht wird. Die zunehmende Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre verursacht, dass kurzwellige Sonnenstrahlung leicht durchgelassen werden, die langwellige Abstrahlung von der Erde aber nicht. Erwärmung. Schmelzen der Gletscher, Steigen der Meeresoberfläche könnten die Folge sein. Für die Darstellung der physikalischen Vorgänge, ihre Messung, die Pro und Kontra Argumente siehe z.B. Enquete Kommission, 1989 (zusammenfassend dargestellt in *Wohlgemuth* im zweiten Teil dieser Studie).

Als Hauptverursacher vermutet man Kohlendioxid, gefolgt von Methan, Fluorkohlenwasserstoff und Distickoxid.

Kohlendioxid entsteht primär bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen. Nach einer Untersuchung in den USA ist Kohle zu 40%, Erdöl zu 44% und Erdgas zu 16% an den CO_2-Emissionen beteiligt. Nach emittierenden Sektoren liegen die kalorischen Kraftwerke vor dem Verkehr und der Industrie an der Spitze. Bezogen auf den Heizwert sind die Emissionen bei Koks am höchsten gefolgt von Steinkohle und Heizöl.

Biomasse hat ebenfalls einen hohen CO_2-Ausstoß, doch wird er beim Aufwachsen der "Nachfolgebiomasse" kompensiert, sodass kein Nettobeitrag zum Treibhauseffekt entsteht. Erdgas hat- bei der Verbrennung selbst einen geringeren CO_2-Gehalt, Erdgas besteht jedoch selbst weitgehend aus Methan und hat soweit es nicht verbrannt, sondern freigesetzt wird, ein um den Faktor 32 größeres Treibhauspotential. Verdunsten bei der Produktion, bei der Verteilung oder im Gebrauch auch nur 2%, so könnte der "Klimaeffekt' der Kohle durch Erdgas übertroffen werden. Nach einer Studie des Batelle Institutes geht weniger verloren, doch wird das Ergebnis von der deutschen Kohleindustrie angefochten. Für Osterreich liegt meines Wissens keine diesbezügliche Studie vor (eine solche wäre aber wünschenswert).

Ein "Auswaschen" des CO_2 bei der Verbrennung ist zwar technisch - zu relativ hohen Kosten - möglich, doch müsste es dann in verflüssigter Form in einer Meerestiefe von mehr als 500 m gelagert werden.

Methan entsteht einerseits "natürlich" beim Reisanbau, andererseits durch Brandrodungen und drittens (wahrscheinlich 30%) aus dem Öl-, Erdgas- und Kohlebergbau. Der Schutz der tropischen Regenwälder kann daher neben der Erhaltung der Artenvielfalt mit Klimaüberlegungen begründet werden.

Distickstoffmonoxid entweicht in die Atmosphäre nach den neuesten Forschungsergebnissen (Enquete-Kommission, 1989) wahrscheinlich durch die Düngung mit mineralischem Stickstoff.

Fluorkohlenwasserstoff findet in Spraydosen, im Klima- und Kältebereich, im Verschäumungsbereich und bei Reinigungs- und Lösungsmittel und Feuerlöschern seinen Einsatz.

2.2.3 Das Ozonloch

Das Ozonloch in der Stratosphäre wird durch chlorhaltige Substanzen und hier besonders durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe ausgelöst. In bestimmten Lagen und zu bestimmten Jahreszeiten sind 95% des schützenden Ozons abgebaut. Während Ozon in der erdnäheren Troposphäre negativ auf Pflanzenwuchs, Meeresplankton, Atemwege wirkt, absorbiert es in der Stratosphäre die ultraviolette Strahlung.

FCKW werden in Sprays (als Aerosole) verwendet, zusätzlich als Kühlmittel, als Schäumungsmittel, bei Reinigungs- und Lösungsmitteln und in Feuerlöschern. In Sprays wurde die Verwendung schon erheblich reduziert (in der BRD von 26t auf 4t), dies zeigt wiederum wie rasch ein konkretes verständliches Umweltproblem gelöst werden kann. Sofern als Ersatzstoff Teilhalogene verwendet werden, so hat das den Vorteil, dass diese in der Troposphäre abgebaut werden können. In der Kühltechnik wird einerseits durch die Vakuumtechnik der Einsatz verringert, andererseits kann verwendetes FCKW aus alten Geräten zurück gewonnen werden. In den anderen Anwendungsgebieten wird an verbesserten Ersatzstoffen gearbeitet.

Als Maßnahmen stehen zur Verfügung:

- Auszeichnungspflicht für FCKW (in Sprays schon verboten),
- Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Sprays (inkl. verwendeter Ersatzstoffe) durch Konsumentenschutz
- Rücknahmeverpflichtung der Hersteller für alte Kühlschränke
- Entwicklung von Ersatzstoffen und Kennzeichnung bei anderen Einsatzzwecken (siehe *Frauerwieser*)
- bis zum Einsatz technischer Alternativen Beschränkung der übungsweisen Verwendung von Feuerlöschern, Kontrolle der Wirksamkeit bei allen Typen, Pfand für alte Feuerlöscher

2.2.4 Interdependenz und gesicherter Wissensstand

Das Ozonloch, der Treibhauseffekt und die Verringerung der Artenvielfalt (auf die hier nicht näher eingegangen wird) scheinen aufs erste getrennte Probleme zu sein. Sie sind aber interdependent. Die Enquetekommission beschreibt dies an dem Dreieck Ozonloch, Treibhauseffekt, Veränderung der Luftchemie (ebenso könnte es für die oben genannten drei Problemkreise analysiert werden):

- FCKW sind an Ozonloch und Treibhauseffekt beteiligt.
- Das Ozonloch beeinträchtigt das Meeresplankton und behindert die Funktion des Meeres als CO_2 Senke
- Das in die Stratosphäre aufsteigende CO_2 kühlt diese ab und reduziert die Ozonabbaurate.

- Die Luftschadstoffe CO, NO_X, CH_4 sind an der Ozonentstehung in Erdnähe beteiligt und auch am Waldsterben, das wieder den CO_2-Verbrauch reduziert.

Nicht alle Rückkoppelungen sind negativ (die Erwärmung erhöht auch die Wolkenbildung und dies mindert u. U. die Erwärmung).Es zeigt sich aber wieder wie komplex die Zusammenhänge sind und wie wenig manchmal der Ersatz eines Produktions- oder Verbrennungsvorganges durch einen anderen helfen muss. Zuletzt muss man auch einschränken, dass die wissenschaftlichen Ergebnisse nur mehrheitlich die hier geschilderte Problemsicht vermitteln (wir folgten weitgehend der Darstellung der Enquete Kommission). So gibt es auch Autoren, die darauf hinweisen, dass es schon früher ähnliche Erwärmungsperioden gegeben hat, dass die Temperatur wohl im Jahrhundertvergleich steigt, aber noch immer niedriger liegt als vor 200 Jahren etc. Infolge der geschilderten Charakteristika des Umweltproblems (Langfristigkeit, Neigung zum Umkippen) ist es allerdings für die Wirtschaftspolitik nötig zu handeln, bevor die negativen Folgen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit gegeben sind (Vorsichtsprinzip).

2.3 Das nationale und internationale Verteilungsproblem

Die globale Herausforderung durch das Umweltproblem und die wirtschaftliche Verflechtung der Länder legen es nahe, auch internationale Lösungen zu suchen. Dies geschieht auch zunehmend, stößt aber auf einige Schwierigkeiten.

Die Entwicklungsländer weigern sich, dieselben Reduktionen vorzunehmen wie die Industrieländer. Sie weisen mit Recht darauf hin, dass sich die Industrieländer in ihrer dynamischen Wachstumsphase nicht durch Restriktionen behindern ließen und zweitens. dass sie nur einen kleinen Teil der Emissionen verursachen. Bei den CO_2-Emissionen kann dies an Zahlen verdeutlicht werden. Während Mittel/Südamerika und Afrika zusammen nur

7,4% der Emissionen tätigen, ist Nordamerika mit 28% beteiligt. Die Ostblockländer ohne China emittieren 21,5%, China ist mit 13% beteiligt (*Schmidbauer*, 1989).

Zweitens wird das Umweltziel, wie im ersten Abschnitt beschrieben, immer in Relation zu den anderen Wirtschaftszielen zu sehen. Wenn die Basisversorgung mit Nahrungsmitteln nicht sichergestellt ist, steht man dem Einsatz von Düngemitteln anders gegenüber als in einer Überschussgesellschaft; wenn die Industrialisierung durch Rohstoff- und Energieknappheit gefährdet ist, anders als bei Überkapazitäten.

Drittens sind die Wege zur Bekämpfung eines Problems unterschiedlich. Brandrodungen des tropischen Urwaldes können verboten werden, dies kann unterschiedliche soziale Folgen haben je nachdem ob eine Landbeschaffung für bäuerliche Bevölkerung durch Landreform stattfindet oder nicht. Das Schutzinteresse kann durch Bewusstseinswandel in den betroffenen- Ländern entstehen oder von Vertretern der reichen Länder propagiert werden, deren Konzerne bei der Ausbeutung anderer Rohstoffe auch nicht ressourcenschonend vorgegangen sind. Im einen Land scheinen Verbote der einzige gangbare Weg, ein anderes

definiert Ziele und erwartet Kooperationslösungen der betroffenen- Branche, ein drittes hat eine tief verankerte Börsentradition und sieht nur handelbare Lizenzen als Lösungen an.

Aber nicht nur Entwicklungsländer sträuben sich gegen verbindliche internationale Vereinbarungen. Die Weigerung von vier großen Industrienationen eine Senkung des CO_2-Ausstoßes verbindlich zu garantieren, war für das Scheitern der letzten Weltklimakonferenz in den Niederlanden (November 1979) verantwortlich.

Die genannten Schwierigkeiten erklären warum internationale Gegenstrategien ihre Grenzen haben. Dennoch haben Konferenzen z.B. im Bereich des Schutzes der Erdatmosphäre ihre Wirkungen gehabt. Im Montrealer Protokoll vom 16.September 1987 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, ist zunächst ein Einfrieren (auf Stand 1986) und dann eine Verringerung von 20% ab 1993, und weiters ab 1998 um 30% bindend vorgeschrieben worden, wobei es Erleichterungen für Entwicklungsländer (und diese wieder nach Einkommensstufen differenziert) gibt.

Im internationalen Tropenwald Aktionsplan der FAO (1987-91) wird der Schutz der Tropenwälder mit industrieller Modernisierung verknüpft. 8 Mrd. US$ stehen zur Verfügung, die Mitgliedsländer können (50 haben es bereits getan) die FAO um Koordinierung bitten. Nachhaltige Nutzung, Wiederaufforstung, Höherverarbeitung und Modernisierung sind geplant, keine Verbote der Nutzung werden angestrebt und kein Importverbot der Industrieländer wird als Maßnahme empfohlen. Ein Schuldenerlass gegen Schutz der Tropenwälder wird diskutiert, aber nicht von allen Ländern gutgeheißen.

Marshallplan-ähnliche Überlegungen wie auch internationale Umweltfonds stehen zur Diskussion. Die Eckpfeiler erfolgreicher Strategien sind die folgenden:

Längerfristig verschiebt sich die Industrieproduktion besonders bei energie- und rohstoffintensiven Branchen in Entwicklungsländer.

Die Industrieländer haben das Interesse, dass mit dieser Verschiebung keine negative Beeinflussung der globalen Umweltbelastung gegeben ist.

Die Entwicklungsländer sind entsprechend ihren niedrigeren Einkommen und ihrem niedrigen Gesamtbeitrag zur Weltklimaverschlechterung weniger interessiert an einer Emissionsbekämpfung atmosphärischer Schadstoffe als die Industrieländer.

Das höhere Interesse der Industrieländer muss von diesen bezahlt werden. Die gewählte Form muss den Interessen der Entwicklungsländer entsprechen (Höherverarbeitung, neue" Techniken), wie auch die ERP Hilfe weitgehend nach den Interessen der europäischen Empfängerländer verwendet wurde.

Der internationalen Verteilungsproblematik steht auch eine nationale gegenüber. Die Priorität des Umweltschutzes steigt in der Bedürfnisskala mit dem Einkommen und dem Bildungsgrad. Andererseits ist die objektiv messbare Betroffenheit (Lärm, Luft, Arbeitsbedingungen) für niedrige Einkommen höher. Weiters sind Entscheidungen, die ein umweltkonformeres

Verhalten wählen oft mit sofortigen Ausgaben (Investition) verbunden, die bei niedrigerem Einkommen (kürzerer Zeithorizont) schwerer fallen.

Diese drei Tatsachen zwingen in einer sozial verantwortlichen Umweltpolitik Finanzierungsmaßnahmen zugunsten niedriger Einkommensbezieher (Einkommenstransfer, Verlorener Zuschuss) ins Auge zu fassen. Weniger Umweltschutz ist auch aus sozialer Sicht keine Lösung, da er eine unsoziale Belastungsverteilung bewirkt. Bloßes Verlassen auf marktrelevante Zahlungen ebenfalls nicht, weil diese subjektiv belastender empfunden werden.

2.4 Schätzungen über die Höhe des materiellen Schadens

Die Beschreibung der Charakteristika des Umweltproblems erklärt schon selbst warum eine materielle Schadensmessung immer nur Einzelaspekte und diese mit einem großen Spielraum bemessen kann.

Einen der engagierten Versuche in diese Richtung stellt Wicke (1986) für die BRD an. Er ermittelt Schäden der Luftverschmutzung von jährlich 48 Mrd. DM (an Wald, Gesundheit, Bausubstanz), Lärmschäden von 33 Mrd. DM (Wohnwertverluste, Produktivität), Gewässerverschmutzung von weit über 18 Mrd. DM (Flüsse, Seen, Meere, Grundwasser) sowie Bodenzerstörung von 5 Mrd. DM. Insgesamt ermittelt Wicke "weit über 103 Mrd. DM". Die OECD folgt der Dimension in dem sie schaden von 3% bis 5% des Bruttosozialproduktes annimmt. Für Österreich wären dies zu Preisen 1989 50 bis 8o Mrd. S pro Jahr.

Nicht denselben Streubereich erreichen – dennoch sind sie nicht leicht berechenbar – die Ausgaben für den Umweltschutz. Bayer (1989) schätzt ihn für 1984 auf 17 Mrd. S und ermittelt eine jährliche Steigerungsrate von 10%. Damit könnten die Ausgaben 1989 maximal 30 bis 35 Mrd. S oder rund 2% des Bruttoinlandsproduktes erreicht haben. Sie liegen aber deutlich unter den jährlichen Schäden. Zudem ist zu befürchten, dass die dem Umweltschutz zugerechneten Beträge in den Budget- und Investitionsrechnungen immer an de/ Obergrenze der tatsächlichen Ausgaben angesetzt sind, weil Umweltschutz ein gutes Argument für die Erlangung von Budgetmitteln ist.

Der Anteil der öffentlichen Hand, der zunächst bei zwei Drittel der Ausgaben gelegen war, geht zurück. Die Industrie und besonders die Elektrizitätswirtschaft erhöhen ihren Anteil jährlich. Die Ausgaben verlagern sich von Erstaufwendungen (Investitionen) zu laufenden Ausgaben (Betriebskosten).

Ein internationaler Überblick über private und öffentliche Umweltschutzausgaben (*Voss*, 1989) zeigt, dass die Umweltschutzausgaben der führenden Industrieländer zwischen einem halben Prozent (Italien, Frankreich, Schweden) und eineinhalb Prozent liegen. 1988 erreichen nur die Niederlande, Kanada und die BRD 1988 mehr als ein Prozent des Bruttoinlandsproduktes. Gegenüber 1975 sind die Ausgaben in den meisten Ländern absolut gestiegen, Jedoch

weniger als das Bruttoinlandsprodukt. Nur in den Niederlanden steigt die "Umweltquote", in der BRD ist sie ungefähr konstant, in den anderen Ländern fallend.

Die Schwierigkeiten die richtige Höhe der Umweltausgaben zu messen sind in einem internationalen Vergleich noch größer als für ein einzelnes Land. Daher sollen zumindest nur Daten verglichen werden, die aus derselben Studie und nach derselben Methode durchgeführt wurden. Österreich war leider im Vergleich von Voss nicht enthalten. Doch zeigen seine Daten, dass die Bereitschaft die Umweltausgaben ständig zu erhöhen bei knapper Finanzlage nicht automatisch gegeben ist.

3. Umweltökonomie: Konzepte und Erfolge

3.1 Einige theoretische Konzepte

Die Umweltökonomie baut auf einer Reihe von Konzepten und Erkenntnissen auf. die im späteren Verlauf der Arbeit immer wieder verwendet werden. Sie sollen hier für den interessierten Nicht-Ökonomen erklärt werden.

Das Konzept der externen Kosten erklärt für den Ökonomen die zentrale Ursache des Umweltproblems. Unter externen Kosten versteht man Kosten, die der Gesellschaft entstehen, ohne dass sie im betrieblichen Rechnungswesen bzw. in der Wirtschaftlichkeitsrechnung der privaten Haushalte als Kosten aufscheinen. Man kann auch sagen externe Kosten sind der Teil der volkswirtschaftlichen Kosten, den ein Wirtschaftssubjekt verursacht aber nicht zahlen muss.

Durch das Fehlen der externen Kosten in der Kalkulation wird zuviel produziert und es werden zu viele Ressourcen benützt. Würden sie abgebildet in den betrieblichen Kosten, so würde sich ein "wohlfahrtsoptimaler Ressourcenverbrauch" ergeben. Diese Ansicht der Ökonomen dass es einen optimalen Ressourcenverbrauch gibt, steht im Gegensatz zu Konzepten von manchen Ökologen, die einen minimalen Ressourcenverbrauch oder eine Null-Lösung anstreben. Eine Null-Lösung ist nach Ansicht der Ökonomen nicht nur schwer erreichbar, sondern auch nicht anstrebenswert. Sie vermindert die Wohlfahrt, und dies selbst in einem Wohlfahrtskonzept, das der Umwelt den richtigen Preis gibt.

Eine weitere Definition der externen Kosten kann die Kluft etwas verringern. Weitere Definitionen können auch die Erschöpfbarkeit der Ressourcen und Risikoüberlegungen mit einbeziehen. Sind Ressourcen erschöpfbar, so sollte sich das schon im heutigen Preis niederschlagen. Oft geschieht das auf rein marktwirtschaftlichen Weg (der Anbieter berücksichtigt die Erschöpfbarkeit im Preis), unterlässt er dies in einer falschen Abschätzung der Erschöpfbarkeit so ist ein neues Element von gesellschaftlichen Kosten gegeben. Ähnlich bezieht der private Anbieter von sich aus auch die unsicheren zukünftigen Angebots- und Nachfragebeziehungen in sein Kalkül ein, doch kann es sein, dass die Gesellschaft das Risiko oder den erwünschten Spielraum späterer Generationen höher bewerten will.

Umwelt als öffentliches Gut wird, wenn man den Begriff der externen Kosten eng fasst, als die zweite Ursache der Übernutzung der Umwelt betrachtet. Öffentliche Güter sind dadurch gekennzeichnet, dass sie - wenn einmal vorhanden - von jedem genutzt werden können und/oder der Konsum durch eine Person die des anderen nicht behindert. Es kann sich daher auch kein Preis bilden, weil die Präferenzen nicht bekannt gegeben werden. Die Verrechnung eines "künstlichen" Preises wäre auch ineffizient, weil sie die Nutzung einschränkt obwohl die Mitnutzung des Gutes niemandem schadet.

Luft, Wasser waren als klassische öffentliche Güter verstanden worden. Allerdings zeigt sich, dass der Charakter eines öffentlichen Gutes nicht unveränderlich ist. Die Luftqualität wird tatsächlich durch neue Nutzungen mit beeinträchtigt, so dass eine der Eigenschaften des öffentlichen Gutes verloren geht. Eine Preisbildung durch Bekanntgabe von Präferenzen ist nach wie vor nicht einfach, aber für einzelne Teilaspekte und bei Vorgabe von Rahmendaten möglich. Die Verteilung von 'Verschmutzungsrechten" durch die öffentliche Hand und die nachfolgende Handelbarkeit ist nicht anderes als die "Marktschaffung" bei einem früheren öffentlichen Gut. Dennoch bleibt für weite Bereiche des Umweltproblems der Charakter der sauberen Umwelt als öffentlichem Gut vorhanden. Der Übergang zum privaten Gut ist allerdings gestaltbar und oft eine Frage der Effizienz.

Wenn es kein Marktversagen gibt, dann erreicht die Konkurrenzwirtschaft vieler dezentraler Entscheidungsträger • trotz jeweils eigennützigem Verhalten (Gewinn, Nutzenmaximierung) das soziale Optimum. Dieses Ergebnis ist als Pareto Optimum in der Ökonomie bekannt. Die Bedingungen für die Erreichung sind mit Sicherheit nicht leicht gegeben, das Konzept selbst hat einige Schwächen (Verteilungsfragen sind ausgeklammert), die Frage ob bei Verletzung einer Bedingung es noch Sinn hat die Erfüllung anderer Bedingungen anzustreben wird theoretisch heftig diskutiert (das Second Best Problem). Manche Autoren (Buchanan) definieren externe Effekte überhaupt als "Verletzung von Pareto Bedingungen", also vom Ergebnis und nicht von der Ursache her. Wir wollen nur eine der Bedingungen herausgreifen, die in der Diskussion von Umweltfragen eine Rolle spielt und von Nicht-Ökonomen oft schwer verstanden wird. Für die Erreichung des Optimums ist notwendig, dass der Preis den Grenzkosten gleichgesetzt wird.

Die Grenzkosten sind die Kosten der letzten produzierten Einheit. Bei bestehenden Kapazitäten sind das etwa die Löhne und Materialkosten (variable Kosten), die für die letzte produzierte Einheit notwendig sind. Ist die Produktion mit gegebenen Kapazitäten möglich. spricht man von kurzfristigen oder statischen Grenzkosten. Bedingt die Produktionsausweitung auch eine Kapazitätsausweitung, so sind die Kapazitätsausweitungskosten hinzuzurechnen, dies sind die langfristigen oder dynamischen Grenzkosten. Bei Kapazitätssprüngen und bei Unsicherheit kann man mit Wahrscheinlichkeiten operieren, mit denen später eine Kapazitätsausweitung notwendig wird. Für den Nicht-Ökonomen am schwierigsten ist die Begründung, warum dem Verbraucher Grenzkosten und nicht Durchschnittskosten als "gerechter Preis zugemutet werden sollen, per Grund dafür ist, dass dann das

Knappheitssignal für eine neu überlegte Handlung richtig ist. Entschließe ich mich heute ein Gut zu kaufen, das ich gestern noch nicht gekauft habe, so kann der Produzent meine Nachfrage nicht zu Durchschnittskosten produzieren, sondern zu Grenzkosten. In aller Regel liegen die Grenzkosten über den Durchschnittskosten. Wenn es Konkurrenz gibt, treibt das langfristig die Grenzkosten nach unten und der Unterschied wird kleiner.

Ausnahmen von der tatsächlichen Anwendung der Preisregel Preis = Grenzkosten sind im Monopol gegeben. Im üblichen Monopolfall hat der Monopolist keinen Konkurrenten und setzt Grenzkosten gleich Grenzerlös. Da letztere mit größerer Produktion sinkt, produziert der Monopolist in der Regel (bei gegebener Kostenkurve) eine kleinere Menge zu einem höheren Preis. Dies führt zu einem Wohlfahrtsverlust gegenüber dem Fall der Konkurrenz. Eine Ausnahme davon könnte gegeben sein, wenn der Monopolist eine bessere Produktionstechnik anwendet als die Konkurrenzunternehmen.

Die Monopolmacht des Monopolisten kann durch mehrere Faktoren eingeschränkt sein. Neben rechtlichen Grenzen kann es die Auslandskonkurrenz sein, das Auftreten potentieller neuer Anbieter. Eine neue Literaturströmung betont, dass Markteintritte eine so effektive Drohung sind, dass der Monopolist auch die Grenzkostenregel anwenden muss. Die Bedingungen dafür sind allerdings sehr streng (keine verlorenen Kosten beim Marktaustritt, Verfügbarkeit über idente Technologie, langsame Preisreaktion des Monopolisten), so dass sich die Relevanz der strengen Schlussfolgerungen auf wenige Märkte konzentriert. Immerhin macht die Theorie der "umkämpften Märkte" die Aufmerksamkeit der Politik auf die Bedingungen des Marktzutrittes und Austrittes und der Zugänglichkeit zu Technologien.

Im Mittelpunkt vieler Umweltprobleme stehen "natürliche Monopole". Im Gegensatz zu Monopolen, die durch Ausübung der Marktmacht, durch wettbewerbsfeindliche Strategien zustande kommen und die gesellschaftlich ineffizient sind, sind natürliche Monopole in Sparten mit stark fallenden Kostenkurven gegeben, so dass der Wettbewerb selbst zu einer einzigen Firma führt. Die Grenzkosten sind niedriger als die Durchschnittskosten, so dass es entweder keinen Schnittpunkt mit den Grenzerlösen gibt oder einen Schnittpunkt bei dem die Firma Verluste macht. Für den Ökonomen folgt daraus die Regulierungsnotwendigkeit, der politische Ökonom stimmt dem meist zu, nicht aber wegen der Möglichkeit, dass die Firma an der Grenzkosten-gleich-Grenzertragsregel festhalten will sondern weil sie einen zu hohen Preis verlangt und hohe Gewinne machen wird.

Die Regulierung ist mit Schwierigkeiten verbunden. Meistens orientiert sich die Regulierungsbehörde an den Durchschnittskosten plus einer fairen Verzinsung des Kapitals. Dies hat negative Folgen,

- die Anwendung einer Kosten-Plus-Regel senkt den Anreiz zu Minimierung der Kosten. Überhöhte Löhne, suboptimale Technik, geringe Innovation sind die Folge
- besonders die Kapitalverzinsungsregel führt dazu, dass die Firma zu kapitalintensiv produzieren wird (Averch-Johnson-Effekt)

- in Unternehmen, die nicht gewinnorientiert arbeiten, verfolgen die Manager ihre Eigeninteressen. Sie maximieren Umsätze, Beschäftigte, Produktionskapazitäten an Stelle von Gewinnen, Jedenfalls immer jene Dimension des Unternehmens, die die Macht nach außen demonstriert.

Die durch Regulierung entstehende Ineffizienz kann eingeschränkt werden

- indem Manager nach Effizienzkriterien entlohnt werden
- indem der Eigentümer/Regulierer mehr Informationen verlangt
- durch Schaffung interner Konkurrenz
- durch Vergleich der Effizienz mit ähnlichen ausländischen Unternehmen
- indem von der Kosten-Plus-Regel abgegangen wird und Zielkosten festgelegt werden, deren Unterschreiten belohnt wird

Eine der wichtigsten Aufgaben der Wirtschaftspolitik ist es, zu untersuchen, ob das natürliche Monopol überhaupt notwendigerweise besteht. Meist lässt sich der Tätigkeitsbereich des Monopols in vertikale Subtätigkeiten zerteilen. Nicht alle Unternehmensfunktionen müssen notwendigerweise innerhalb eines Unternehmens abgewickelt werden. Meist liegen nur für Unternehmensteile sinkende Kosten vor. Die Teilung des Telefonmarktes in Fern- und Lokalgespräche, in ein Netz und einen Endgerätemarkt sind Beispiele. Ebenso in der Gas- und der Elektrizitätswirtschaft die Unterteilung in Produktion, Transport und Verteilung. Sinkende Kosten gibt es vorwiegend im Netzbereich.

Eine weitere wichtige Entwicklung in der Regulierungsliteratur beschäftigt sich mit dem Interesse an der Regulierung. Die ältere Theorie war von den Marktunvollkommenheiten ausgegangen und hat in der Wettbewerbserhaltung den zentralen Zweck der Regulierung gesehen. Die Regulierung sollte Marktunvollkommenheiten ausschalten und die Firma dem gesellschaftlichen Optimum näher bringen. Entsprechend hätte Regulierung besonders in Konzentrierten Branchen stattfinden müssen, was aber empirisch nicht bestätigt werden konnte. Die neuere Theorie betont, dass dieses gesellschaftliche Interesse wohl oft am Anfang der Regulierung steht, dann aber die Regulierung immer mehr die Interessen der Regulierten vertritt (regulators are captured by the regulated). Mit der Zeit wird die Regulierung zum Interesse kleiner Gruppen der Gesellschaft, die Ihre Insider-Interessen gegen Neuankömmlinge vertreten. Wie jeder Paradigmenwandel, so ist er auch der in der Theorie der Regulierung abrupt und von politischen Interessen nicht frei. Aber er zwingt uns doch bei jeder konkreten Regulierung nachzudenken, in wessen Interesse sie liegt und wieweit sich mit Dauer der Regulierung Beziehungen zwischen Regulierungsbehörde und Regulierten gebildet haben, die der ursprünglichen Kontrollidee zuwiderlaufen.

Hinsichtlich der Frage, wie das gesellschaftliche Optimum trotz Externalitäten erreicht werden kann, ist das zentrale Ergebnis der Theorie, dass der Preis für den Produzenten und den Käufer des Gutes "gespreizt" werden muss. Der Anbieterpreis muss niedriger als der Käuferpreis sein, dies ist nur durch eine Steuer (oder eine Subvention) zu bewerkstelligen. Diese Steuer wird

Pigou Steuer genannt, nachdem sie von A.C. Pigou 1952 vorgeschlagen wurde. Im Unterschied zu anderen Steuern, die die optimale Allokation (zur Erreichung von übergeordneten meritorischen Zielen) Verzerren" stellt eine Pigou-Steuer die optimale Ressourcenallokation her.

Auch für die Behandlung des Geschädigten hat die ökonomische Theorie eine zunächst überraschende Antwort. Er soll nicht voll entschädigt werden, allerdings auch nicht - wie manchmal in theoretischen Arbeiten überprüft - zusätzlich besteuert werden. Das Argument gegen die volle Entschädigung liegt darin, dass es Maßnahmen gibt sich gegen Schädigung zu wehren, Absiedelung und Lärmschutz wären Beispiele. Diese zunächst abschreckende Forderung gewinnt an Realitätsnähe, wenn man den Zeitfaktor bedenkt. Auch die Rechtssprechung unterscheidet bei Belästigungen ob diese im. Augenblick des Eigentumserwerbes schon gegeben oder absehbar waren oder nicht. Ökonomisch müsste man eine Entschädigungszahlung am "mittleren" subjektiven Schaden der Betroffenen ermessen, dies würde dazu führen, dass die Gruppe, die den Schaden subjektiv niedriger einschätzt, sich bewusst in einem Immissionsgebiet ansiedelt und dann entschädigen lässt. Für den Normalfall scheint das konstruiert, aber immerhin verweist die Theorie auf ein mögliches Problem.

Ein anderes interessantes Phänomen schneidet das Coase Theorem an. R. *Coase* zeigt. dass private Verhandlungen zwischen einem Emittenten und einem Geschädigten zu einem Wohlfahrtsoptimum führen, wann immer einer der beiden Eigentumsrechte besitzt. Sein Beispiel ist ein Viehzüchter, dessen Tiere die Früchte des benachbarten Ackerbauers gefährden. Im Fall, dass dieser Übergriff verboten ist, muss der Viehzüchter den Ackerbauer entschädigen (bis Grenzkosten gleich Grenzertrag sind) im andern Fall muss der Ackerbauer den Viehzüchter bestechen (und dies bis Grenzkosten gleich Grenzertrag sind). Die Einkommensverteilung ist unterschiedlich, das Produktionsergebnis gleich. Die Verhandlungslösung ist suboptimal wann immer die Eigentumsrechte (property rights) wohl definiert sind. Für die praktische Umweltpolitik kann - großzügig interpretiert - die Bedeutung klarer Rechtsverhältnisse als entscheidend für das Wohlfahrtsoptimum mitgenommen werden. Wenn die Problemlast klar ist, kann es leicht Verhandlungslösungen geben.

Elastizitäten bezeichnen das Verhältnis der Wirkung zur Ursache. Eine geringe Elastizität bedeutet, dass eine bestimmte Ursache eine geringe Wirkung hat, wobei das Konzept relative Änderungen anspricht, worunter man näherungsweise prozentuelle Veränderungen verstehen kann. Eine Einkommenselastizität der Energienachfrage von Eins bedeutet vereinfacht, dass eine Steigerung des Einkommens von einem Prozent eine Veränderung des Energiekonsums von einem Prozent zur Folge hat (genauer gilt das für noch kleinere - exakt für infinitesimale Veränderungen). Eine Elastizität von 0,5 bedeutet dass eine Einkommenssteigerung von einem Prozent eine Nachfragesteigerung von 0,5 zur Folge hat. Eine Verringerung der Einkommenselastizität bedeutet, dass eine gleich große Ursache (Einkommenssteigerung) eine kleinere Wirkung (Energieveränderung) hat.

Ebenso bezeichnet Preiselastizität die Veränderung der Nachfrage in Reaktion auf eine einprozentige Preisänderung. Realistische Preiselastizitäten sind fast nie Null und fast nie Eins, es gibt meistens eine Nachfragesenkung durch Preiserhöhung, selten ist sie gleich groß. Das ist wichtig für eine Steuererhöhung zwecks Abbildung der externen Kosten. Ihre Wirkung liegt in einer Verringerung der Nachfrage, aber praktisch nie in der Eliminierung des besteuerten Gegenstandes. Für realistische Elastizitäten zwischen 0,3 und 0,5 bedeutet das, dass selbst bei einer Verdoppelung der Preise 50 bis 70% der Nachfrage erhalten bleibt. Kompliziert wird das Konzept de Preiselastizität dadurch, dass es wichtig ist, ob unmittelbare Substitute ebenfalls von einer Preissteigerung betroffen sind. Sind sie es nicht, so ist die Preiselastizität in der Rege! höher, weil dieselbe Nachfragekategorie leicht auf ein verwandtes Gut ausweichen kann (Heizöl statt Strom). Die zweite Komplexität ergibt sich daraus, dass eine Preiserhöhung auch eine Realeinkommensminderung bedeutet. Um die eigentliche Nachfrageminderung festzustellen, muss man das Einkommen theoretisch erhöhen (kompensierter Nachfrageeffekt). Die kompensierte Nachfragesenkung ist etwas geringer als die unkompensierte. Dies ist wichtig für Modelle in denen eine Pigou-Steuer dazu benutzt wird, andere Steuern aufzulassen. Der Lenkungseffekt bleibt erhalten (es ist also falsch, dass man Geld einbehalten muss um eine Substitution zu erreichen), allerdings wird er etwas kleiner.

3.2 Messung von Umweltschäden und Erfolgen

Das zentrale Messinstrument der Ökonomie ist das Brutto- Inlandsprodukt, also die (in Geld bewertete) Summe aller in einem Jahr produzierten Güter und Leistungen (Abkürzung: BIP).

Neben der Kritik an den Messschwierigkeiten, an der Unvollständigkeit hinsichtlich Nicht-Markt-Leistungen, wird gegen das BIP zu Recht eingewandt, dass es nicht unterscheidet zwischen

- Produktion, die zur Wohlfahrtserhöhung dient und
- Leistungen, die Wohlfahrtsverminderungen - u.a. durch die Produktion bedingte - kompensieren.

Da es sich um ein Stromkonzept (Einkommen in einem Jahr) handelt, werden außerdem Vermögensveränderungen, die keine Kompensationshandlungen auslösen nicht berücksichtigt. In diese Kategorie fallen der Ressourcenverbrauch und die Umweltschädigung.

Reformvorschläge versuchen einerseits die bestehende Rechnung um die aufgezeigten Probleme zu korrigieren, andererseits werden gänzlich unterschiedliche Problemansätze vorgeschlagen.

Zu den Korrekturvorschlägen zählt einerseits der Abzug der "instrumentellen Ausgaben" vom BIP, das sind jene Ausgaben, die nötig sind um einen Zustand wiederherzustellen (Gesundheit) oder die Produktion erst zu ermöglichen (Fahrt zur Arbeit). Je nach Ausmaß der Abzüge

kommt man dabei einem reinen Konsummaß mehr oder minder nahe (Netto-Wohlfahrts-Konzept).

Eine andere Korrekturmöglichkeit ist der Aufbau begleitender Bestandskonten. insbesondere solche die den Zustand von umweltrelevanten Größen betreffen (Luft, Rohstoffe, Wasser, Wald).

Für Österreich liegen ausgereifte und umfassende Vorschläge zum Einbau ökologischer Tatbestände in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung vor (Franz, Richter), doch weist das Zentralamt darauf hin, dass es diese nicht ohne zusätzliche Mitarbeiter durchführen kann. Wie bei Institutionen ohne Gewinnerzielung üblich, wird keine Möglichkeit gesehen durch Umschichtungen aus traditionellen Aufgabenbereichen den Strukturwandel durchzuführen. Die Landwirtschaftsstatistik ist die ausführlichste aller Wirtschaftssektoren, Dienstleistungen und Umweltfragen sind unterbelichtet (allerdings gibt es bereits eine kleine Umweltabteilung und die Umweltstatistik wird immer ausführlicher). Das Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz hat einen Forschungsauftrag für eine alternative Gesamtrechnung ausgeschrieben.

Die Alternative zu den Korrekturmöglichkeiten besteht einen 'Indikatorenansatz" zu wählen. Eine Auswahl von wichtigen Umweltkennziffern wird gewählt und dann jährlich erhoben. Der Vorteil dieses Ansatzes ist seine Einfachheit, sein Problem liegt in einer gewissen Willkür erstens in der Auswahl und zweitens in der Gewichtung der Indikatoren. In den siebziger Jahren wurde der Indikatorenansatz zum internationalen Vergleich von sozialen und gesellschaftlichen Problemen benutzt. Nach einem von der OECD entworfenen Schema wurden Messziffern für materielle Wohlfahrt, Gesundheit, Bildung und sozialen Frieden zusammengewichtet. Internationale Vergleiche nach diesem Ansatz brachten Rangordnungen der Länder, die ziemlich genau dem BIP/Kopf entsprachen. Sie zeigten allerdings ein reichhaltigeres Bild der sozialen Umstände in den Ländern.

Ein Umweltindikatorensatz könnte in etwa aus den folgenden Messzahlen bestehen:

A: Luftschadstoffe (negativ): SO_2, NO_x, C_xH_y, Staub

B: Klimarelevante Emissionen: CO_2, CH_4, FCKW, Halone

C: Indikatoren für Wasserqualität: Abwässer, Trinkwasser, Seen, Flüsse

D: Daten für Verkehrsbelastung, Lärmbelastung

E: Energie-, Landschafts-, Ressourcenverbrauch

F: Ausgaben für Umweltschutz (positiv): privat, öff. Hand

G: Abfallindikatoren: Menge, Sortierungsgrad, Recyclingquote,

H: Gesundheit: umweltrelevante Krankheiten

I: Waldzustand, Bodenzustand, Flussläufe

J: Weltklimaindikatoren: CO_2, FCKW, CH_4, N_2O in Atmosphäre, Größe des Ozonloches, Zahl der gefährdeten Arten, Größe des Tropenwaldes

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie zeigt einerseits, dass es möglich ist, ein Indikatorennetz zu knüpfen, andererseits wie viel subjektiven Spielraum es dabei gibt. Dennoch wäre es ein Vorteil, wenn es ein oder auch mehrere Indikatorensysteme gäbe, weil dann das "subjektive" Empfinden der ständigen Verschlechterung der Umweltqualität überprüft werden könnte und Handlungsschwerpunkte sichtbar werden.

3.3 Spezifische Erfolge der Umweltpolitik in Österreich

In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, wieweit es |n der Vergangenheit möglich war, in bestimmten Teilaspekten Erfolge zu erzielen. Dieser Überblick erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. und er benützt mit Absicht verschiedenste Analyseebenen (Gesamtemissionen, Branchenerfolge, Aufwendungen, Firmenerfolge, Tarifänderungen). Neben der Lieferung von punktuellen Informationen soll vor allem gezeigt werden, dass die Chancen für Problemlösungen erheblich sind und der Einbau ökologischer Gesichtspunkte in den Wirtschaftsprozess schon längst begonnen hat.

Beeindruckend ist der Rückgang der SO_2-Emissionen. Seit dem Höchststand Ende der siebziger Jahre wurden sie mehr als halbiert und werden nach der Prognose von Hackl (1989) bis 1993 auf ein Viertel (85.000t) sinken und damit auch nur halb so hoch sein wie 1948. Die Verbesserung war unter anderem durch die Verringerung des Schwefelgehaltes im Heizöl möglich, daneben durch verbesserte Filterung. Überproportional war der Rückgang in Industriefeuerungen, sie konnten ihren Anteil an der S02 Emission von der 50% im Jahr 1980 auf 34% senken. Ebenfalls 34% entfallen heute auf Kraftwerke (1980 27%), doch ist hier bis 1993 die größte Verringerung zu erwarten. Kleinverbraucher haben Jetzt schon mehr als ein Viertel und dieser Anteil wird nach Hackl auf 37% im Jahr 1993 steigen.

Der Verlauf bei Stickoxiden und Kohlenmonoxid ist weniger spektakulär, jedoch konnten bei beiden Schadstoffen die bis 1980 stark angestiegenen Emissionen (versechsfacht bzw. verdoppelt) seither ungefähr konstant gehalten werden. Nach der Prognose von *Hackl* stehen Verringerungen um 20% bevor.

Ein anderes Erfolgsbeispiel ist die Seenreinhaltung. Sowohl vom hygienischen Standpunkt (Indikator: Zahl von Escherichia Coli in 100 ml Wasser) als auch vom limnologischen Standpunkt (Phosphorgehalt in mg pro Kubikmeter als Nährstoffgehaltanzeiger) sind die meisten Seen gegenüber den sechziger Jahren als sauberer anzusehen (*Gerhold*, 1989). Die Seensanierung nahm großteils in den sechziger Jahren ihren Anfang, teilweise reichte sie in die siebziger Jahre hinein. Sammler und Ortsnetze sowie Kläranlagen wurden gebaut, Verbesserungen (z. B. Ausfällen des Phosphors) sind zusätzlich möglich. Die Kosten der Seensanierung beliefen sich bis inkl.1987 auf 12,5 Mrd. S. Zu zwei Drittel wurden Mittel des Wasserwirtschaftsfonds genutzt. mit einem Viertel war meist das Bundesland beteiligt.

Die Umweltschutzaufwendungen der Industrie zwischen 1970 und 1990 belaufen sich auf 52,6 Mrd. S, das sind mit leicht steigender Tendenz rund 2% des Produktionswertes. Der größte Teil entfällt auf Wasser und dies auch mit steigendem Trend (1970-84: 41%, 1985-90: 52%), Luft folgt mit Abstand an zweiter Stelle, Abfall erreicht nur ein Zwanzigste! der Gesamtaufwendungen der Industrie.

Die Chemieindustrie zählt zu den umweltintensiven Branchen. Hier wurde fast ein Viertel aller Umweltschutzausgaben getätigt, bei einem Anteil von 12% am Produktionsvolumen der Industrie. Nach einer Erhebung des Fachverbandes (Auswertung durch die TU) sinken zwischen 1970 und heute sowohl die Luftbelastung (durch organische Verbindungen, Kohlenmonoxid, Stickoxid, Schwefeldioxid) als auch die Abwasserbelastung (organische Verbindungen, Biochemischer Sauerstoffbedarf, Ammonium, Quecksilber, chlorierte Kohlenwasserstoffe). Nach den meisten dieser Indikatoren wurde trotz einer Verdreifachung des Umsatzes der Chemieindustrie ein absolut deutlich niedrigeres Emissionsvolumen erreicht (*Fachverband der Chemischen Industrie*, 1989).

Übersicht 1: Schwefeldioxidemissionen 1948-1993

	Gesamt in Tonnen	1948 = 100	Kraftwerke	Industrie-feuerungen	Verkehr	Kleinverbraucher
			Anteile in %			
1948	160.689	100	8,7	64,6	0,4	26,3
1950	193.622	121	10,3	66,5	0,4	22,8
1955	288.755	180	14,3	63,8	0,5	21,4
1960	247.620	154	17,2	58,1	1,4	23,3
1965	233.501	145	16,9	50,8	2,9	29,4
1970	273.848	171	12,2	59,9	3,7	24,2
1975	261.927	163	24,5	51,6	4,7	19,2
1980	335.214	209	26,8	49,0	4,4	19,8
1981	284.913	177	25,9	49,9	4,3	19,9
1982	250.840	156	29,8	47,3	4,8	18,1
1983	187.548	117	29,2	43,7	6,4	20,7
1984	180.867	113	28,5	43,7	6,9	20,9
1985	149.423	93	33,7	33,6	6,9	25,9
1993	85.000	53	15,9	38,8	8,2	37,1

Q: *Hackl* (1989).

Auch die Papierindustrie wendet fast ein Viertel ihrer Investitionen für den Umweltschutz auf. Der Anteil der in biologischen Abwasserkläranlagen gereinigten Abwässer ist von 7% auf 49% gestiegen und soll 1990 73% erreichen. Der Chlorverbrauch ist bis zum Beginn der achtziger Jahre etwa proportional zur Erzeugung von gebleichtem Zellstoff gestiegen, seither stagniert er. An einer chlorfreien Bleiche wird in einem gemeinsamen Forschungsprogramm der österreichischen Unternehmen gearbeitet, doch variieren die Prognosen, wann sie möglich sein wird (dies hängt auch teilweise von dem eingesetzten Holz ab, teilweise davon ob es sich

um Sulfit- oder Sulfatzellstoff handelt; die in Schweden durchgeführte chlorfreie Bleiche' soll (Stark, 1989) zwar niedrigere anorganische Summenparameter aufweisen aber hohe abwasserbelastende Schadstoffrachten).

3.4 Technik als Problemlöser

Die aktive und langfristige Bewältigung des Umweltprobleme^ ist mit der Entwicklung und Anwendung neuer Techniken verbunden. Verbote, Bewilligungszwang, aber auch Haftungen und Lenkungssteuern (die über die Abbildung externer Effekte hinausgehen) setzen am falschen Ende an, nämlich nachdem ein Problem entstanden ist. Die Formulierung des Zieles einer ökologischen Produktionsweise mit geschlossenen Kreisläufen ist die Aufgabe des Unternehmers. Die Technik ist der Mittel zum Zweck, sie kann ressourcenverbrauchende und -schonende Wege aufzeigen. Der Staat hat dabei die richtigen Rahmenbedingungen zu konstruieren und die Kontrollaufgabe.

Der Vorteil des technischen Lösungsansatzes ist auch, dass er als einziger Ansatz in der Regel nicht zu einer Kostenerhöhung führt. Mit einer umweltpolitischen Innovation sind meist auch eine Kostensenkung und eine Erhöhung der Gewinne verbunden. Die Notwendigkeit der ökologischeren Problemlösung ist dann der Anstoß zu einer Innovation, die auch zu einer kostengünstigeren Produktion führt.

Lutz Wicke (1988) demonstriert dies an zahlreichen Beispielen. Er hat erhoben, dass 30% der Betriebe durch Umweltschutz (Recycling, neue Verfahren, neue Produkte) auch ihre Gewinne steigern und meint, dass diese Quote durch "offensives Umweltschutzmanagement" noch gesteigert werden kann.

Im Folgenden sollen einige Beispiele gezeigt werden, in denen österreichische Firmen mit "clean technologies" Umweltprobleme lösten und Gewinne machten:

Ein Mineralwasserhersteller hatte Probleme mit den Abwässern seiner Flaschenwaschanlage und den Rauchgasen seiner Heizanlage. Er leitete – in Zusammenarbeit mit einer Anlagenbaufirma – seine säurehaltigen Rauchgase in die alkalischen Abwässer und entschwefelt damit seine Rauchgase ohne Filterung und senkt den ph-Wert der Abwässer.

Durch "Dampf Wirbelschicht- Trocknung" kann aus Klärschlamm Brennstoff für Strom- und Wärmeerzeugung gewonnen werden. Sie arbeitet im geschlossenen Kreislauf. Ein Teil der Abgase wird dem Gebläse des Trockners zugeführt, dem anderen Teil wird die Wärmeenergie entzogen und für den Trocknungsprozess verwendet.

Das Abfallproblem löst ein österreichischer Waffel-Erzeuger, indem er eine essbare (verrottbare) Verpackung auf den Markt bringt. Weltweit als erstes Unternehmen.

Um die Asbestverwendung zu reduzieren entwickelte ein Unternehmen eine neue Plattengeneration, die dem alten Produkt hinsichtlich Bearbeitbarkeit.

Oberflächenbeständigkeit und Schlagzähigkeit überlegen ist. Besonders vorbereitete Zellstofffasern sind das Substitutionsprodukt für den Asbest.

Eine Gruppe niederösterreichischer Bauern entwickelte eine Kompostiermaschine. Sie hilft aus umweltschädlicher Gülle wertvollen Kompost zu machen und senkt die notwendige Stickstoffdüngung.

Ein Salzburger Heizkesselerzeuger entwickelte einen "Holzvergaser", der Abfallholz und Hackgut schadstoffarm und mit einem Gesamtwirkungsgrad von 85% (Abgastemperatur 208°) verwendet.

Übersicht 2: Stickoxidemissionen 1948-1993

	Gesamt in Tonnen	1948 = 100	Kraftwerke	Industrie-feuerungen	Verkehr	Kleinverbraucher
			Anteile in %			
1948	31.765	100	10,6	68,9	15,7	4,8
1950	38.109	120	11,0	68,4	15,7	4,9
1955	58.450	184	11,4	50,6	34,2	3,8
1960	74.698	235	11,3	36,4	47,9	4,4
1965	114.056	359	11,6	29,5	55,3	3,6
1970	145.331	458	9,6	25,7	61,2	3,5
1975	177.454	559	11,1	19,2	65,9	3,8
1980	200.962	633	9,6	16,3	70,2	3,9
1981	202.973	639	9,2	16,7	70,7	3,4
1982	202.029	636	9,9	15,4	71,4	3,3
1983	197.874	723	9,6	14,5	72,5	3,4
1984	207.161	635	10,1	15,6	71,1	3,2
1985	201.882	636	11,1	12,3	73,8	2,9
1993	162.000	510	5,6	16,8	69,7	7,9

Q: *Hackl* (1989).

Übersicht 3: Kohlenmonoxidemissionen 1948-1993

	Gesamt in Tonnen	1948 = 100	Kraftwerke	Industrie-feuerungen	Verkehr	Kleinverbraucher
			Anteile in %			
1948	517.104	100	0,1	2,7	9,7	87,5
1950	547.456	106	0,1	2,9	11,0	86,0
1955	604.588	117	0,1	2,8	16,5	80,6
1960	664.584	129	0,1	1,9	30,1	67,9
1965	918.890	178	0,1	1,2	43,5	55,2
1970	1,138.356	220	0,1	0,6	55,3	44,0
1975	1,099.350	213	0,1	0,5	70,4	29,0
1980	1,144.604	221	0,1	0,4	65,9	33,6

1981	1,107.866	214	0,1	0,6	66,3	33,0
1982	1,082.154	209	0,1	0,7	66,0	33,2
1983	1,037.712	201	0,1	0,7	66,0	33,2
1984	1,043.629	202	0,1	0,8	63,2	35,9
1985	1,038.719	201	0,1	0,5	61,1	38,3
1993	825.000	160	0,1	1,3	41,2	57,4

Q: *Hackl* (1989).

Eine Tiroler Maschinenbaufirma ist in der Produktion von Blockheizkraftmodulen führend, die Wärme und Strom mit einem Gesamtwirkungsgrad von 87% produziert und schadstoffarm arbeitet.

Ein Elektrofachgeschäft kooperiert mit einer Entsorgungsfirma zwecks Recycling der FCKW in Kühlschränken.

Eine EVU erzeugt Abwärme in einem Wasserkraftwerk. Eine Technik zur Reduktion von Schadstoffemissionen in einem Braunkohlekraftwerk wurde erstmals in der Steiermark getestet. An der Grazer Technik wird an einem emissionsarmen Kohlekraftwerk gearbeitet.

Diese Liste lässt sich fast beliebig fortsetzen. Ein Blick in die entsprechenden Fachzeitschriften, zeigt die faszinierend rasche technische Entwicklung, die es immer wieder erlaubt neue ökologische und kostengünstige Produkte auf den Markt zu bringen. Das Umweltproblem ist dabei immer der Innovationsanstoß, der dann zu Prozess oder Produktlösungen führen, die auch andere Unternehmensziele miterfüllen. Damit soll nicht gesagt werden, dass sich Umweltschutz immer und in jedem Fall lohnt und auch nicht dass "clean technologies" sich ohne staatliche Hilfe wie Forschungsförderung und Procurement Politik entwickeln. Aber der Spielraum für aktive Planung und Lösung durch neue Technologien ist gegeben. Eine unternehmerische Aufgabe von hoher Attraktivität kann mit Hilfe der Technik aktiv gelöst werden.

Übersicht 4: Staubemissionen 1948-1993

	Gesamt in Tonnen	1948 = 100	Kraftwerke	Industrie-feuerungen	Verkehr	Kleinverbraucher
			Anteile in %			
1948	49.772	100	5,8	42,7	6,6	50,9
1950	49.724	100	6,2	48,8	0,8	44,2
1955	56.534	114	9,2	49,2	1,8	39,8
1960	47.312	95	10,6	67,4	5,3	16,7
1965	54.862	110	18,6	34,6	10,8	36,0
1970	49.246	99	14,5	27,9	19,0	38,6
1975	44.415	89	23,1	21,4	23,9	31,6
1980	48.200	97	19,9	17,6	24,9	37,6
1981	49.523	100	21,0	19,0	24,6	35,4
1982	51.391	103	23,6	17,7	23,1	35,6
1983	48.456	97	22,4	17,0	24,3	36,3

1984	53.110	108	23,5	17,2	22,4	36,9
1985	52.923	106	25,6	13,3	22,3	38,8
1993	49.000	98	4,9	23,7	22,9	48,5

Q: *Hackl* (1989)

Die Rolle der öffentlichen Hand besteht in der teilweisen Übernahme von Risken und in der billigen Finanzierung von innovativen Ideen. Die Forschungsförderung hilft in der ersten Phase der neuen Idee, die Fertigungsüberleitung kann etwa in der Topaktion des Wirtschaftsministeriums gefördert werden. Der Umwertfonds sollte ebenfalls stärker für die innovative Lösung von Umweltproblemen herangezogen werden und dem Druck zur Finanzierung unrentabler Produktionen (mit graduell verbesserten Verfahren) noch stärker als bisher widerstehen.

Das gerade publizierte "Forschungskonzept Umwelttechnik" des Wissenschaftsministeriums (November 1989) ist eine wesentliche Unterstützung bei dem Versuch, Umweltprobleme durch Technologien zu lösen.

4. Instrumente der Umweltpolitik

4.1 Kriterien zur Bewertung von Instrumenten

In diesem Abschnitt sollen die verfügbaren Instrumente der Umweltpolitik überprüft werden. internationale Anwendungsbeispiele (insbesondere nach dem neuesten OECD Bericht, OECD 1989), sowie die bisherigen Erfahrungen mit den Instrumenten werden berichtet und zur Erarbeitung von Vorschlägen verwendet.

Als Kriterien werden verwendet:

- die ökonomische Effizienz, also die Relation von Mitteleinsatz zum erreichten Ergebnis
- die ökologische Effizienz, also das Erreichen des gewünschten ökologischen Zieles (hier muss auch das Tempo der Zielerreichung und die dynamischen Wirkungen nach der Einführungsphase beachtet werden)
- die Konformität mit marktwirtschaftlichen Grundsätzen, darunter fällt die Frage ob das Instrument dem Verursacherprinzip gerecht wird und wie groß der Regulierungsbedarf durch zentrale Einrichtungen ist, wieweit Wirtschaftssubjekte ihre Wahlfreiheit behalten
- die notwendige Informationsmenge bei der Konzeption des Instrumentes und seiner laufenden Anwendung und Kontrolle
- der Verteilungseffekt der Instrumente und die Akzeptanz

Die bisherige Nutzung der Instrumente und gewonnene Erfahrungen im Ausland sollen berichtet werden. Ebenso sollen in Gang befindliche Änderungen in der Einschätzung der Instrumente und Reformvorschläge aus anderen Ländern analysiert werden.

Jedes der vorgeschlagenen Instrumente hat selbst wieder verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, die die Wirkungen mit beeinflussen. Die ersten fünf der genannten Instrumente sind in der internationalen Literatur gängig. Die Einordnung von Kooperationslösungen und die Schaffung neuer Firmen unter den Marktschaffungsinstrumenten werden spezifisch begründet. Technischer Fortschritt, geänderte Verhaltensweisen und öffentliche Güter als eigene Instrumentengruppen spiegeln eine Schwerpunktsetzung der vorliegenden Studie dar.

4.2 Die Instrumente und ihre Anwendung

4.2.1 Auflagen, Verbote, Standards

Diese Gruppe umfasst eine Fülle von ordnungsrechtlichen Maßnahmen mit denen Umweltschäden durch verwaltungsrechtliche Ordnungsvorschriften abgewehrt werden sollen. Genehmigungen von Betriebsanlagen, Bewilligung von Gewässereinleitungen oder produktbezogene Vorschriften für Chemikalien, Arzneimitteln oder Typenzulassungen (und Kontrollen) bei Kraftfahrzeugen zählen zu dieser Gruppe. Die OECD bezeichnet diese Gruppe als "direkte Regulierung" oder als "Command & Controll Approach" und hält in Übereinstimmung mit anderen Analysen fest, dass dieser Ansatz bisher in allen Industrieländern das wichtigste Instrument der Umweltpolitik war.

Direkte Regulierungen haben sehr gewichtige Nachteile:

- ihre ökonomische Effizienz ist gering, weil die Behörde technische Standards unabhängig von den Vermeidungskosten vorschreibt. Bis zur erlaubten Höchstmenge ist der Preis für die Verschmutzung null, ab dieser im Prinzip unendlich. In der Praxis wird diesem Problem durch einen Ermessenspielraum etwa in der Formulierung "wirtschaftliche Zumutbarkeit" Rechnung getragen. Dies hat dann teilweise wieder die Wirkung, dass Verhandlungsgeschick, Größe des Emittenten und politischer Druck zur entscheidenden Determinante werden.
- die ökologische Effizienz hat zwei Komponenten. Einerseits kann dieses Instrument eine erhebliche Spezifizität erreichen. Eine bestimmte Emission kann' relativ rasch und gezielt beseitigt werden. Andererseits ist kein Anreiz gegeben; eine erlaubte Emissionshöchstgrenze zu unterschreiten, so dass kein Anreiz besteht nach neuen Innovationen zu suchen. Mit anderen Worten die dynamische ökologische Effizienz ist nicht gegeben. Eine Anpassung des ökologischen Standards an geänderte technische Bedingungen ist oft nicht gegeben. Ein Anreiz für Unternehmen den "ökologischen Stand der Technik" zu verbessern besteht nicht. Im Gegenteil er würde zu höheren Kosten führen (Anti-Innovationsanreiz).
- Verbote sind prinzipiell mit marktwirtschaftlichen Prinzipien und dem Verursacherprinzip schwer in Einklang zu bringen. Insofern als eine Regulierung den Zweck hat externe

Kosten zu verhindern, wirken sie in Richtung Kostengerechtigkeit, aber in sehr ungenauer und grober Art. Die Kosten der Erfüllung der Auflagen belasten den Verursacher.

- Die für die Behörden notwendige Informationsmenge ist relativ groß. Entweder sind die Entscheidungskriterien sehr spezifisch, wenn z.B. Höchstmengen eines konkreten Schadstoffes im Gesetz aufgezählt sind. Dann beruhen sie auf einem relativ alten Informationsstand (Problemerkennung, Transformation in Gesetze, Verordnungen) oder sie sind relativ allgemein (Stand der Technik), dann ist die Informationsbeschaffung für die Regulierungsbehörde relativ schwer. Jedenfalls entscheidet primär, der Informationsstand von Außenstehenden (Behörde, Experten) die Entscheidung. Wie die Rollen verteilt sind beschreibt *Siebert* (1987, S. 126) mit den Worten 'the government will try to prove that new technologies are possible whereas the entrepreneur will use his energy to show that these new technologies are not feasible or not economical."

Trotz der vielen und gewichtigen Nachteile ist Regulierung heute das wichtigste Umweltinstrument und es findet bei Unternehmern auch eine relativ große Akzeptanz. Die OECD nennt dafür drei Gründe:

- mit der Regulierung sind – abgesehen von den Erfüllungskosten – keine zusätzlichen Kosten (wie Steuern, Abgaben) verbunden. Die Administrationskosten werden meist nicht kalkuliert
- Firmen glauben einen erheblichen Einfluss auf die Regulierung zu haben (Verhandlungsspielraum)
- Die Implementation von Regulierungen dauert lang, insbesondere wegen der Verhandlungen über ihre endgültige Gestalt.

Dazu kommt noch, dass nach Betriebsgenehmigung eine gewisse Sicherheit besteht, die Emissionen im genehmigten Umfang durchzuführen. Selbst bei Übersteigen des genehmigten Ausmaßes gibt es geringe Strafen und große Messprobleme (Zeitpunkt der Messung, Art der Kontrolle etc). Aus ökologischen Gründen versucht die Umweltpolitik die Emissionsmessungen zu verbessern, die Strafen zu erhöhen, auch nach Betriebsgenehmigung die Emissionsstandards verändern zu dürfen.

Die allgemein anerkannte Notwendigkeit die Standards laufend zu erhöhen und strenger zu kontrollieren, hat (u. a. nach Ansicht der OECD) ein Umdenken bezüglich des Instruments der direkten Regulierung, sowohl bei Politikern als auch Unternehmen in Gang gesetzt. Das Vollzugsdefizit bestehender Gesetze ist schon erheblich, die erforderliche Verschärfung macht sie noch komplizierter und schwerer administrierbar. Steigende administrativen Kosten für die Behörden und größer werdende Kostenunterschiede bei den betroffenen Unternehmern stärkt die Suche nach ökonomisch billigeren und administrativ weniger aufwendigen Instrumenten.

Die Entwicklung läuft in die Richtung dass

- die Politik den zu erreichenden Zielwert vorgibt,

- die Technik, Innovation und Unternehmensentscheidung aber den Weg
- bestimmen (von einem "source oriented appoach" zu einem "effect oriented approach)

4.2.2 Subventionen

Billige Kredite werden in vielen Ländern zur Behebung von bestehenden Umweltschäden verwendet.

Die Spezifität des Instrumentes (Subventionen werden für ein vorliegendes Projekt genehmigt, wobei mehr oder minder vage Richtlinien für die Vergabe vorliegen) erlaubt im Prinzip eine maximale ökonomische und ökologische Effizienz.

Schon im Ansatz problematisch sind Subventionen, weil sie dem Verursacherprinzip in der Regel widersprechen. Der Verschmutzer wird nicht belastet, sondern erhält mit dem Beweis tatsächlicher oder potentieller Verschmutzung Geld. Es wird auch die Zweistufigkeit, zunächst umweltbelastende Technik und dann Vermeidungsinvestition, wenn schon nicht veranlasst, so doch als Normalfall zur Kenntnis genommen.

In der tatsächlichen Abwicklung kann die ökonomische und ökologische Effizienz in ihr Gegenteil verkehrt werden. Wenn der Umweltaspekt nur der Aufhänger für eine Subvention an ineffiziente Betriebe ist, dann ist sie auch rein ökonomisch falsch. Wenn die Subvention bewirkt, dass ein nicht mehr konkurrenzfähiger, emissionsintensiver Betrieb ein Investitionsprojekt durchführen kann (statt die Produktion einzustellen), dann wird der ökologische Effekt negativ. Dies selbst dann, wenn die neue Investition ökologisch besser ist als die alte (dies ist die Regel, sollte aber nicht für eine positive Beurteilung reichen)

Subventionen werden kurzfristig und aus der Perspektive der unmittelbaren Nutznießer immer positiv gesehen. Langfristig und generell werden Subventionen als effizienzvermindernd abgelehnt.

Nützlich können Subventionen aus ökologischer Sicht sein, wenn ein relativ rascher und großer Umstellungsbedarf in einer klar abgrenzbaren Branche oder Region gegeben sind. Dann können sie insbesondere die Umweitsanierung im Gefolge einer plötzlich verschärften Regulierung abfedern helfen. Sie senken den Widerstand betroffener Unternehmen und Regionen gegen die Umweltsanierung (Konfliktminderung). Die OECD nennt drei Fälle, in denen vom Verursacherprinzip abgegangen werden kann und Subventionen oder eine Steuerbefreiung akzeptabel sind:

- wenn erhebliche Schwierigkeiten in Betrieben und Regionen entstehen würden
- wenn es sich um eine klar abgegrenzte Übergangsperiode handelt
- wenn internationaler Handel und Investitionen nicht dadurch verzerrt werden

4.2.3 Haftungen

Die Nutzung des privaten Schadensersatzrechtes für den Umweltschutz besticht vor allem durch ökonomische Effizienz und die Nutzung der Informationen im Unternehmenssektor. Das Unternehmen weiß technisch am besten Bescheid über die eingesetzte Technik und damit auch über die möglichen Gefahren. Im Normalfall (ohne Schadenseintritt) ist das Instrument fast kostenlos, die Möglichkeit des Störfalles muss in einem Risikoaufschlag kostenrelevant werden. Die Abwägung der möglichen Gefahren findet früh statt (bei der Produktionsaufnahme) und veranlasst präventiven Umweltschutz.

Die Informationen des produzierenden Unternehmens sind viel reichhaltiger und umfangreicher als jene von Außenstehenden. Das sollte auch zur Abschätzung kumulativer und neuer Gefahren die beste Grundlage liefern. Dem Verursacherprinzip entsprechen Haftungen in vorbildlicher Weise.

Das Problem der Haftungsinanspruchnahme liegt in der Beweisführung im konkreten Fall und in den hohen Kosten insbesondere für die ersten Kläger. Es werden daher verschiedene Rechtskonstruktionen verwendet, die die Haftungsinanspruchnahme erleichtern:

- Weisen statistische Verfahren auf einen Verursacher hin, so hat nicht mehr der Geschädigte die Verursachung, sondern der "Verdächtigte" seine Unschuld zu bewiesen (Beweislastumkehr, Japan)
- Sind die Schäden durch mehrere Emittenten gleichzeitig entstanden so haften diese solidarisch (Solidarhaftung)
- Unter bestimmten Umständen wird von der Verschuldenshaftung zur Erfolgshaftung (Verschuldensunabhängigkeit) übergegangen, dies wird mit dem Vorsorgeprinzip begründet
- Gruppenklage an Stelle der Einzelklage
- Pauschalbeträge bei Gesundheitsgefährdung einer größeren Personengruppe

Der Hauptnachteil des Haftungsinstrumentes ist, dass die Haftungsinanspruchnahme nur in relativ schwerwiegenden Fällen zustande kommt, weil die Klagekosten hoch sind. Es wird auch insofern Verteilungswirkungen geben, als nur bestimmte Bevölkerungsgruppen den Weg zum Gericht gehen. Nach Einführung der genannten Rechtskonstruktionen kann sich dies allerdings rasch ändern.

Bei den schwerwiegendsten Haftungsfällen ist es notwendig, dass eine Versicherung vorliegt, weil sonst in jedem schwerwiegenden Störfall der Kostenträger vom Konkurs bedroht ist. Schon früher kann es im Interesse der Firma liegen sich zu versichern. Eine Versicherung senkt den Anreiz die Gefährdung zu vermeiden (moral hazard problem). allerdings bleibt dieser über die Höhe der Versicherungsprämie bestehen.

In der politischen Akzeptanz dieses Instrumentes zeichnet sich ein Wandel ab. Unternehmer lehnten oft das Instrument ab, weil es zuviel Unsicherheit in die Entscheidungsgrundlage

bringt, meist aber auch weil es zusätzlich zu schon vorhandenen Auflagen vorgeschlagen wird. Manchmal kommen noch psychologische Faktoren ("Vorverurteilung", Produktion als alleinige Verschmutzungsquelle) hinzu. Das Japanische Beispiel,* der Superfonds in den USA, sowie die Informationseffizienz und die Marktkonformität des Instrumentes haben aber zu einem gewissen Umdenken geführt. Insbesondere Wicke vertritt es in der deutschen Diskussion.

In Österreich besteht z.B. im Rahmen des Eisenbahnhaftpflichtgesetzes und des Produkthaftungsgesetzes eine Gefährdungshaftung. In einem OGH-Waldschadensurteil (Dezember 1988, vgl. *Schwarzer*, 1989) wurde; eine Solidarhaftung von vier Emittenten angenommen und eine Sockelbelastung den Emittenten zugeschlagen. Dies zeigt, dass das bestehende Umwelthaftungsrecht keinesfalls totes Recht ist, allerdings sind die Anwendungsfälle nicht sehr zahlreich. Im Zuge der Gewerberechtsnovelle 1988 (BGB. 399/ 1988) wurde der Begriff der "gefahrengeneigten Anlage" entwickelt.

Die Arbeiterkammer hat im September 1989 einen Entwurf zu einem "Umweltschädenhaftungsgesetz" (*AK*, 1989) erstellt, in dem alle oben genannten Verschärfungen eingearbeitet sind. Die politische und sozialpartnerschaftliche Diskussion darüber hat begonnen, vgl. insbesondere auch die Analyse von *Schwarzer* (1989).

4.2.4 Marktschaffungsinstrumente

Die "marktwirtschaftlichsten" aller Umweltinstrumente setzen einen Preis für Verschmutzungsrechte. Die öffentliche Hand definiert eine maximal erlaubte Menge, der Nutzer muss diese Rechte kaufen (oder erhält eine Basisausstattung).

Von der ökonomischen .Effizienz ist das Instrument bestechend. Da ein Unternehmen mit kostengünstiger Vermeidungstechnologie die Emissionen stark verringern wird, ein solches mit hoher aber nicht, sind die Gesamtkosten eines vorgegebenen ökologischen Seles niedriger als bei gleichmäßiger Reduktion über alle Emittenten. Die ökologische Effizienz ist ebenfalls gegeben, da das Gesamtemissionsvolumen gezielt festgesetzt werden kann.

Allerdings beschränkt sich die Handelbarkeit doch auf sehr wenige Emissionsarten: ein Markt entsteht nur für leicht definierbare Titel und ab einer Mindestzahl von Teilnehmern. Im Fall von Interdependenzen und bei Spurenelementen ist eine Marktschaffung aussichtslos.

Die politische Akzeptanz des Instrumentes ist besonders in Europa gering. Da eine "reine Umwelt" als höherwertiges Gut angesehen wird, wird der Erwerb von "Verschmutzungsrechten" oft als ungerechtfertigter Eingriff der Ökonomie in höhere Werte der Gesellschaft gesehen. Diese Argumentation übersieht, dass auch Behörden durch ihre Genehmigungen indirekt ein Recht auf Verschmutzung (bis zum erlaubten Höchstwert) ausstellen, und dies sogar zum Nullpreis. Tatsache bleibt, dass die politische Akzeptanz in Europa gering ist.

Die meisten Beispiele für Marktschaffungen liegen aus den USA vor. Sie wurden populär als viele Regionen die bundesweit vorgeschriebenen Umweltziele nicht erreichen konnten. Betriebsgründungen wären in Belastungsgebieten verboten worden. Damit dies nicht eintrete, wurde erlaubt, dass eine neue Firma (Betriebsstätte) die Emissionen bestehender Firmen kompensieren könnte. 250 Glocken (Gebiete für die die Emissionen zusammengezählt werden) wurden gebildet. 3 000 Offsettransaktionen wurden bis Ende 1986 gemeldet (*OECD*, 1989).

Für die Evaluation liegen verschiedene Studien vor, wir folgen der Zusammenfassung dieser durch die OECD:

- Die ökonomische Effizienz der Marktschaffungslösung wird als gegeben angesehen. Für das Ausmaß der ökonomischen Überlegenheit des Instrumentes in der Praxis gibt es unterschiedliche Wertungen in der Literatur, aber selbst die vorsichtigen Schätzungen ergeben deutliche Kosteneinsparungen.
- Marktschaffungen sind stark in bestehende Regulierungen eingebaut (Messungen und Kompensationen bedürfen eines Kontrollapparates). Sie haben daher keine geringeren administrativen Kosten als ordnungsrechtliche Maßnahmen, die Genehmigungsprozesse sind langwierig (4-20 Monate).
- Als positiv wird die Zusammenführung von Ökologie und Ökonomie gesehen, insbesondere in regional belasteten Räumen. Für die Weiterentwicklung wird einerseits das Zusammenspiel mehrer Emissionen zu beachten sein (gemeinsame oder getrennte Lösungen für Stickoxide und Schwefeldioxide). In dem Plan der US Regierung die Schwefelemissionen um die Hälfte zu senken, wie auch in den Umwettmaßnahmen der deutschen Bundesregierung wird an erweiterte Marktlösungen gedacht.

Im Wasserbereich berichtet die OECD über ein mögliches Problem bei Marktschaffungen an Hand eines Experiment an einem Fluss (Fox River), an dem viele Papierfabriken stehen. Die durch Umweltmaßnahmen erworbenen "freien" Verschmutzungsrechte wurden gehortet, weil man sie für zukünftige Expansion behalten will und keinesfalls der Konkurrenz zur Verfügung stellen will.

Auf der anderen Seite verspricht ein Experiment am Dillon Reservoir Erfolg. Hier wurde es einem Direkteinleiter von Phosphor möglich gemacht. statt die eigenen Emissionen zu reduzieren, die Schadstoffe bei Indirekteinleitern (im doppelten Umfang)zu verringern. Die Lösung war kostengünstiger und ein höherer Umweltbeitrag wurde geleistet.

Der Autoindustrie war es in den USA erlaubt, die Bleireduktionen für einen gewissen Anteil der Marken und Größenklassen vorzunehmen.

In Europa gibt es praktisch nur 2 Beispiele für Marktschaffungen im dargestellten engeren Sinn:

- In der BRD ist es in Belastungsgebieten möglich, Betriebe mit Emissionen zu errichten, wenn gleichzeitig in einem eigenen oder in einem fremden Unternehmen der Region eine Reduktion vorgenommen wird.
- In den Niederlanden finden in den Verhandlungen über Emissionsberechtigungen Überlegungen zum Ausgleich von Belastungen innerhalb von Unternehmungen Berücksichtigung.

Noch einmal zusammenfassend kann eine gewisse kostenmäßige Attraktivität der Marktschaffungslösungen nicht bestritten werden. Die Unternehmensgruppe, innerhalb der ausgeglichen wird, darf nicht zu groß sein, aber offensichtlich auch nicht in direkter Konkurrenz stehen. Ohne vorhandenen Kontrollapparat kann der Ausgleich nicht stattfinden. Der praktische Wert ist bisher beschränkt (in den Worten der OECD: "its practicability, however is low", *OECD*, 1989, S. 1O7). Durch den Druck zur Beschränkung bürokratischer Eingriffe und durch den Anstieg und die Unterschiede in den Vermeidungskosten durch immer schärfere Standards, sollte aber noch an praktikablen Modellen gearbeitet werden.

In Österreich gibt es einen kleinen Ansatz zu Ausgleichslösungen im § 12 (7) Luftreinhaltegesetz (Emissionsabtausch innerhalb eines Unternehmens), an weiteren Modellen in Fremdenverkehr, Wasserrecht, Smogbekämpfung und Verkehr wird gearbeitet.

Kooperationslösungen, in denen die Regierung einer Gruppe von Unternehmen ein Umweltziel vorgibt (Reduktion eines Schadstoffes bis zu einem Zieljahr um einen fixierten Prozentsatz), haben mit Marktschaffungslösungen einiges gemeinsam.

- Nicht der Weg der Problemlösung wird vorgeschrieben, sondern das Ziel. Dadurch ist es möglich die effizienteste Technik unter Nutzung von Innovationen zu wählen
- auch die Aufteilung der Emissionsreduktion unter den Firmen bleibt offen und ist im Prinzip nach ihren Kosten aufteilbar. Ob dies allerdings gerade innerhalb eines Produzenten- oder Fachverbandes möglich ist oder ob intern wieder die gleiche prozentuelle Reduktion vereinbart wird, ist offen. Die Einschaltung eines Produzentenverbandes ermöglicht bei Forschungsanstrengungen zusammenzuarbeiten und begleitende Subventionen zu erreichen.

Das Problem von Kooperationslösungen liegt darin, dass die Gruppe intern sehr gut zusammenarbeiten muss und die effiziente Aufteilung auch durchführen muss. Die Kontrolle der Einhaltung des Gesamtzieles- und gegebenenfalls der Übergang zu einer anderen Methode ist Aufgabe der Regulierungsbehörde.

Bei dem Versuch für diesen theoretisch attraktive aber noch nicht praktikable Instrumente und Modelle anzubieten sind folgende Vorschläge zu überdenken:

- im Wasserrecht wäre besonders das Dillon Reservoir Modell auf Österreich anwendbar: wenn es dem Direkteinleiter leichter fällt statt seine eigene Einleitung, diejenige einer Gemeinde überproportional zu verbessern, so wäre dies ökonomisch und ökologisch effizient. Ein gewisses Problem bleibt die unterschiedliche Zusammensetzung der

Schadstoffe, und die Tatsache, dass die Kompensation nicht einer unmittelbar bevorstehenden Sanierung nur vorgreifen darf. Beides ist lösbar. Ein Experiment sollte an einem belasteten Fluss oder See (an dem beide Belastungsquellen vorkommen) unternommen werden.

- im Stadtbereich könnte eine gewisse Lizenzvergabe insofern stattfinden, indem die Berechtigung die Innenstadt zu befahren sehr teuer ist, dann gibt es eine zweitteuerste und eine relativ billige Außenzone. Diejenigen Autofahrer, denen die Vermeidung sehr schwer fällt, zahlen mit dem höheren Kfz-Beitrag die höhere Luftbelastung, für den Rest ist eine Entlastung gegeben. Anrainerproblem müssen berücksichtigt werden, Dienstwege könnten eventuell auf Elektroautos beschränkt werden (Diskussionsvorschlag, eine Analyse des Verkehrssektors stehe Schopf, 1989).
- in stark belasteten Gebieten könnten Glockenlösungen getestet werden, im industriellen Bereich empfehlen sich vielleicht der Schwechater Bereich mit den zahlreichen Produktionsanlagen im Erdöl und Chemiebereich. Die Belastung ist hier ein Gesamtproblem, das nicht an einzelnen neuen oder alten Anlagen voll erfasst wird. Eine Verringerung der Gesamtemissionen um 10% pro Jahr könnte von dem(n) Eigentümer(n) intern nach Kostenerwägungen aufgeteilt werden. Als zweite Region könnte Linz gewählt werden, oder welche Gemeinde immer hohe Belastungen hat und mit dem bisherigen Weg immer drastischerer Auflagen und Eingriffe unzufrieden ist.
- auch bei den Smogalarmplänen könnten Märkte für die "Restbelastung" eröffnet werden. Betriebe, die bei Smogalarmstufe 2 und dann bei 1 noch weiterproduzieren wollen, müssen eine Extragebühr zahlen, ebenso Haushalte, die in diesem Fall nicht auf Öl, Kohleöfen verzichten wollen (hier muss das Sozialproblem berücksichtigt werden, z.B. Kategorie D Wohnungen befreien) und Autos die nicht auf den Betrieb verzichten. Damit ergibt sich, dass nur die ökonomisch wichtigsten Aktivitäten weiterlaufen. Bei der Diskussion dieses Punktes wird meist auf den Verteilungsaspekt verwiesen ("Reiche" können weiterfahren). Ab einer gewissen Progressivität (starker Anstieg des Preises mit dem Hubraum und mit der Zulassung eines Zweitautos) könnte die Akzeptanz des Modells gegeben sein.

4.2.5 Steuern, Abgaben, Gebühren und Pfand

4.2.5.1 Einteilung von Ökosteuern

Das Feld der Ökosteuern umfasst eine Vielzahl von finanziellen Maßnahmen, mit denen ein ökologisch unerwünschter Zustand verteuert werden soll.

Die OECD teilt sie teilweise nach dem Anknüpfungspunkt teilweise nach der Belastungstechnik in

- Emissionssteuern (für Luft, Wasser, Abfall, Lärm)
- Benutzungsgebühren

- Produktsteuern
- Steuerdifferenzierung

Hansmeyer unterscheidet die Ökosteuern nach dem Anspruchsniveau hinsichtlich der Marktkonformität. Die anspruchsvollste Art der Ökosteuern ist gegeben, wenn sie genau die externen Kosten abbilden wollen. Die weniger anspruchsvolle Form ist, wenn der Steuersatz tendenziell externe Kosten abgelten soll, der Gesetzgeber aber zugibt, dass der Steuersatz eine politische Komponente beinhaltet und mit dem Steuersatz ein politisch vorgegebenes ökologisches Ziel erreicht werden soll.

Wieder eine andere Einteilung wäre, ob die Ökosteuern belastungsneutral eingeführt werden sollen, oder ob ihre Mehreinnahmen für ökologische Maßnahmen (Bereitstellung öffentlicher Güter, Altlastensanierung) verwendet werden sollen.

Ebenso wird oft die Frage gestellt, ob sie einen fiskalischen Zweck oder einen ökologischen haben sollen. Im erstgenannten Fall werden sie manchmal als Steuern im engeren Sinn, im zweiten als Abgaben bezeichnet (weil in der Finanztheorie die Spezifität als Zeichen für Abgaben, das Fließen in den allgemeinen Steuertopf als Charakteristikum für Steuern gewertet wird).

4.2.5.2 Wertung von Ökosteuern

Angesichts der Vielfalt von Ökosteuern muss eine allgemeine Wertung nach den am Anfang des Kapitels genannten Kriterien schwer fallen. Dennoch soll sie versucht werden.

Die ökonomische Effizienz ist erstens gegeben, weil die Wirtschaftssubjekte den für sie besten Weg der Substitution des besteuerten Gegenstandes wählen können (keine Vorschriften über das Wie), zweitens, weil sie das individuelle Ausmaß der Reduktion (entsprechend den Vermeidungskosten) wählen können und drittens weil auch kontinuierliche Unterschreitungen eines einmal erreichten oder vorgeschriebenen Standards (und somit kontinuierliche Innovationen) belohnt werden.

Die ökologische Effizienz ist umso größer je preiselastischer die Nachfrage nach dem Besteuerungsgegenstand ist. Die Preisreaktion ist für Energie aber auch für die einzelnen Energieträger unterschiedlich und dann auch für alle anderen möglichen Besteuerungsgegenstände. Im Allgemeinen hat eine merkbare Steuer immer einen Fiskaleffekt und einen Substitutionseffekt. Diese gegeneinander auszuspielen (entweder hat eine Steuer einen Fiskaleffekt, dann wirkt sie ökologisch nicht oder sie senkt die Emission auf Null, dann ist sie fiskalisch unattraktiv) ist vordergründig. Reale Preiselastizitäten sind nie unendlich und meist sogar kleiner als Eins d.h. eine Verteuerung um 10% hat eine Mengenreaktion von weniger als 10%zur Folge. Das Verhältnis von Fiskalertrag zu ökologischer Wirksamkeit ist nach dem Bemessungsgegenstand unterschiedlich.

Die Marktkonformität von Steuern hängt ebenfalls von der Gestaltung ab. Für Ökosteuern stellt sie sich im Gegensatz zu anderen Steuerarten günstiger dar, weil Ökosteuern nicht das

Marktergebnis verzerren, sondern dieses durch Abbildung der externen Kosten erst herstellen. In dem Ausmaß in dem sie überhöht angesetzt werden oder zwecks Begrenzung des Verwaltungsaufwandes unscharf treffen, muss das nicht immer der Fall sein. Ebenso kann man Ökosteuern, die zur Erhöhung der Staatsquote erhoben werden als marktwidrig empfinden. Wenn bestimmte Produkte belastet werden und andere nicht und dies nicht mit unterschiedlichen externen Kosten begründet werden kann, so sind die Grenzen der Marktkonformität erreicht. Es ist *Hansmeyer & Schneider* zuzustimmen, dass die Marktkonformität niedrigeren Anspruchsniveaus ehrlicher ist. In der Tendenz sollen externe Kosten abgebildet werden, wie hoch diese sind und welches Zielniveau in der Umweltpolitik erreicht werden soll verbleibt eine politische Entscheidung.

Die Informationsmenge und die administrativen Kosten sind unterschiedlich. Besonders bei Emissions- und Abwassersteuern sind die nötigen Messungen erheblich. Manchmal wird berichtet, dass gerade die Kosten der Einhebung durch die Einnahmen gedeckt sind. Die Bemessungsgrundlage kann nicht von den Steuerbehörden kontrolliert werden, sondern fällt in die Kompetenz von den Regulierungsbehörden. Teilweise könnte die administrative Effizienz durch eine Erhöhung des Abgabensatzes gesteigert werden (stark degressive Verwaltungskosten), doch geschieht dies meistens wegen des politischen Widerstandes gegen hohe Sätze nicht. Sollten die Abgaben tatsächlich nur der Höhe des Einhebungsaufwandes entsprechen, so ist die administrative Effizienz sehr negativ zu beurteilen.

Die Verteilungswirkung ist gestaltbar. Ist sie als Verbrauchssteuer konstruiert hat sie wie die meisten indirekten Steuern eine leicht degressive Wirkung. Dem kann entweder mit Ausgleichszahlungen oder durch die spezifische Konstruktion der Abgabe oder durch Wahl des Kompensationsgegenstandes (welche Steuer reduziert wird) entgegnet werden.

Die Akzeptanz von Ökoabgaben schwankt nach Besteuerungsgegenstand und Einführungsmodalitäten. Bei Unternehmungen hängt sie negativ mit der Höhe der Abgabe und dem administrativen Aufwand zusammen. Bei Konsumenten von der Frage, ob sie sich bei der Einhebung belastet fühlen (ob sie Zahler der Abgabe) sind. Werden Ökoabgaben als Trick zur Erhöhung der Steuerquote gesehen, dann ist die Akzeptanz gering. Wird der direkte Zusammenhang zu einer ökologischen Aufgabe ("Zweckbindung") angedeutet, so steigt sie. Allerdings ist auch bei Zweckbindung in der Regel eine gleichschrittige Erhöhung von Steuern- und Abgabenquote gegeben (Ausnahme, wenn die Finanzierung des Ökozweckes bisher aus dem Budget war). Die Glaubwürdigkeit einer aufkommensneutralen Lenkungsabgabe bei gleichzeitiger Finanzierung der "Altlasten" aus Umschichtungen in den bisherigen Ausgaben, hängt von der Effizienzsteigerung (oder Aufgabendurchforstung) im öffentlichen Bereich ab.

4.2.5.3 Bisherige Ökoabgaben

Der Überblick über bestehende Abgaben folgt der Einteilung der OECD (1989):

Eine Emissionssteuer für Luftschadstoffe gibt es in Frankreich und Japan. Das französische System bindet die Abgabe an die emittierte Menge von Schwefel- plus Stickoxiden (2 500t/Jahr). Die Einhebungskosten sind gering (nur 400 Unternehmen), ebenso der Abgabensatz und die Einnahmen (die für Kontrollmessungen verwendet werden).

Abwasserabgaben gibt es in 5 Ländern: Frankreich, Australien, Italien. BRD, Niederlanden. Sie bezieht sich auf definierte Schadstoffableitungen, manchmal wird sie durch eine Wasserverbrauchssteuer ergänzt. Die Einnahmen sind in den Niederlanden erheblich, hier sank auch die Belastung der Gewässer um die Hälfte. Die administrativen Kosten liegen zwischen 2% und 5% der Einnahmen. In den anderen Ländern gibt es niedrigere Sätze (teilweise nach einem vorgegebenen Plan steigend) in der Hoffnung dass eine Vermeidung unabhängig von der direkten Kostenkalkulation ausgelöst wird.

Abfallabgaben gibt es in Australien, Belgien, den Niederlanden und den USA. in Dänemark wurde diese Abgabe 1987 eingeführt. Abgabenschuldner, Abgabengegenstand (fester Abfall, Chemieabfall und Gülle in den Niederlanden) und Höhe sind verschieden. Der amerikanische Superfonds fällt ebenfalls unter diese Gruppe

Lärmabgaben gibt es besonders für den Flugverkehr. In Niederlanden gab es eine solche auch für Industriefirmen, sie wurde im April 1988 in eine Treibstoffsteuer umgewandelt.

Benützungsgebühren wie z.B. für Kanalisation, Wasser, Müll könnten im Prinzip Anreizfunktionen ausüben. Da sie in der Regel über die Kostendeckung (ohne externe Kosten) nicht hinausgehen, wenden sie (bisher) nicht als Umweltinstrument eingesetzt.

Produktsteuern: in vielen Ländern gibt es Produktsteuern auf Schmieröle, primär um Recycling und Restdeponierung zu steuern. Düngemittelsteuern gibt es in Norwegen (hier auch Pestizide) und Schweden. Einweggebinde sind u. a. in Finnland und Norwegen besteuert.

Steuerdifferenzierung: gibt es für Benzin nach dem Bleigehalt und für PKW nach ihren Emissionen

Zusammenfassend betont die OECD, dass die anfängliche Absicht der Länder entweder die Gebühren zur Vermeidung einer Emission oder zur Finanzierung (meist von Ökoausgaben) einzusetzen, in der Praxis nicht vollziehbar war, sondern in der Regel beide Effekte miteinander auftreten (teils Vermeidung, teils Finanzierung). Eine ökologische Wirkung war daher gegeben, obwohl die Abgaben in der Regel relativ niedrig, oft unter den zu behebenden externen Kosten, angesetzt waren. Die erzielten Einnahmen waren niedrig, teilweise konnten zumindest Reparaturausgaben mit ihnen finanziert werden. Eine Finanzierungsfunktion des öffentlichen Haushaltes gibt es bisher in keinem Land, höchstens indirekt, dass Ausgaben die sonst aus dem Budget getätigt hätten werden müssen, jetzt aus der Abgabe getätigt werden. Doch ist auch dies die Ausnahme und in der Regel war mit den genannten Abgaben eine Erhöhung der Staatsquote verbunden.

4.2.5.4 Ökosteuern als Reformperspektive

In den letzten Jahren sind in vielen Ländern Vorschläge erarbeitet worden, die eine stärkere Nutzung des Steuerrechtes für Umweltzwecke vorschlagen. Ursache dieser Entwicklung ist die Unzufriedenheit mit dem herrschenden Instrumentarium insbesondere mit dem Instrument der Gebote & Verbote und den Subventionen. Gleichzeitig wird anderen Alternativen wie Haftungen nur eine begrenzte Wirkung prognostiziert.

Der Vorschlag der Ökosteuern als Reformperspektive setzten in aller Regel beim Faktor Energie an, und dies aus den folgenden Gründen:

- Bei Energieproduktion- und Verwendung fällt ein ganz erheblicher Teil der Umweltprobleme (Emissionen, Landschaftsverbrauch) an.
- Andere Belastungen sind nicht durch Energieverwendung verursacht, aber werden von ihr mit einem gewissen (veränderbaren) Ausmaß begleitet
- Insgesamt werden nach Schätzungen der deutschen Enquete-Kommission
  - 99% der anthropogenen Emissionen von CO2
  - 99% von NOx
  - 88% von CO und
  - 96% von SO2
- "energiebedingt" emittiert, Enquete-Kommission, 1989.S47
- Energie ist eine weitgehend begrenzte Ressource (die erneuerbare Energieträger sind heute noch nicht in der Lage den Energiebedarf bereitzustellen)
- Der größte Teil der Energieproduktion entfällt auf wenige Produzenten, Energie ist relativ leicht technisch definierbar

Die Vorschläge für Energiesteuern unterscheiden sich- von dem vorgeschlagenen Steuersatz abgesehen-, danach

- ob der Primärenergieeinsatz oder der Energiekonsum besteuert werden soll
- ob die Steuer nach einem ökologischen Kriterium (CO_2-Emission, Erneuerbarkeit) differenziert werden soll
- wie die gewonnenen Einnahmen verwendet werden sollen, auf die Senkung anderer Steuern, zur Finanzierung neuer Aufgaben.

Der Gegensatz zu den oben genannten kleinen Abgaben (Wasser, Luft, einzelne Energieträger) kann graduell sein oder doch qualitativ sein. Wir wollen den zweiten Fall – die Reformperspektive – analysieren.

Um die volle Wirkung zu diskutieren nehmen wir den theoretischen Fall, dass die Energiesteuer relativ hoch bemessen wird, also der Energiepreis um die Hälfte steigt oder sich verdoppelt und damit erhebliche Einnahmen (vielleicht etwa ein Fünftel des Steueraufkommens) erzielt werden. Diese sollen vollständig zur Entlastung des Faktors Arbeit (Lohnssteuer, Lohnsummensteuer, Sozialabgaben) verwendet werden. Um kein Missverständnis aufkommen

zu lassen, dies bedeutet keine Senkung des Sozialaufwandes oder der Gemeindeeinnahmen, da ja diese durch die neuen Einnahmen finanziert werden.

In dieser "Einfachheit", ohne internationalen Gleichschritt und ohne Übergangsfristen will niemand eine Umstellung des Steuersystems von der Besteuerung der Arbeit zur Besteuerung der Energie. Doch lassen sich an einem einfachen Modell die Wirkungen am klarsten abtasten.

Im Einführungszeitpunkt verbilligt sich Arbeit und verteuert sich Energie, erstere wird mehr eingesetzt letztere weniger. Die Kostenbelastung und die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft bleiben generell gleich. Es gibt jedoch einen belasteten Sektor (Grundstoffe) und einen begünstigten Sektor (hochverarbeitete Produkte, Dienstleistungen, Bekleidungsindustrie). Die Gesamtemissionen der Wirtschaft sinken durch den verringerten Energieeinsatz in jedem Sektor und die tendenzielle Verschiebung der Sektoren.

Jetzt beginnen einige Abschätzungsfragen, die im Prinzip der empirischen Analyse zugänglich sind aber in einem unterschiedlichen Ausmaß bisher untersucht wurden.

- Die Preiselastizität für Energie entscheidet wie hoch der erwünschte Einsparungseffekt bei Energie ist. Ist sie ungefähr 0,3 und werden die Energiepreise verdoppelt, so sinkt der Energieverbrauch um ca. 30%. Für das Budget gibt es damit den Finanzierungseffekt, für die Ökologie den Einsparungseffekt. Die Argumentation, dass es entweder nur den einen oder nur den anderen Effekt gibt, ist für den Ökonomen falsch.
- Die Preiselastizität des Faktors Arbeit entscheidet wie hoch der erwünschte arbeitsschaffende Effekt ist. Jedenfalls ist er positiv und erhöht damit die Staatseinnahmen (von dem zunächst reduzierten Niveau ausgehend) und senkt die Staatsausgaben (via verringerte Arbeitslosigkeit).
- Zusätzlich sinken die Staatsausgaben, weil die erforderlichen kompensatorischen Zahlungen für die nunmehr geringeren Umweltschäden geringer werden und weil bei wachsender Beschäftigung die erforderlichen Aufwendungen des Staates zur Finanzierung des Pensionssystems geringer werden.

Der kurzfristige Effekt auf das Budget wurde per definitionem (Aufkommensneutralität) als neutral angenommen. Ob der dynamische Langfristeffekt auf das Budget neutral ist, kann nicht' genau prognostiziert werden. Der Gesamteffekt setzt sich aus vier Komponenten zusammen von denen drei die Einahmen erhöhen und einer die Einnahmen senkt. Erst empirische Berechnungen können zeigen, ob der einnahmensenkende Effekt überwiegt, wie es meist in der Diskussion angenommen wird. Nur wenn die Energiepreiselastizität viel höher ist als die Arbeitspreiselastizität dann kann ein erheblicher Einnahmenausfall zustande kommen. Allerdings wäre dann auch die ökologische Effizienz besonders hoch.

Ein Problem der Umstellung besteht in der Übergangszeit." Alte Steuern sind gute Steuern, neue Steuern schiechte Steuern" heißt eine Erkenntnis der älteren Finanzwissenschaft. Insbesondere im Umstellungszeitpunkt stehen auch "laute" Verlierer stillen Gewinnern

gegenüber. Auch objektiv sind die Belastungen für die Betroffenen sehr konzentriert, während die Gewinne für den einzelnen niedrig, weil breit gestreut sind. Den psychologischen und den realen Effekten kann mit der schrittweisen Einführung und dem Streben nach einem internationalen Gleichschritt begegnet werden. Da mit der Umstellung von der Arbeitsbesteuerung zur Energiebesteuerung aber auch ein technologischer Wettbewerbsvorteil (positiver Strukturwandel) und eine zukünftige Kostensenkung verbunden sind, hat ein Land mit qualifizierter Vorreiterposition auch ökonomisch Vorteile. Zusätzlich kann in einer wirklich befristeten Übergangszeit, eine auf technische Innovationen und Substitution zielende Übergangssubvention für den belasteten Sektor gegeben werden. Sie dient der Konfliktminderung und der Substitution, sie muss aber temporär begrenzt sein und deutlich niedriger als die Belastung sein.

Eine Energiesteuer als langfristige Reformperspektive muss eine deutlich lenkende Wirkung haben. Denn sie soll einen erheblichen Sparanreiz haben damit ohne Verschärfung der bisherigen Regulierungen die Umweltemissionen deutlich gesenkt werden können. Da die Rationalisierung des Energieeinsatzes auch Grenzen hat (Elastizität ca. 0,3) wird sie immer auch Einnahmen bringen, die erheblich über den Einhebungskosten liegen. Damit können andere Steuern gesenkt werden. Eine Energiesteuer wird den tatsächlichen externen Kosten näher kommen als die in der Regel zu niedrigen kleinen Ökoabgaben. Sie ist eine relativ einfache Steuer mit geringem bürokratischem Aufwand.

4.2.5.5 Einwände gegen Ökosteuern als Reformperspektive

Trotz der Vorteile der Umstellung gibt es eine Reihe von Einwänden gegen eine Energiesteuer, die den Faktor Arbeit entlasten hilft:

Einwand: mangelnde Marktkonformität:

Da die genaue Höhe der externen Effekte tatsächlich unbekannt ist, kann gegen jeder. Satz der Energiesteuer (und auch gegen jede Staffelung) eingewendet werden, dass er nicht mit Sicherheit genau die externen Kosten abbildet. Tatsächlich ist im Sinn von *Hansmeyer & Schneider* damit nur der weniger anspruchsvolle Grad der Marktkonformität erreichbar, bei dem die Höhe der Abgabe letztlich vom politischen Umweltziel mitbestimmt ist. Man kann zwar Berechnungen anstellen über die Höhe der externen Kosten z.B. der Kraftwerke und des Straßenverkehrs, doch variieren die Berechnungen stark. Da dabei immaterielle Werte mitspielen und auch Artensterben, Klimakatastrophen bzw. Supergaue mit einberechnet werden müssen, werden auch zukünftige Berechnungen einen großen Spielraum zulassen. Kein Zweifel besteht daran, dass eine Erhöhung der derzeitigen Preise für fossile Brennstoffe ein Schritt in Richtung einer besseren Erfassung der Gesamtkosten (interne und externe) wäre als der heutige Preis.

Einwand: geringe ökologische Wirksamkeit:

Insbesondere gegen eine einheitliche Energiesteuer wird eingewandt, dass diese ökologisch unterschiedlich emissionsintensive Energieträger gleich belastet. Alternativ kann gegen eine nach SO2 Emission differenzierte Energiesteuer eingewandt werden, dass sie nur einen Schadstoff in den Vordergrund stellt und z.B. das mit Erdgas verbundenen Methan ungeschoren lässt, oder die mit Wasserkraft verbundene Naturveränderung oder das mit Atomkraft verbundene Strahlungsrisiko. Wieder ist das Beste der größte Feind des Guten. Eine Steuer, die alle möglichen externen Folgen verbindet ist zu kompliziert und die Gewichtung der Schadstoffe müsste erst recht wieder über eine politische Entscheidung erfolgen. Deswegen ist nur eine relativ grobe Differenzierung möglich, die nicht allen Ansprüchen gerecht wird. Dies gilt übrigens auch für alle bestehenden Steuern, wie die Lohnssteuer oder die Vermögenssteuer, die den Steuerbemessungsgrund immer in einem gewissen Maß willkürlich festlegen.

Die Kostenstruktur, die sich durch eine Energiesteuer ergibt, liegt für viele mögliche Varianten, näher den Gesamtkosten für die Gesellschaft (inkl. externer Kosten) als das jetzige Preissystem.

Ein anderes Argument lautet, dass eine generelle Energiesteuer, die nicht mit den tatsächlichen Emissionen einer Firma oder eines Haushaltes verbunden ist, sondern als fixierte Steuer je Einheit eines Energieträgers, die individuelle Anstrengung zur Emissionsreduktion z.B. bei Kohle reduziert. Eine Kombination einer Energiesteuer mit einer Steuer auf die gemessene Schadstoffemission hätte eine gewisse ökologische Attraktivität. Die individuelle Messung macht die Steuer allerdings sehr viel komplizierter insbesondere wenn man an den emissionsintensiven Kleinverbrauch denkt. Die Veränderung der Steuerstruktur nach gemessenen Emissionen (vielleicht alle drei Jahre) eines Energieträgers würde ein Kompromiss sein, aber diese höhere Treffergenauigkeit" wird wieder mit einer Unsicherheit über die zukünftigen Kosten erkauft.

Der Zwang entweder den Einzelumständen möglichst gerecht zu werden aber dabei unendlich kompliziert zu werden oder manchmal ungerechtfertigt zu vergröbern, ist

übrigens bei jedem Steuersystem gegeben. Viele aus sozialen Zielen heraus notwendige Ausnahmen sind so schlecht abgegrenzt, dass sie von Gruppen in Anspruch genommen für die sie nicht gedacht sind. Viele Steuererleichterungen werden nicht für ihren eigentlichen Zweck in Anspruch genommen. Es ist allerdings berechtigt bei einer neuen Steuer und in einer Periode der Entrümpelung des Steuersystems diese Fragen besonders scharf zu diskutieren.

Einwand: administrativer Aufwand:

Der administrative Aufwand ist je nach Konzept sehr verschieden. Primärenergiesteuern ohne Grenzausgleich sind relativ leicht zu administrieren. Mehrwertsteuerähnliche Verbrauchssteuern erfordern einen größeren buchhalterischen Aufwand, doch gab es schon unterschiedliche Mehrwertsteuersätze (niedrigere für Energie). Interessanterweise bevorzugen Praktiker in ihren Vorschlägen eher die Mehrwertsteuer und ihre fast produktbezogene

Variation (*Heidinger*, 1989, *Tofarte*, 1989). Ob es überhaupt einen Nettoaufwand bei der Einhebung einer Energiesteuer gibt, entscheidet die ersetzte Steuerart. Ist sie sehr kompliziert, so gibt es eine Verringerung des Aufwandes. Ersetzt die Energieabgabe eine einfache Steuer und kürzt sie hier nur den Satz, dann ist der Verwaltungsaufwand größer.

Einwand: Verlust der Konkurrenzfähigkeit:

Dieses Argument wurde schon angeschnitten. Bei Aufkommensneutralität gibt es einen Sektor, der an Konkurrenzfähigkeit gewinnt, und einen der verliert. Bei Gleichschrittigkeit mit dem Ausland fällt dieses Argument weitestgehend weg. Wenn vor der Einführung die Umweltschäden kleiner sind als der Umweltaufwand, so erhöht eine Energiesteuer langfristig die Konkurrenzfähigkeit (weil die Produktionsgrundlagen erhalten bleiben statt sich wie im Ausland von Jahr zu Jahr zu verschlechtern). Dennoch bleibt für den belasteten Sektor, wenn eine hohe Energiesteuer ohne internationalen Gleichschritt eingeführt wird eine kurzfristige Verschlechterung der Konkurrenzfähigkeit. Wenn keine Substitution der Energie möglich ist, kann dies zu Produktionseinschränkungen führen. Doch sind davon bei schrittweiser Einführung der Energiesteuer nicht ganze Produktionszweige betroffen, sondern eher Teile von Unternehmungen und wahrscheinlich solche, die langfristig ohnehin im Rahmen der internationalen Arbeitsteilung Industrieländer verlassen.

Einwand: Verteilungswirkung

Die Verteilungswirkung ist je nach Steuerkonstruktion unterschiedlich. Nach der Konsumstatistik gibt es einen gewissen regressiven Effekt bei Heizkosten, nicht jedoch wenn man auch den Benzinverbrauch hinzurechnet. Es verbleibt das Argument, dass niedrige Einkommen üblicherweise einen höheren Zeitdiskont haben und nicht in die Verbrauchsverringerung investieren. Wenn die ersetzte Steuer ebenfalls regressiv ist, verliert die negative Verteilungswirkung noch einmal an Bedeutung. Eventuell könnte man noch zusätzlich bei niedrigen Einkommen eine Transferzahlung oder spezielle Sparprogramme anbieten.

4.2.5.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man sagen, dass es sicher auch Probleme bei der Einführung einer Energiesteuer gibt. Sie trifft wie immer gestaltet die komplexe Vielfalt der Umweltprobleme nicht genau, sondern basiert auf der Vermutung dass Energie und Emissionen "korrelieren". Es wäre günstig sie in einem internationalen Verbund einzuführen, wenn auch ein Schritt voran für ein Land kein großes Problem darstellt und neben den augenscheinlichen Nachteilen für einen kleinen Teil auch Vorteile für einen anderen mit sich bringt. Gleichzeitig wird der Strukturwandel positiv beeinfluss und die Produktionsgrundlagen werden zu einem Zeitpunkt saniert in dem es noch billiger ist. Optimal wäre es, wenn es neben einer Energiesteuer ein weiteres Instrument gibt, das die individuellen Umweltschonung (Emissionsverringerung je Energieeinheit) belohnt oder kontrolliert, die über die Energieeinsparung hinausgeht.

4.2.6 Technischer Fortschritt

Schon bei den gegebenen Anreizstrukturen ist der technische Fortschritt eine der entscheidenden Faktoren zur Reduktion der spezifischen Umweltbelastungen. Der Energieverbrauch sinkt fast mit jeder Gerätegeneration, ebenso die meisten zentralen Schadstoffemissionen. Allerdings treten auch immer wieder neue energieverbrauchende Produkte auf (vgl. Haushaltselektronik) und auch immer neue Schadstoffe. Der technische Fortschritt ist ein Instrument, das oft gleichzeitig die Kosten und die Umweltbelastung senkt.

Die Richtung des technischen Fortschrittes (mehr oder weniger Emissionen) ist selbst nicht unbeeinflussbar. Sie ist von staatlichen Unterstützungen, von Preisrelationen und von den Produzenten- und Konsumentenpräferenzen abhängig.

Der Staat selbst kann den technischen Fortschritt in doppelter Hinsicht unterstützten. Auf der einen Seite ist er einer der größten Auftraggeber und kann dabei durch strenge energie- und umweltbezogene Standards die Entwicklung beeinflussen.

Andererseits erfolgt die Forschung auf den Universitäten und im wirtschaftsnahen Bereich in Industrieländern selten ohne staatliche Unterstützung.

Schlussfolgerungen:

- Forschungsschwerpunkte Umwelt, Energieeinsparung
- anspruchsvolle, im Zeitablauf steigende Standards bei Zukaufen
- Umweltaspekte in der Zielfunktion öffentlicher Unternehmen (Bahn, Post, Bundesgebäude, Dienstfahrzeuge, Umweltbeauftragte in Ministerien...)
- Förderung von clean technologies in der im Niveau (reduzierten) Wirtschaftsförderung
- Änderung der Mittelvergabe in Wasserwirtschafts- und Umweltfonds
- Erhebung von Forschungssparten in denen Österreich Technologieführer bleiben/werden kann, Mittelkonzentration
- Technologietransfer auf dem Umweltsektor in Ostländer und in Entwicklungsländer

Die Kürze des Kapitels wird der Bedeutung des technischen Fortschrittes für. die Umweltsanierung nicht gerecht. Die Technik als der wahrscheinlich wichtigste Problemloser im Umweltbereich bedarf der richtigen Rahmenbedingungen und ist nur in geringem Maße "vorschreibbar". Wenn das Preissystem "clean technologies" bevorzugt und Ressourcenschonung in die Zielfunktion der Wirtschaftssubjekte eingegangen ist, dann bedarf es nur noch einer gewissen Kostenunterstützung bei riskanten und radikalen Innovationen.

4.2.7 Bereitstellung öffentlicher Güter

Teilweise haben Umweltgüter den Charakter eines öffentlichen Gutes, in dem Sinn dass der Staat ein Gut bereitstellen muss ohne dem Nutznießer einen Preis abverlangen oder den Nichtzahler ausschließen zu können. Dies trifft allerdings nur für einen kleinen Teil der

Umweltprobleme zu. Luft, Deponien, Trinkwasser sind oft als öffentliche Güter bezeichnet worden, es gibt aber Lösungen Kosten und Nutzung über den Preis zu steuern.

Altlastenbeseitigung ist ein Problem, wenn der Verschmutzer nicht mehr greifbar ist. allerdings zeigt das Beispiel des Superfonds in den USA, dass eine private Teillösung möglich ist. Die Mitterndorfer Senke andererseits zeigt, dass Belastungen in manchen schwerwiegenden Fällen doch von der öffentlichen Hand zu tragen sind.

Auch bei der Notwendigkeit öffentliche Güter bereitzustellen sollen Systeme gewählt werden. die möglichst viel Kontrolle der ökologischen als auch der ökonomischen Effizienz gewährleisten.

- Kombination öffentlicher Aufträge mit privater Durchführung oder laufender Betreuung
- Trennung von Auftraggeber und Kontrolle (Kontrolle bei öffentlichem Auftraggeber durch Bürgerinitiative oder Privatfirma)
- Publikation der Kosten und der angestrebten Ziele des Öffentlichen Gutes (Müllmenge, Sortierungsgrad, Recycling)
- Nutzung ausländischer Erfahrungen, der Erkenntnisse der Wissenschaft
- Anreize zur Vermeidung vor der nachträglichen Beseitigung 4.2.8 Motivation, Prioritäten, Information

4.2.8 Motivation, Prioritäten, Information

Die Wichtigkeit von Information und Motivation wird oft betont, wenn kantigere Maßnahmen vermieden werden sollen. Deswegen werden sie hier an den Schluss gestellt. Dennoch gehören sie sicher zu den wichtigsten, wenn auch nur sehr langfristig greifbaren Strategien. Die Forcierung von Informationen verbessert den Marktprozess und ist wohlfahrtsvermehrend. Hingegen hat die Wirtschaftswissenschaft keine Kompetenz eine Veränderung der Prioritäten der Wirtschaftssubjekte zu fordern. Sie kann nur sagen, wenn Umwelt eine so hohe Priorität hat wie immer wieder in politischen Willensäußerungen betont wird, dann sollen Konsumenten und Unternehmer und Staat dies in ihren Handlungen sichtbar werden lassen. Viele nachträgliche und teuere Sanierungsmaßnahmen werden dadurch unnötig.

Umweltschonung und die Beachtung von Kreisläufen finden in Unternehmer- und Konsumentenentscheidung langfristig Eingang (Integrationsphase). Dem Abbau von Strukturen muss ebensoviel Beachtung geschenkt werden wie dem Aufbau (*Vogel*, 1989), Abfallvermeidung und Recycling stehen vor Abfallbeseitigung (*Wildenauer*).

Die Terminologie Input – Output, wobei Output das Produkt und nicht die Entsorgung/Wiederverwendung meint ist, ist typisch für die frühere Nichtbeachtung des "Abfalls". Genauso war es bisher die primäre Reaktion des Konsumenten auf einen vollen Mülleimer einen größeren (weiteren) zu verlangen. Die Verbindung des "Endputs" mit einem Preis ändert die Kalkulation. Noch wirksamer ist ein ökologisches Kreislaufdenken, das Bewusstsein, dass ein Endput letztlich umweltbelastend und damit später noch einmal

gesellschaftliche oder private Kosten verursachen wird. Unternehmen, die Nettoproduzenten von Energie sind und einen geschlossenen' Kreislauf für ihre Einsatzstoffe planen oder Haushalte, die in unserer Klimazone ohne Heizenergie auskommen und mit bei jedem Produkt an Abfallvermeidung und Recycling denken sind Realutopien. Jeder Schritt in diese Richtung löst Umwertprobleme an ihrer Wurzel.

Verstärkte Information ist eine der Voraussetzungen. Sie findet teilweise in den Schulen statt, Umwelt ist schon ein Unterrichtsprinzip und Teil des Biologieunterrichtes. In der Praxis läuft sie oft in einem lamentierenden negativen Ton ab, statt die Verhaltensänderung und den Einsatz technischer Lösungen als großartige Herausforderung zu betrachten.

Viele Berufsleitbilder werden (sollen) sich ändern. Dazu einige Beispiele:

- Der Rauchfangkehrer wird Energiesparberater und Emissionsminimierer. Dies ist besonders notwendig, weil die dezentralen Hausbrandemissionen die bisher am schwersten in Griff zu bekommende Emissionsquelle ist. Die schon heute quasi öffentlich-rechtliche Stellung des Rauchfangkehrers kann ausgebaut werden, ein Energiespar- und Emissionsberatungsauftrag wäre möglich.
- Der Landwirt wird Ökologe und Bodenschützer. Er bekommt für die Riege des natürlichen Wasserlaufes Entschädigung und nicht wie bisher mehr Grund, wenn er drainagiert oder einen Flusslauf begradigen lässt. Er kombiniert den alten Erfahrungsschatz über naturnahe Methoden mit dem neuen Wissen über biologische Prozesse zu einer innovativen ökologischen Landwirtschaft. Patentierung oder Vermarktung von neuen Prozessen, neuen Produkten, deren Weiterverarbeitung oder eine ergänzende Nebenbeschäftigung gehören zum neuen Berufsbild.
- Der Hausmeister übernimmt gegen eine zusätzliche Entlohnung die Verantwortung für eine erfolgreiche Mülltrennung (bisher war der Altpapiercontainer von ihm als Eindringling gesehen worden). Er wird Anlaufstelle für die Optimierung der Hauszentralheizung und publiziert die Heizkosten je Quadratmeter. Sollten die neuen Aufgaben die Dienstbereitschaft übersteigen, enthält ein Hausvertrauensmann die Aufgabe (und das Entgelt)
- Der Betriebsrat (ein Ombudsmann) übernimmt neben der Betriebsratstätigkeit im engeren Sinn die Umweltberatung. Er berät seine Kollegen, und übernimmt eine neue Rolle in der Betriebspartnerschaft. Er wird über Emissionen, Verbesserungen, Gefahren ebenso vorrangig informiert wie heute über Investitionsentscheidungen, Personalentscheidungen, und Beschwerden des Arbeitsinspektorats. Er diskutiert Verbesserungsvorschläge, Alternativen, Probleme ebenso in der Betriebsversammlung wie heute Sozialfragen.
- Der Biologielehrer und der Chemielehrer ermöglicht den Schülern eigenverantwortliche Bürger zu werden, die Beschreibungen auf Nahrungsmitteln interpretieren , gewisse Messungen von Luft- und Wasserreinhaltung selbst durchführen können und über toxische Wirkungen von Substanzen informiert sind oder wissen wo man sich informiert.

Der Physiklehrer informiert über die Vielfalt neuer technischer Lösungen, Verbesserungen in Verfahren und Produkten.

- Der Mediziner informiert seine Patienten (Kurden) über mögliche Umweltbeeinträchtigungen und Gegenmaßnahmen

Dies waren nur einige Beispiel wie die Vision eines in die Unternehmensentscheidungen und Lebensplänen integrierten Umweltschutz langfristig wirken könnten. Er verändert die Lebensgewohnheiten und macht viele heute notwendigen Regulierungen und Zwangsmaßnahmen wieder unnötig. Je schneller diese Utopie erreicht wird, desto weniger Regulierung wird benötigt und desto billiger kommt Umweltschutz.

4.3 Der optimale Instrumentenmix

Eine Umweltsanierungsstrategie bei Wirtschaftswachstum muss eine Kombination der Instrumente anwenden, die jeweils die Vorteile der Instrumente nutzt.

Das bisher dominierende Instrument der Auflagen und Verbote war für die Sanierungsphase relativ gut geeignet und wird überall dort weiter dominieren, wo relativ plötzlich, schwerwiegende Probleme auftreten. Gefährliche Handlungen und Produkte müssen verboten werden, deswegen ist es kein Wunder, dass im Chemiebereich (Frauerwieser) häufig Verbote verlangt werden und dass das Chemikaliengesetz dafür die Grundlage bietet. Potentiell gefährliche Mitteln haben einem strengen Genehmigungsverfahren zu unterliegen (Pestizide), wenn man auch verlangen kann, dass ausländische Erfahrungen besonders bei weniger gefährlichen Stoffen berücksichtigt werden, damit nicht alle Verfahren sich hinauszögern. Auflagen und Verbote müssen auch bei anderen Instrumenten (Steuern, Haftungen, Zertifikaten) helfend eingreifen oder werden mit diesen kombiniert. Besonders wenn es sich um einfach messbare und vermeidbare Leitsubstanzen handelt und die Emissionen stark konzentriert sind, können Auflagen ein unbürokratisches und effizientes Instrument darstellen (Schwefeldioxid bei Großemittenten). Bei komplexen Substanzen und bei der Kombinationswirkung von Schadstoffen und bei vielen kleinen Emittenten verlieren sie an Wirksamkeit. Ebenso wenn sich zukünftige Emissionen durch Innovation vorweg verhindert werden sollen.

Teilweise könnte das Instrument der Auflagen und Verbote auch effizienter als bisher gehandhabt werden.

Schwarzer schlägt z.B. Entscheidungskonzentration bei den bisher zersplitterten Einzelgenehmigungsverfahren vor. Für ein Deponieverfahren sind derzeit Genehmigungsverfahren nach dem Gewerberecht, nach dem Sonderabfallrecht, nach Wasserrecht und Baurecht durchzuführen, allenfalls kommen noch Verfahren nach Landesabfallrecht und nach Naturschutzrecht hinzu. Das gegenwärtig diskutierte Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung würde dafür eine Chance bieten.

Auch könnte das Instrument unter stärkerer Nutzung privater Unternehmen an Effizienz und Objektivität gewinnen. Es ist verständlich, dass nicht alle Wasserrechtsbehörden in allen Bezirken das Know-how und die Messgeräte besitzen können um die notwendigen Wasserkontrollen durchzuführen. Die Aufgabe kann an private Dienstleistungsunternehmen delegiert werden, die vielleicht auch Beratungsaufgaben übernehmen. Es ist sicherzustellen, dass auch Dritte (Bürgerinitiativen) die privaten Unternehmen mit der Kontrolle der Einhaltung der Bescheide beauftragen können (das Vollzugsdefizit muss nicht immer von Greenpeace ohne Rechtsgrundlage festgestellt werden).

Das Instrument der Subventionen soll bei schwerwiegenden Umstellungsproblemen den Übergang zu neuen Technologien erleichtern und andererseits der österreichischen Industrie zu einer Vorreiterposition bei "soft technologies" verhelfen. Die Umstellungsaufgabe kann vom Umwelt-Wasserwirtschaftsfonds vorgenommen werden. Zielsetzung, Richtlinien, Effizienz und Kontrolle müssten sich hier allerdings radikal ändern, damit die Mittelvergabe dieser Aufgabe der radikalen Umstellung entspricht. Bisher mussten die Mitteln - unter dem Druck lokaler und politischer Prioritäten – oft für die Verlängerung der Existenz von emissionsintensiven Unternehmen (mit geringen Verbesserungen der Produktionstechnik) eingesetzt werden oder für Wasserprojekte, die ökologisch als kontraproduktiv angesehen werden (die Erfolge des WWF bei der Seensanierung ebenso wie Kritik an der nicht erfolgten Zusammenlegung mit dem Umweltfonds wurden es schon an anderer Stelle erwähnt). Die Förderung von "clean technologies" ist heute schon in der Forschungsförderung und bei den Topinvestitionen möglich. Informationen über diese Möglichkeit und erfolgreiche Beispiele können zur stärkeren Nutzung führen, eventuell könnte man dem Anliegen durch eine zusätzliche Zinssatzsenkung oder eine Tranche für "soft technologies" noch mehr Nachdruck verleihen.

Das Gesamtausmaß der Subventionen muss keineswegs größer werden, es soll nur gezielter eingesetzt werden. Dazu müsste die Einzelentscheidung1 über Projekte politikferner vorgenommen werden, der Einfluss der öffentlichen Hand geht über die Richtlinien, deren Einhaltung regelmäßig – teilweise auch von Forschungsinstituten überprüft wird.

Die Marktschaffungsinstrumente sind viel reichhaltiger als die Literatur vermuten lässt.

Marktschaffungen im Sinne von Emissionslizenzen, Glockenbildung etc. können dort angewandt werden, wo es eine genügende Zahl von Marktteilnehmern und ein relativ homogenes Produkt und eine bestehende Regulierung (Messung) gibt, in der vorliegenden Studie wird sie vorgeschlagen für:

- Transitgenehmigungen: Transitfahrten könnten in den bestehenden bilateralen Verkehrskontingenten eine Sonderstellung erhalten, die Genehmigungen könnten von dem Transitland selbst erteilt werden. Das dabei festgelegte Kontingent kann versteigert werden (Vorschläge: *Gantner*, 1985, *Puwein*, 1989). Das bringt den Vorteil, dass nur jene Transitfahrten vorgenommen werden, deren Ertrag den Lizenzpreis übersteigt, dass es zusätzliche Einnahmen gibt und dass sich der Schwarzhandel mit Transitgenehmigungen

(und die Hortung) erübrigt. Die Einnahmen können für den Bahnausbau verwendet werden.

- Kapazitätsausbau im Fremdenverkehr: die Erweiterungen im Fremdenverkehr könnten ebenfalls durch Zertifikatslösungen eingeschränkt werden. Die Errichtung neuer Lifte (*Tschurtschenthaler*, 1989), aller Liftanlagen (*Socher*, 1989), generell von neuen Kapazitäten (*Smeral*, 1989) könnten von dem Erwerb von Zertifikaten abhängig gemacht werden. Diese Regelung ist flexibler als heute ins Auge gefasste Verbote und wurden gering ausgelastete Kapazitäten vom Markt verdrängen.
- Kompensationslösung bei Luftemissionen: das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlage sieht die Kompensation von Emissionserfordernissen innerhalb eines Betriebes vor. Dies könnte auf verschiedne Anlagearten (nicht nur Kesselanlagen) und verschiedene Betreiber ausgedehnt werden.
- Kompensationslösung im Wasserrecht: es soll erlaubt sein, dass ein Emittent statt seine eigenen Emissionen zu reduzieren, sich finanziell an der Reduktion eines anderen Betriebes oder einer Gemeinde beteiligt, wenn er damit die Emissionen um das eineinhalbfache reduziert.
- Glocken überprüfen: größere Glockenlösungen gibt es in Europa nicht und die politische Akzeptanz dafür ist (noch) nicht gegeben. Es sollte trotzdem überlegt werden, ob es nicht in manche konzentrieren Emissionsgebieten (Linz, Graz, Schwechat, Mur) oder in bestimmten Problemlagen (Smog) sinnvoll wäre einen Plan für die Reduktion der Schadstoffe zu erstellen und ihn dann die Reduktionen in einem marktwirtschaftlichen Angebotsprozess zu unterwerfen. Nach heutiger Sicht kann das nur eine Ergänzung zum ordnungsrechtlichen Ansatz sein.

Differenzierung von Preisen, Rechten, Qualitäten sind ebenfalls marktwirtschaftliche Instrumente (Marktschaffungen), weil das umweltschonende Verhalten billiger und das belastende teuerer wird. Als Beispiele wurden vorgeschlagen:

- Differenzierung der Kraftfahrzeugsteuer nach den Emissionen und nach dem Recht bzw. Verzicht die Innenzone mancher Städte zu befahren (City Maut)
- Bevorzugung von Elektroautos (u.a. Kfz mit nicht fossilen Brennstoffen) in Smogalarmplänen, bei Befahrung von der City (Beispiel Kalifornien), in der Steuerbemessung
- Differenzierung der Müllgebühren je nachdem ob Müllsortierung vorgenommen wurde, Müllkostenbemessung nach dem Gewicht der "Restmüllmenge"
- Marktschaffung für landwirtschaftliche Produkte, die ohne Hormone, Düngemittel etc. hergestellt wurden

Neue Dienstleistungen und neue Unternehmen werden erforderlich:

- Energiesparberatung, energiewirtschaftliche Prüfung von Neubauten

- Ausgliederung der Kontrollmessungen der Wasserrechtsbehörden an private Unternehmen
- Beratungsaufgaben bei Düngung und Schädlingsbekämpfung
- Grätzelweise Kontrolle und Beratung der Kleinverbraucher hinsichtlich Optimierung von Energieverbrauch und Emissionen
- Kontrolle der Einhaltung von Branchenvereinbarungen, Überprüfung der Einhaltung der Förderungsbestimmungen
- Produktion, Installation und Wartung von dezentralen Blockkraftwerken
- eine neue private Trägergesellschaft für den Internationalen Ausbau der Bahn (*Puwein*, 1989)

Marktschaffung bedeutet auch Forcierung der Konkurrenz, dort wo bisher Monopole unterstützt durch Gesetze und Regulierung tätig sind. Im Bereich der Energiewirtschaft und der Gaswirtschaft sollen Einspeisunoen und Durchleitungen möglich sein. Bestehende Gebietsmonopole, Importhindernisse formeller und informeller Art sind zu beseitigen. Dann wird Energie effizienter angeboten, die Konkurrenz zwingt zu höherer Austastung und sparsamerem Einsatz von Primärenergie im Verhältnis zu Energiedienstleistungen.

Das Instrument der Haftungen hat einerseits bei zu spät erkannten Schädigungen, andererseits bei nicht vermeidbarer Beeinträchtigung von Eigentumsrechten und drittens bei nicht absehbaren künftigen Schäden eine wichtige Funktion. Eine faire Beweislastverteilung, eine Solidarhaftung und ein Abgehen vom Verschuldensprinzip sind Voraussetzungen für die Wirksamkeit. Da die Risken für den Unternehmer zwar besser als für den Außenstehenden aber doch nicht leicht-kalkulierbar sind bringt das Instrument Unsicherheit. Eine Versicherungsmöglichkeit wird in der BRD diskutiert, doch wendet die Versicherungswirtschaft ein, dass manche Risken nicht versicherungsfähig sind. Gewisse Elemente der Gefährdungshaftung (Forstgesetz und Wasserrechtsgesetz), der Solidarhaftung (OGH Waldschadensurteil) gibt es schon, die Beweislastumkehr (als 'extremste Form der Veränderung der Beweislastverteilung) wird in der BRD und mit etwas Verzögerung in Österreich diskutiert.

Überlegenswert wäre die Haftung der Öffentlichen Hand für Kontrollversagen und das Vollzugsdefizit bestehender Gesetze (vgl. Mitterndorfer Senke). Eine individuelle Zurechenbarkeit des Kontrollversagens auf die Kontrollbehörde hätte wahrscheinlich eine entscheidende Verbesserung zur Folge. Leider liegen dafür keine praktikablen Vorschläge vor. Nutzung privater Kontrollinstanzen und deren leistungsmäßige Entlohnung ist die einzige vorgeschlagene Alternative.

Die Funktion der Steuern und Ökoabgaben setzen an zwei Stellen an. Die Energiesteuer setzt einen generellen Anreiz zur Steigerung der Effizienz des Energieansatzes und macht "clean technologies" mit hohem Arbeitseinsatz und geringem Energieeinsatz attraktiver. Einzelne Ökosteuern setzen einen spezifischen Anreiz:

- die Abwasserabgabe zur Verringerung und Reinigung des Abwassers
- die Bodenschutzabgabe zur Verringerung des Düngemitteleinsatzes
- die Deponiegebühr zur Verringerung des Abfalls
- eine Landschaftsschutzabgabe zur Verringerung der zusätzlichen Bodenverbauung
- Emissionssteuern zur Verringerung der Luftverschmutzung
- Pfandlösungen zum Recycling oder zur richtigen Entsorgung

Es ist nicht Aufgabe dieser Arbeit konkret jede dieser Abgaben zu befürworten oder abzulehnen. Wären sie nicht mit einem Verwaltungsaufwand verbunden, so wäre jede der genannten Abgabe eine Wohlfahrtsverbesserung, weil sie der Tendenz nach externe Effekte wiedergeben. Ein Lenkungseffekt kann durch alle diese Abgaben erzielt werden, wenn sie hoch genug angesetzt sind. Die Praktikabilität entscheidet welche der Abgaben durchführbar ist, wobei das Verhältnis der Einnahmen zum administrativen Aufwand ein entscheidendes Kriterium sein soll. Daneben ist entscheidend ob es effiziente Alternativen zum Abgabeninstrument gibt, die das erwünschte ökologische Ziel anders erreichen lassen. In der vorliegenden Arbeit wurde auch geprüft ob die Alternative Marktkräfte nutzt oder diese behindert. Deswegen fällt die Beurteilung für die generelle Lenkung der Produktionstechnik und des Konsumentenverhaltens durch eine relativ einfache Energiesteuer (differenziert nach nur drei Stufen) positiv aus, sofern die Einnahmen zur Entlastung des Produktionsfaktors Arbeit verwendet werden.

Wieder muss betont werden, dass weder Ökoabgaben noch eine Energiesteuer die anderen Instrumente ersetzen, sie werden zur Feinsteuerung und zur Kontrolle benötigt. Doch die Last auf den anderen Instrumenten und damit die ihre Komplexität wird erheblich geringer.

Der technische Fortschritt übt die Rolle des langfristigen Problemloser^ aus und ist insofern attraktiv als er gleichzeitig Kosten senken und umweltschonend sein kann. Dass in diese Richtung und nicht in Richtung energieaufwendiger und ressourcenverbrauchener Verfahren geforscht wird, muss vom Unternehmer, dem Konsumenten oder dem Staat angeregt werden. Wie sehr der technische Fortschritt anderen Lösungstechniken überlegen ist zeigt sich in vielen Beispielen:

- Nachträgliche Entsorgung ist möglich aber teuer und hat eine Menge von Folgekosten. Filteranlagen helfen in der ersten Stufe, doch entsteht nachher das Problem der Entsorgung der Filter bzw. der Vergiftung des Klärschlammes. Eine qualitative Verschlechterung des Abfalls bzw. das Deponieproblem für giftigen Klärschlamm folgen. Vermeidung des Abfalls, verrottbare Verpackung, Wiederverwertung der Stoffe lösen das Problem von der Wurzel und erweisen sich auch als billiger.
- Energieerzeugung ist mit Emissionen oder Landschaftsverbrauch verbunden, die Nutzung von Abwärme erspart diese Probleme (großteils)
- Integrierter Pflanzenschutz erlaubt eine ökologischere Schädlingsbekämpfung mit geringeren Kosten. Genaue Messungen über den Schädlingseinfall konzentrieren den

Einsatz auf wenige Wochen und erlauben die Anwendung spezifischer Mittel (an Stelle eines flächendeckenden Dauereinsatzes, der auf die Dauer wirkungslos wird)

Technik und Motivation sind also die langfristigen Problemloser. Sie sind besonders geeignet für komplexe und differenzierte Probleme, weil der Problemloser sich mit einem spezifischen Situation für längere Zeit auseinandersetzen kann und ein hohes Eigeninteresse hat. Dieses kann durch Vorschriften nie so gezielt geweckt und genutzt werden.

Die Öffentliche Hand hat dort – zusätzlich zur Ordnungspolitik – einzugreifen wo öffentliche Güter notwendig sind, die privat nicht oder nicht in genügendem Ausmaß erstellt werden. Sie hat aber auch im eigenen Bereich eine Vorbildsfunktion auszuüben.

5. Energie

5.1 Die Schlüsselrolle der Energie

Die Energieversorgung stellt aus mehreren Gründen einen zentralen Faktor in einer ökologieorientierten Wachstumspolitik dar.

- Seit der Industrialisierung ist die Wohlfahrt von Nationen und Volkswirtschaften mit der Verfügbarkeit von Energie eng verbunden. Gerade auch der Wiederaufbau der österreichischen Wirtschaft nach dem 2.Weltkrieg war von Pionierleistungen der Energiewirtschaft begleitet oder genauer erst ermöglicht worden.
- Auch nach der Durchbrechung des proportionalen (oder überproportionalem) Zusammenhanges zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch in der Mitte der siebziger Jahre, ist der Energieverbrauch in Jahren wachsender Wirtschaftsleistung konstant oder steigend, in Jahren schrumpfender Aktivität aber fallend (desto stärker je mehr die Produktion fällt). Das Verhältnis von durchschnittlichem Wachstum von Produktion und Energieverbrauch ist für Industrieländer nicht mehr 1 : 1, in Österreich z.B. konnte das Wirtschaftswachstum zwischen 1973 und 1983 (teilweise begünstigt durch Sonderfaktoren) mit einem konstanten Energieverbrauch gewährleistet werden. längerfristig steigt derzeit der Energieverbrauch je Prozentpunkt Wirtschaftswachstum um weniger als die Hälfte (Teil-Entkoppelung).
- Der Aufstieg der jüngeren Generation und von Gruppen mit niedrigen Einkommen in mittlere und höhere Positionen ist statistisch mit einer Erhöhung des Energieverbrauches verbunden. In Haushalten mit monatlichen Ausgaben unter 5000 S (1984) liegen die monatlichen Ausgaben für Beheizung und Beleuchtung bei 350 S, bei Gesamtausgaben über 3O.OOO S haben sich diese Ausgaben verzehnfacht (3500 S, der Anteil dieser Ausgabenkategorie ist leicht sinkend).
- Ebenso ist der Aufholprozess der Entwicklungsländer gegenüber den Industrienationen von einer effizienten und billigen Energieausstattung abhängig. Die Entwicklungsländer stellen 82% der Weltbevölkerung, verwenden aber nur 35% der Energie, ein Anstieg des

Anteiles bis ca. 43% im Jahr 202O wird erwartet. Pro Kopf ist der Energieverbrauch in den USA doppelt so hoch wie in Österreich, und in Österreich 30 mal so hoch wie in Asien. Die Entwicklungsländer stehen deswegen weltweiten Spar- und Umweltappellen skeptisch gegenüber oder verknüpfen sie mit der Forderung der Schuldentilgung.

- Trotz der starken Einkommenszunahmen wird Energie noch immer als Grundbedürfnis betrachtet. Beleuchtung und Heizung sind für die zeitgemäße Gestaltung des Wohnens notwendig und können bei den niedrigsten Einkommen einen Anteil von 10% der Ausgaben erreichen. Der Übergang zu sparsamer Nutzung ist oft mit einer einmaligen Ausgabe verbunden, die bei niedrigem Einkommen schwer finanzierbar erscheint. Energie ist für einzelne Anwendungen (etwa im Gesundheitsbereich) ein an den Kosten gemessen kleiner, aber nicht substituierbarer Produktionsfaktor (Notversorgung in den Spitälern). Im Bereich moderner Technologien stellt der Energieverbrauch einen zwar nicht großen aber unverzichtbaren Kostenanteil (Computer, Telekommunikation) dar. Dem durch technischen Fortschritt stark fallenden Energieverbrauch je Gerät steht durch neue Produkte ein Nachfragestabilisator gegenüber.
- Energieverwendung stellt die Nutzung einer – größtenteils – nicht regenerierbaren Ressource dar (obwohl sich die Reserven immer als größer als zunächst angenommen erwiesen haben und die wirtschaftlich nutzbaren Reserven vom Preis abhängen). Verantwortliches Handeln für zukünftige Generationen erfordert daher alle vertretbaren Einsparungsmöglichkeiten auszuschöpfen. Allerdings ist Energieeinsparung kein wirtschaftspolitisches Ziel an sich, sondern folgt aus der Notwendigkeit der Ressourcenschonung und der Einschränkung der Umweltbelastung. Dieses Umweltziel selbst muss gegen die anderen wirtschaftpolitischen Ziele abgewogen werden, mit denen es teilweise in Konkurrenz steht. Letztlich ist die Güterabwägung zwischen dem Komfort der gegenwärtigen Generation und den Möglichkeiten der Nutzung durch zukünftige Generationen eine der Kernfragen der Politik.
- Die Energieproduktion und -Verwendung ist mit Emissionen (Lärm, SO_x, CO_x, NO_x, C_xH_x, Strahlung) verbunden, die derzeit im Preis der Energieprodukte keinen Gegenwert finden. Die Emissionen fallen lokal an, verbreiten sich interregional und haben letztlich globale Effekte (Ozonloch, Treibhauseffekt). Die Emissionen je Energieeinheit können verändert werden (und sie wurden auch, besonders für SO_2 schon halbiert), teilweise sind Emissionen Folge der Normalnutzung, teilweise von Störfällen.
- Den Zusammenhang zwischen Energie und Umwelt auf den größten Nenner bringt die Enquete- Kommission des Deutschen Bundestages, wenn sie. feststellt, dass von den anthropogenen Emissionen
  - Kohlendioxid zu 92%
  - Stickoxide zu 99%
  - Kohlenmonoxid zu 88%

- Schwefeldioxid zu 96% energiebedingt emittiert werden (*Enquete Kommission,* 1989, S. 47)

- Der Staat greift in den Energiesektor stärker ein als in andere Wirtschaftssektoren. Dies erstens wegen der zentralen Bedeutung der breiten und störungsfreien Versorgung mit Energie. Zweitens wegen der spezifischen Transportnotwendigkeiten (Stromnetz, Pipelines), und drittens weil die Kostenreduktion für größere Einheiten oft nur einen oder wenige Anbieter zulässt. In allen Staaten gibt es gewisse Leistungsvorschriften (Versorgungspflicht, Reservepflicht), meist auch eine Regulierung der Preise, teilweise zusätzlich öffentliches Eigentum an Energieträgen.

Übersicht 5: Energieverbrauch

	Primärenergie		Endenergie		Primär-energie	End-energie	Umwandl. Verluste
	In TJ	% gg. Vorjahr	In TJ	% gg. Vorjahr	Je Brutto-Inlandsprodukt real In KJ		
1960	483.594	8,0	386.658	8,6	916,62	732,88	183,74
1961	496.074	2,6	388.258	0,4	892,86	698,80	194,05
1962	530.281	6,9	412.121	6,1	932,06	724,37	207,69
1963	572.026	7,9	442.877	7,5	966,06	747,95	218,11
1964	591.217	3,4	449.885	1,6	941,61	716,51	225,09
1965	594.529	0,6	461.313	2,5	919,19	713,23	205,96
1966	606.506	2,0	465.575	0,9	891,88	684,64	207,24
1967	620.144	2,2	479.112	2,9	886,79	685,12	201,67
1968	659.667	6,4	508.742	6,2	906,05	698,76	207,30
1969	720.456	9,2	545.549	7,2	938,27	710,49	227,79
1970	782.778	8,7	605.311	11,0	957,83	740,68	217,15
1971	808.763	3,3	613.464	1,3	941,50	714,15	227,35
1972	848.625	4,9	645.377	5,2	930,14	707,37	222,77
1973	914.519	7,3	696.941	8,0	955,67	728,30	227,37
1974	888.790	– 2,8	678.383	– 2,7	893,54	682,01	211,53
1975	866.122	– 2,6	661.333	– 2,5	873,92	667,29	206,63
1976	927.375	7,1	686.030	3,7	894,78	661,91	232,86
1977	912.865	– 1,6	685.043	– 0,1	842,52	632,25	210,27
1978	953.571	4,5	721.219	5,3	879,57	665,25	214,32
1979	1,003.730	5,3	761.807	5,6	883,93	670,88	213,05
1980	1,000.617	– 0,3	753.268	– 1,1	856,21	644,55	211,65
1981	948.115	– 5,2	712.037	– 5,5	813,63	611,04	202,59
1982	927.885	– 2,1	707.764	– 0,6	787,84	600,95	186,90
1983	929.829	0,2	696.651	– 1,6	774,07	579,95	194,12
1984	966.992	4,0	718.143	3,1	794,20	589,82	204,38
1985	998.821	3,3	750.333	4,5	800,63	601,45	199,18
1986	1,002.498	0,4	755.667	0,7	794,51	598,89	195,62
1987	1,033.822	3,1	772.202	2,2	803,68	600,30	203,38
1988	1,013.269	– 2,0	767.422	– 0,6	756,21	572,74	183,48
1989	1,044.224	3,1	790.968	3,1	749,62	567,82	181,81

Die zentrale Rolle der Energie und die genannten Umwelt-, Wachstums- und Verteilungseffekte verlangt eine besondere Beachtung durch die Politik. Aus Gründen der

Effizienz und des erreichbaren Wohlstandes sollen die Staatseingriffe in einer möglichst marktwirtschaftlichen Weise gestaltet werden. Dazu zählt:

- Entscheidungsfreiheit des einzelnen Haushaltes über Art und Menge der gewünschten Energie (bei gegebenem Preis und vorhandenen Emissionsvorschriften)
- Entscheidungsfreiheit des Unternehmers über Art und Menge der nachgefragten Energie (Rahmenbedingungen siehe oben)
- Anreize zur Effizienz in der Energieproduktion, -verteilung (Gewinn- und Leistungsorientierung in Energieunternehmen)
- Minimierung und effiziente Gestaltung der nötigen Eingriffe in die Rahmenbedingungen (Vermeidung von Doppelgleisigkeiten, Widersprüchen, Quersubventionierungen)
- Preisgestaltung nach ökonomischen Erwägungen: Orientierung an Knappheitskosten (dynamische Grenzkosten), Zuzählung negativer externer Effekte zu den Kosten.

Eine Gestaltung der Energieverwendung vorwiegend durch mengenmäßige Verbote und Zuteilungen wurde die souveräne Konsumenten- und Produzentenentscheidung gerade wegen der zentralen Bedeutung der Energie einschneidend reduzieren. Ineffiziente Bereitstellung (durch Monopole, durch bürokratische Eingriffe, durch nachträgliche Umweltreparatur) würde weitere Wohlfahrtsverluste bewirken und damit das gerade durch die Marktwirtschaft angestrebte Ziel der Wohlfahrtserhöhung gefährden. In einer marktwirtschaftlichen Konzeption kommt dem Staat nicht das Verteilungsrecht (oder die Produktion) von Energie zu, sondern die Nachbildung dar externen Kosten der Umweltbelastung durch eine Abgabe oder durch Nutzungszertifikate. Wenn weiters Marktversagen durch Monopolbildung vorliegt, so ist es eine Staatsaufgabe die Voraussetzungen zum Wettbewerb zu verbessern. Nur sofern ein natürliches Monopol vorliegt, oder die Charakteristik des öffentlichen Gutes (Autarkiestreben) gegeben ist, oder die Einkommensverteilung als zu ungleich angesehen wird, besteht die Notwendigkeit der Staatsintervention. Es wird argumentiert werden, dass alle drei Gründe an Bedeutung verlieren.

5.2 Energieproduktion und Verbrauch in Österreich

5.2.1 Verbrauch

Der Bruttoenergieverbrauch (Input des Energiesystems) beträgt in Österreich 1988 1 013 Petajoule (10^{15} Joule). Davon entfallen 690 PJ auf Importe (68%).Die inländische Produktion beträgt 377 PJ. Exporte (52 PJ) und Lagerveränderung sind gering.

Vom Bruttoenergieverbrauch entfallen 236 PJ (23%) auf den Eigenverbrauch der Energiewirtschaft, auf Umwandlungs- und Verteilungsverluste, und auf nicht energetischen Verbrauch. Es verbleiben 767 PJ (75%) für den energetischen Endverbrauch (d. i. von den Endverbrauchern bezogene Energie wie Kohle, Strom, Elektrizität).

Die Nutzenergie ist noch um die Verluste der beim Endverbraucher eingesehen Apparaturen, das ist ca. ein Drittel, niedriger (wobei es Methodendifferenzen zwischen Zentralamt und EVA in Österreich und zwischen nationalen Berechnungen gibt). Letztlich liegt die Nutzenergiemenge bei weniger als der Hälfte des Bruttoenergieverbrauches.

1988 (für Nutzenergie Schätzung, sonst WIFO Datenbank)

Energieverbrauch	1.013PJ
energet. Endverbrauch	767 PJ
Nutzenergie	470 PJ

Von diesen drei Konzepten des Energieflusses zu unterscheiden ist das Energiedienstleistungskonzept, das die mit Energieeinsatz erreichbaren Ziele (Raumwärme, Fahrleistung, Vollzug eines chemischen Prozesses) anspricht. Der Vorteil des Konzeptes liegt dann, dass es vom Zweck des Energieeinsatzes ausgeht und akzeptiert, dass dieser mit unterschiedlichen Einsatzverhältnissen und Effizienz von Kapital, Arbeit und Energie erreichbar ist. Ein Problem des Konzeptes liegt darin, dass es sich nicht um ein physikalisches Konzept handelt (sodass gewisse Ungenauigkeiten gegeben sind). Eine andere Frage ist wie unterschiedliche Zielgrößen (Dienstleistungen wie Wärme, Geschwindigkeit, Kraft) miteinander vergleichbar gemacht werden können. Es müsste entsprechend dem Produktionsindex ein Dienstleistungskorb definiert werden, dessen Entwicklung die Ziel- oder Outputgröße des Energiesystems darstellt. Energiediensf.3istungsanalysen liegen entsprechend nur für Einzelbereiche vor. Die Entwicklung und Beobachtung eines Gesamtkonzeptes für Energiedienstleistungen und der für- ihre Erzeugung aufgewendeten Inputs wäre lohnenswert. Schon als abstrakter Begriff legen Energiedienstleistungen es nahe, nicht mehr Energieflüsse, sondern die damit verbundenen Leistungen als wohlstandsrelevant anzusehen und den im Abschnitt 1 genannten engen Zusammenhang zwischen "Energie" und Wohlstand nach Primärenergieeinsatz bzw. Energiedienstleistung zu differenzieren.

5.2.2 Die Teilentkoppelung

Das Wachstum des (Brutto-)Energieverbrauches belief sich bis zur Erdölkrise auf 5% p. a. (1960/73, *Musil*, 1988), bei einem durchschnittlichen realen Wirtschaftswachstum von 4,7% ergibt dies eine Elastizität von knapp über Eins. Nach der Erdölkrise blieb der Energieendverbrauch bis 1983 konstant, stieg dann wieder bis 1988 um ca. 10% (gegen 1973 als auch gegen 1983). Über die volle Periode 1973 bis 1987 ergibt sich ein Wachstum von 0 8% p. a. bei einem realen Wirtschaftswachstum von 2% p. a. Die exakte Elastizität hängt von der gewählten Periode ab, dürfte aber derzeit bei ca. 0,4 liegen. Sie ist allerdings von der Preisentwicklung und der Energiepolitik abhängig und somit auch veränderbar (siehe Prognosedifferenzen im Abschnitt 5.3).

5.2.3 Verbrauch nach Sektoren

Das Wachstum des energetischen Endverbrauchs lag bis zur Erdölkrise niedriger als das des Primärenergieverbrauches (die Umwandlungsverluste stiegen um 6% p. a. und erzeugten eine Differenz der Wachstumsraten zwischen den beiden Energieflüssen von 0.4 Prozentpunkten),

seither sind die Umwandlungsverluste relativ konstant (in der Energieprognose des WIFO steigen sie wieder ab 1995).

Nach Verwendungsgruppen hat die Industrie vor und nach der ersten Erdölkrise sehr stark Energie gespart, ihr Anteil geht von 46% (1960) auf 35% (1973) und 30% (1988) zurück. Das Verbrauchswachstum ist hier wesentlich niedriger als das Produktionswachstum.

Der Verkehrssektor erhöhte seinen Anteil bis zur Erdölkrise 1973, seither ist er ungefähr konstant.

Der Kleinverbrauch (private Haushalte, Dienstleistungen, Bauwirtschaft, Landwirtschaft) erhöht seinen Anteil von 35% auf 41% und dann auf 45%. Auf diesen strukturellen Anteilsgewinn des "Kleinverbrauchs" und die hier sehr geringen Sparerfolgen müssen einige wirtschaftspolitische Maßnahmen besonders Bezug nehmen.

5.2.4 Verbrauch nach Energiearten

Nach Energiearten fällt der Anteil der Kohle von 41% (1960) auf 14% zurück (1973), der Rückgang konnte durch die Erdölkrise und die Absage an die Atomkraft kurzfristig gestoppt werden, setzt sich dann aber fort. Ökologische Gründe, niedrige Preise und Überkapazitäten bei den anderen Energieträgern tragen zum Rückzug der Kohle bei.

Der Siegeszug der Erdölprodukte (von 26% auf 55% von 1960 bis 1973) wurde durch die Preisschübe in den siebziger Jahren gestoppt. Der politisch angestrebte Rückzug aus dem Erdöl betrug seither 13 Prozent (genauer: der Anteil sank um 13 Prozentpunkte auf 41,6% im Jahr 1988). Gas gewinnt davon 4 Prozentpunkte (1988: 16% des Endenergieverbrauchs). Die Elektrizität erhöht ihren Anteil von 10,7% im Jahr 1960 auf 13,1% im Jahr 1973 und erhöht bis 1988 auf 19%. Die "Sonstigen Energieträger" (vor allem Holz, Rinde, Stroh) erlitten bis 1973 eine starke Schrumpfung (von 9,5% auf 5,2%), seither konnten sie ihren Anteil mehr als verdoppeln und erreichten 1988 13,7%. Hier zeigt sich wie stark Preisentwicklungen (gekoppelt mit technischen Entwicklungen und eventuell auch "Modeströmungen") die Verbrauchsstruktur beeinflussen können.

Für Strom sind die Verbrauchszuwächse nach detaillierteren Nachfragegruppen verfügbar. Zwischen 1973 und 1986 stieg der Elektrizitätsverbrauch am schwächsten im Industriesektor (+ 30,4%, Anteil 1986 41,9%) und im Verkehr (+31,3%, Anteil 5,8%). Am stärksten steigt der Stromverbrauch im Haushaltssektor (+77,3%, Anteil 27,2%) und bei Öffentlichen Anlagen (+172,7%, Anteil 8,7%V. Gewerbe (+58,7%, Anteil 13,2%) und Landwirtschaft (+56,0%, Anteil 3,2%) erzielten durchschnittliche Veränderungen. Sektorale Ansatzpunkte für Energiesparstrategien wären daher erstens im öffentlichen Bereich und zweitens bei den Haushalten zu setzen. Verstärkte Anreize wären in Industrie und Gewerbe wegen der noch immer hohen Anteile und des Effizienzdenkens trotz der bisherigen Sparerfolge auch noch wünschenswert.

5.2.5 Energie und Schadstoffe

Der "Rückzug aus dem Erdöl" war wegen der hohen Importabhängigkeit und der unsicheren Lieferländer in den siebziger Jahren erwünscht. Sie wurden dann durch die ökologische Bedenken verstärkt (Öl steht gemessen an der CO2-Bildung bei Verbrennung mit 0,29 kg/kwh nicht wesentlich hinter Kohle). Die Verwendung von Kohle ist ökologisch noch stärker mit Emissionen verbunden (Steinkohle 0,33 kg/kwh, Braunkohle Ö,4O kg/kWh), der Anteiisgewinn von Erdgas (0,19 kg/kWh) bringt eine Entlastung bei C02. Bei der Verbrennung von Holz entweicht ebenfalls Kohlenstoff, wächst eine gleich große Menge Biomasse nach, so entfällt der Nettoeffekt.

Übersicht 6: Anteil der Energieträger am Energieverbrauch

	Kohle		Erdöl		Gas		Strom		Sonstige	
	TJ	Anteil	TJ	Anteil	TJ	Anteil	TJ	Anteil	TJ	Anteil
1960	158.122	40,9	101.618	26,3	49.037	12,7	41.320	10,7	36.560	9,5
1961	147.225	37,9	111.766	28,8	50.202	12,9	43.376	11,2	35.689	9,2
1962	152.269	36,9	128.282	31,1	50.881	12,3	46.104	11,2	34.584	8,4
1963	162.861	36,8	145.506	32,9	51.430	11,6	48.898	11,0	34.181	7,7
1964	150.367	33,4	162.164	36,0	52.518	11,7	52.556	11,7	32.281	7,2
1965	142.925	31,0	179.029	38,8	52.518	11,4	55.310	12,0	31.531	6,8
1966	127.583	27,4	196.722	42,3	53.060	11,4	57.718	12,4	30.492	6,5
1967	120.353	25,1	219.299	45,8	50.882	10,6	60.087	12,5	28.490	5,9
1968	119.645	23,5	243.838	47,9	54.261	10,7	64.418	12,7	26.581	5,2
1969	120.259	22,0	268.435	49,2	61.067	11,2	69.263	12,7	26.524	4,9
1970	125.135	20,7	304.139	50,2	68.899	11,4	74.321	12,3	32.817	5,4
1971	99.386	16,2	326.956	53,3	74.594	12,2	78.764	12,8	33.765	5,5
1972	92.639	14,4	351.348	54,4	82.247	12,7	84.840	13,1	34.303	5,3
1973	96.412	13,8	383.906	55,1	88.950	12,8	91.277	13,1	36.396	5,2
1974	99.911	14,7	348.338	51,3	99.626	14,7	95.424	14,1	35.082	5,2
1975	85.550	12,9	347.340	52,5	97.125	14,7	95.028	14,4	36.290	5,5
1976	85.559	12,5	355.694	51,8	104.582	15,2	102.135	14,9	38.060	5,5
1977	78.621	11,5	358.857	52,4	102.485	15,0	105.605	15,4	39.475	5,8
1978	79.120	11,0	377.824	52,4	108.581	15,1	110.156	15,3	45.538	6,3
1979	98.560	12,9	382.792	50,2	111.870	14,7	115.090	15,1	53.494	7,0
1980	93.063	12,4	366.523	48,7	117.046	15,5	119.038	15,8	57.598	7,6
1981	91.379	12,8	332.453	46,7	106.821	15,0	119.901	16,8	61.484	8,6
1982	87.616	12,4	324.783	45,9	104.255	14,7	120.579	17,0	70.532	10,0
1983	88.582	12,7	313.481	45,0	100.933	14,5	122.546	17,6	71.109	10,2
1984	101.075	14,1	298.909	41,6	110.142	15,3	128.304	17,9	79.714	11,1
1985	99.522	13,3	312.801	41,7	117.716	15,7	133.359	17,8	86.935	11,6
1986	86.564	11,5	321.685	42,6	115.031	15,2	134.651	17,8	97.736	12,9
1987	84.187	10,9	323.676	41,9	120.556	15,6	139.562	18,1	104.220	13,5
1988	77.816	10,1	319.041	41,6	121.171	15,8	144.255	18,8	105.140	13,7
1989	78.407	9,9	327.748	41,4	127.062	16,1	149.285	18,9	108.466	13,7

Der Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Umweltproblemen ist kompliziert und nach Energieträgern verschieden. Generell gibt es sowohl bei der Energieproduktion wie auch beim Energieverbrauch Umweltbeeinträchtigungen. Kohlebergwerke und Erdölindustrie

(hier besonders in der Raffinierungsstufe) zählen zu den Branchen mit der stärksten Umweltbelastung (*Gollob*, 1988, S. 14), Im Bergbau besteht In der Erzeugung auch ein hohes Gesundheitsrisiko. Bei Erdgas und Holz sind die ökologischen Belastungen In der Erzeugungsstufe gering.

In der Erzeugung von Elektrizität aus kalorischen Kraftwerken gibt es Emissionen von SO_2, NO_x und Staub. Gemessen an den Gesamtemissionen bei energetischen Umwandlungsprozessen erreichen Kraftwerke folgende Anteile an den zentralen Emissionsfaktoren (Quelle: *Energiebericht* 1986):

Kalorische Kraftwerke (in 1000t und in Klammer in %):

	SO2	NOx	Staub
1980	95 (29)	20 (10)	8 (16)
1985	44 (32)	20 (10)	8(15)

Bei der Erzeugung von Elektrizität aus Wasserkraft gibt es keine Emissionen (ein gewisses Arbeitsrisiko besteht bei der Errichtung von Wasserkraftwerken). Dennoch werden die für den Bau nötigen Landschaftsveränderungen in Industrieländern zunehmend kritisiert und die Beeinträchtigung des Lebensraumes für bestimmte Lebewesen beklagt. In einer gesamtökologischen Betrachtung muss auch berücksichtigt werden, dass jeder Wasserkrafteinheit im Winter ein Ergänzungskraftwerk (dies ist ein Charakteristikum des aus Kostengründen in Österreich gewählten thermo-hydraulischen Verbundes) zur Seite gestellt werden muss. Bei der Atomkraft wird in geringerem Maße die Dauerstrahlung als Risiko angesehen, jedoch wird von der Bevölkerungsmehrheit in Österreich das Gefahrenrisiko als so groß beurteilt, dass ein Atomsperrgesetz besteht.

In der Energieverwendung kommt es einerseits zu Emissionen von SO? (35% bei Industrie, 26% bei Kleinabnehmern), von NO_x und C_xH_y (75% bzw. 86% im Verkehr), Staub (Kleinabnehmer 43%) und CO (60% Verkehr, 39% Kleinabnehmer).

Wie unterschiedlich die "Gesamteinschätzung" der Emissionen nach Energieträgern ausfallen kann, zeigt sich im Vergleich von Studien von Jansen und des Ökofonds.

Der Ökofonds misst Kilogramm Schadstoffäquivalent pro TJ und errechnet für Strom einen Durchschnittswert von 2.010 (Sommer 1.150, Winter 2.870). Koks, Steinkohle landen im Mittelfeld (1.150 bzw. 1.300), Gas ist mit 160 kg/TJ die sauberste Energie. Bei Heizöl schwanken die Werte zwischen 280 für Extraleicht und 1.600 für Heizöl schwer. Bei Holz entscheidet die eingesetzte Technik (und die Holzqualität) über den Verschmutzungsgrad, in gewerblichen Anlagen mit Filterung sind es 300 kg, bei Einzelöfen 2.100 kg.

Jansen (1989) berichtet über eine Emissionsbewertung von Heizungssystemen, bei denen auch Spurenelemente und PAH einbezogen werden. Erdgas schneidet am besten ab, gefolgt von Fernwärme, der besten Heizölqualität (Heizöl 2000), Koks folgt an zweitletzter teile (mit ungefähr gleichen Anteilen von 'traditionellen" Schadstoffen, Spurenstoffen und PAHs,

Hackschnitzel liegen an letzter Stelle (durch CO BcP). "Erst Nutzung von Holz und Kohle in fachmännisch betreuten zentralen Anlagen (Nah- und Fernwärmeanlagen, Stromerzeugung) reduzieren die Belastung auf ein Maß wie durch Heizöl 2 OOO" schließt der Vergleich, der wohl aus pädagogischen Gründen eine relativ schlechte Nutzung von Holz mit der besten Heizölqualität vergleicht.

Übersicht 7: Anteil und Verbrauch der Nachfragegruppen

	Anteil der Nachfragegruppen am Energieendverbrauch						Verbrauch der Nachfragegruppe in KJ je BIP real		
	Industrie		Verkehr		Kleinabnehmer		Industrie	Verkehr	Kleinab-nehmer
	TJ	Anteil	TJ	Anteil	TJ	Anteil			
1960	177.974	46,0	73.743	19,1	134.941	34,9	337,3	139,8	255,8
1961	177.195	45,6	77.499	20,0	133.563	34,4	318,9	139,5	240,4
1962	175.002	42,5	83.808	20,3	153.310	37,2	307,6	147,3	269,5
1963	174.603	39,4	90.621	20,5	177.653	40,1	294,9	153,0	300,0
1964	187.797	41,7	95.384	21,2	166.704	37,1	299,1	151,9	265,5
1965	189.072	41,0	101.394	22,0	170.846	37,0	292,3	156,8	264,1
1966	189.887	40,8	108.817	23,4	166.871	35,8	279,2	160,0	245,4
1967	184.986	38,6	111.395	23,3	182.731	38,1	264,5	159,3	261,3
1968	192.507	37,8	118.161	23,2	198.074	38,9	264,4	162,3	272,1
1969	208.116	38,1	123.232	22,6	214.201	39,3	271,0	160,5	279,0
1970	218.168	36,0	136.126	22,5	251.018	41,5	267,0	166,6	307,2
1971	224.273	36,6	141.043	23,0	248.148	40,5	261,1	164,2	288,9
1972	231.273	35,8	154.939	24,0	259.165	40,2	253,5	169,8	284,1
1973	241.266	34,6	167.947	24,1	287.727	41,3	252,1	175,5	300,7
1974	256.972	37,9	158.009	23,3	263.401	38,8	258,3	158,9	264,8
1975	233.882	35,4	161.617	24,4	265.835	40,2	236,0	163,1	268,2
1976	245.460	35,8	161.117	23,5	279.453	40,7	236,8	155,5	269,6
1977	236.454	34,5	167.455	24,4	281.135	41,0	218,2	154,6	259,5
1978	243.222	33,7	176.563	24,5	301.435	41,8	224,3	162,9	278,0
1979	257.931	33,9	183.781	24,1	320.094	42,0	227,1	161,8	281,9
1980	250.991	33,3	185.569	24,6	316.707	42,0	214,8	158,8	271,0
1981	238.706	33,5	182.135	25,6	291.196	40,9	204,8	156,3	249,9
1982	231.633	32,7	181.503	25,6	294.629	41,6	196,7	154,1	250,2
1983	225.199	32,3	182.859	26,2	288.593	41,4	187,5	152,2	240,2
1984	235.794	32,8	180.814	25,2	301.535	42,0	193,7	148,5	247,7
1985	236.738	31,6	184.762	24,6	328.833	43,8	189,8	148,1	263,6
1986	226.590	30,0	190.408	25,2	338.669	44,8	179,6	150,9	268,4
1987	228.157	29,5	190.620	24,7	353.425	45,8	177,4	148,2	274,7
1988	238.325	31,1	203.447	26,5	325.650	42,4	177,9	151,8	243,0
1989	244.879	31,0	211.463	26,7	334.625	47,5	175,8	151,8	240,2

Die Kausalkette läuft aber nicht nur von Energie in Richtung Verschmutzung, Energie hilft auch Verschmutzung zu reduzieren. Oft ist die Optimierung (und damit die Verringerung) des Ressourceneinsatzes, oder auch eine Reinigungstechnik selbst wieder ein energetischer Prozess oder benötigt Strom. Auch konnten gerade bei Großtechnologien durch Verfahrensverbesserungen frühere spezifische Belastungen erheblich reduziert werden. Die

SO2-Emisisonen in Österreich liegen heute deutlich niedriger als 1973, der Rückgang der Emissionen in Kraftwerken (Verwendung schwefelärmerer Heizöle, Substitution durch Gas, Filterung) verlief fast parallel. Bei den Stickoxiden und bei Staub war der Rückgang weniger spektakulär. Die Emissionen in der Energieverwendung (Kleinverbraucher, Verkehr) sind schwerer in den Griff zu bekommen.

5.2.6 Energieeffizienz international

Ein internationaler Vergleich der Energieintensität in Relation zur Bevölkerung und der Wirtschaftsleistung zeigt für Österreich eine mittlere Position. Im Energieeinsatz je Einwohner liegt Österreich über dem EG- und dem Europadurchschnitt, allerdings unter dem von den USA hochgetriebenen OECD-Schnitt (und auch niedriger als in der Schweiz und der BRD). Je Wirtschaftsleistung liegt der Energieeinsatz höher als in der BRD, der Schweiz und Frankreich, aber ungefähr im Europadurchschnitt.

Im Einsparungstrend liegt die Effizienzsteigerung in Österreich niedriger als in der BRD aber höher als in der Schweiz. In den USA und im Pazifischen Raum war die Einsparung größer (in den USA von einer verschwenderischen Position ausgehend), im Pazifik war die Energieeffizienz 1974 niedriger gelegen, jetzt ist sie höher als in Europa (IEA Mitglieder. Q:OECD/IEA, 1988, S. 26).

Wie bei vielen internationalen Vergleichen sind gewisse Einschränkungen in der Vergleichbarkeit der Strukturen (Produktion, Energieträger) gegeben.

5.3 Energieprognosen und Sparpotential

5.3.1 Prognosedifferenzen

Energieprognosen zeichnen sich national und international durch erhebliche Unterschiede aus. Der Unterschied ergibt sich nicht aus unterschiedlichen Annahmen für das reale Wirtschaftswachstum, hier liegen die Prognosen in der Regel sehr nahe beisammen. Für fast alle Industrieländer und auch für Österreich sind Prognosen verfügbar, die eine absolute Verringerung des Energieverbrauches bis zur Jahrtausendwende (oder darüber hinaus) prognostizieren und solche, die eine stetige Zunahme prognostizieren. Allerdings wird auch bei den "hohen" Prognosen nur eine Elastizität zwischen O,25 und 0,5 unterstellt, d.h. das Energiewachstum wir mit einem Viertel bis zur Hälfte des Wirtschaftswachstums angesetzt. Die Unterschiede zwischen dieser Gruppe der "hohen Prognosen und denen des sinkenden Energiebedarfes in Industrieländern erklären sich aus den unterschiedlichen Annahmen Ober die Energiepreise, die technischen Sparmöglichkeiten und den Handlungswillen der Wirtschaftspolitik.

A: Zu den Prognosen, die für Österreich einen steigenden Energiebedarf vorhersagen, zählt die WIFO Prognose. Sie erwartet, dass der energetische Endverbrauch zwischen 1990 und

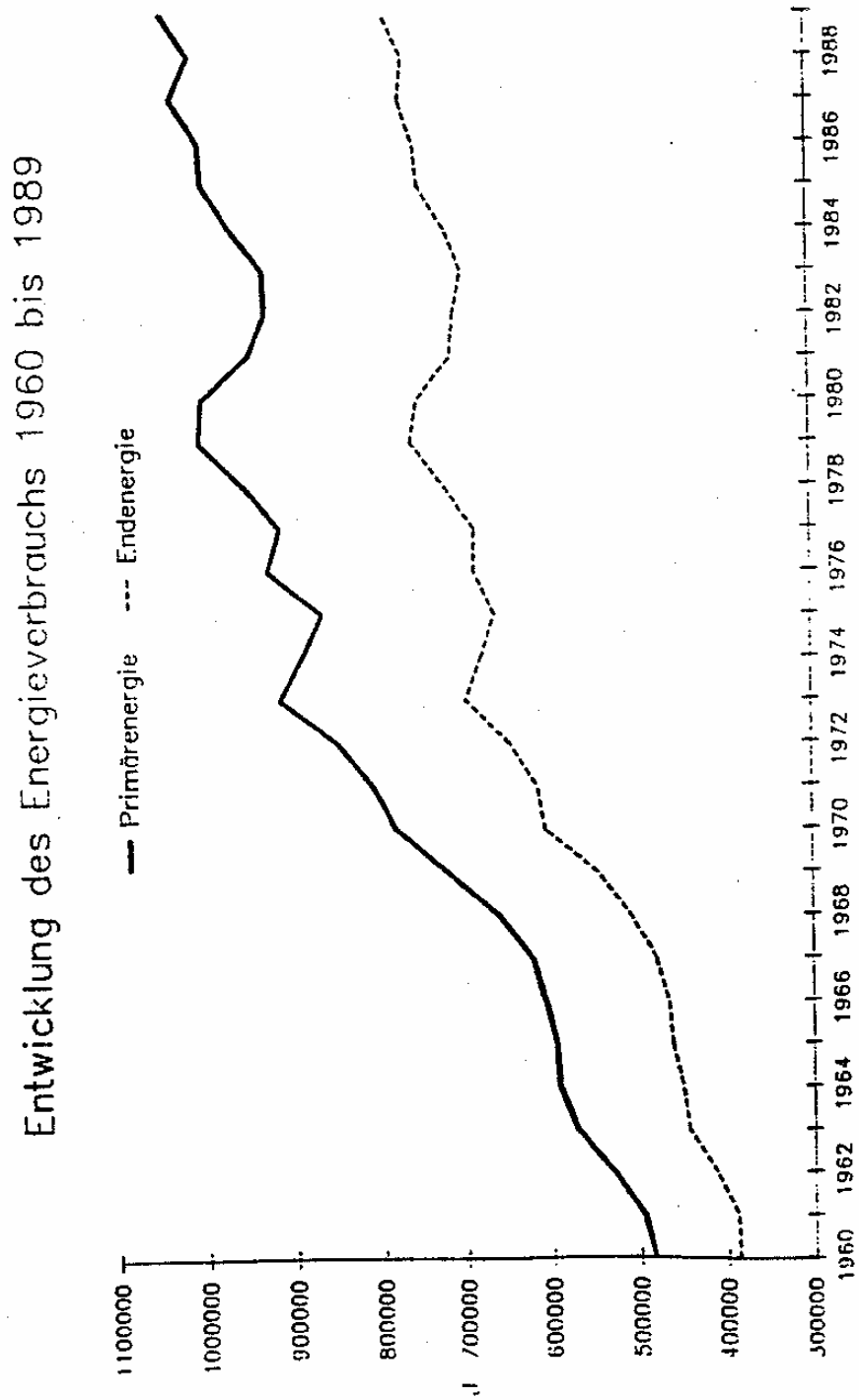
20O0 um 0,5% pro Jahr steigt, oder mit anderen Worten, dass der Energieverbrauch Im Jahr 2000 um 7% höher als 1988 liegt. Die Prognose geht von einem jährlichen Wachstum der Wirtschaft von 2% aus, einem Importpreis für Rohöl von 2 700S/t (Preis 1987= 28 $ je Barrel bei 13 S/S). Sie legt die Energiepolitik der Energieberichte 1984 und 1986 sowie das Energiesparprogramm 1988 des Wirtschaftsministeriums zugrunde. Eine Umstellung auf knappheitskostenorientierte Energietarife (Grenzkosten), zusätzlich verändert sich laufend durch technische Änderungen (Sparstellungen) aber auch durch den Bewusstseinswandel, der der Energieeinsparung höhere Priorität gibt. Verstärkte Informationstätigkeit z.B. über den "unnötigen" Energieverbrauch und seine "Bekämpfung" (z.B. Abschalt- und Regulierungssysteme) können die persönlichen Präferenzen beeinflussen. Der Wirtschaftswissenschaftler schließt aus den tatsächlichen Handlungen auf die Priorität zurück, die der Einzelne bei gegebenen Preisen und Einkommen dem Konsum von Energiedienstleistungen geben will, wenn auch (gewisse "Slacks' (Bequemlichkeiten, Uninformiertheiten) in realitätsnäheren Theorien einen Platz haben. Verbesserte Informationen (diese haben jedoch wieder Kosten) können die Energiedienstleistungen bei gegebenen Preisen senken, Prioritätsänderungen müssen dazu erfolgen oder politisch initiiert werden.

B: Reduktion der Nutzenergie für eine zu erreichende Energiedienstleistung z.B. durch Normen, Subventionen, Standards: dies sind Maßnahmen, bei denen die öffentliche Hand Energieeinsparung mit sanftem Druck veranlasst, wobei teils der Preismechanismus, teils das Ordnungsrecht mithelfen soll. Normen für neue Elektrogeräte können einen Mindestgrad an Energieeffizienz festlegen, ebenso Zulassungs- und Bauvorschriften. Für bestehende Geräte kann die vorzeitige Erneuerung durch eine Subvention attraktiver gemacht werden (Teile der Wirkungen sind dann allerdings einmalig). Eine besondere Verpflichtung für die öffentliche Hand besteht dort, wo energie- und kostensparende Inyestitionenen im eigenen Bereich an zu kurzem Planungshorizont oder an bürokratisch-budgetärer Inflexibilität scheitern. Ein Komfortverlust ist hier ebenfalls nicht direkt gegeben, doch gibt es oft gewisse Kosten bzw. Belastungen der öffentlichen Hand, die einer alternativen Verwendung entzogen werden.

Ein Beispiel, bei dem nicht einmal Nettokosten anfallen, ist die Heizkostensanierung in öffentlichen Gebäuden. Belege für die Unterlassung ökonomisch rentabler Investitionen gibt es z.B. für Schulen. Untersuchungen • zeigen hier rasch amortisierbare Einsparungsinvestitionen, die nicht durchgeführt werden, weil die Investitionskosten aus einem anderem Budgettitel als die Heizkosten stammen müssten. Tatsächlich aufgewendete Heizkosten können aber "selbstverständlich" budgetiert werden, während die einmaligen Investitionskosten einer Sanierung des Heiz- oder Abdichtungssystems häufig abgelehnt werden.

C: Effizienzsteigerung in der Energieerzeugung und Verwendung

Von der eingesetzten Primärenergie gehen zwei Fünftel bei der Umwandlung in die End-Energieträger verloren, von diesen wiederum ein Drittel bei der Nutzung durch den Endverbraucher.


Entwicklung des Energieverbrauchs 1960 bis 1989
Primärenergie
Endenergie
1100000
1000000
900000
800000
700000
600000
500000
400000
300000
1960
1962
1964
1966
1968
1970
1972
1974
1976
1978
1980
1982
1984
1986
1988

Diese beiden Differenzen werden in vielen Studien als Sparpotentiale angesprochen, das Verhältnis hat sich aber in den letzten 10 Jahren nicht gebessert. Das Wachstum der Primärenergie liegt in Österreich, der BRD und der Schweiz über jenem der Endenergie. Die Ursache dafür wird im Energiebericht nicht angesprochen, könnte aber in den hohen Verlusten bei der Verstromung von Primärenergie (Schleicher) liegen.

Die Erhöhung der Energieeffizienz kann durch einzelne verfahrenstechnische Maßnahmen erreicht werden, vor allem aber durch die verstärkte Nutzung der Abwärme.

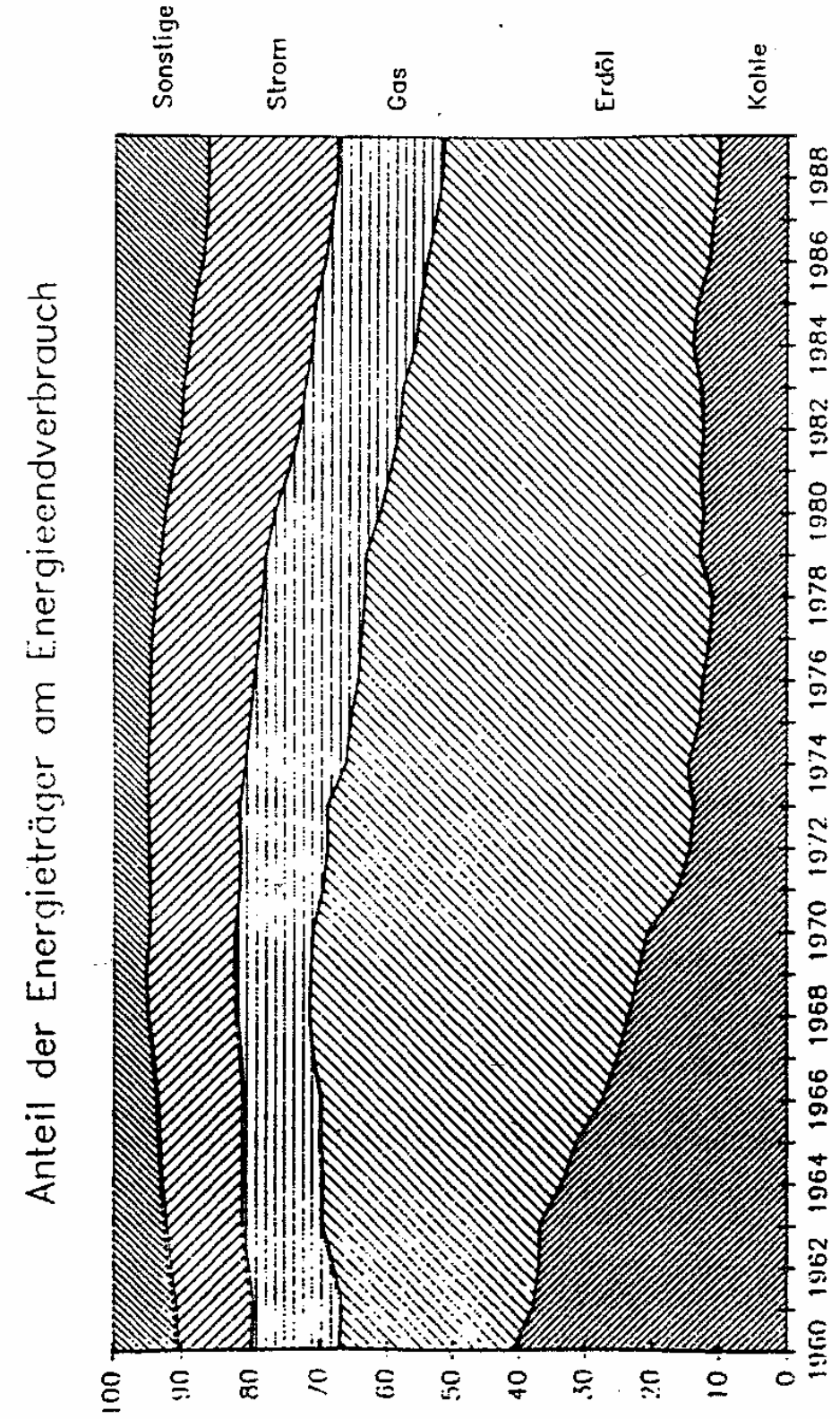
Die Abwärmenutzung kann erstens wieder bei den Großkraftwerken ansetzen, hier ist in den letzten Jahren in Österreich einiges geschehen, doch bleibt noch immer mehr als die Hälfte ungenutzt.

Industrielle Kraft-Wärmekopplungen ermöglichen es dezentral aus anfallender Prozesswärme mittels Dampfturbine Strom zu erzeugen (Gesamtwirkungsgrad bis 95%).

Die andere Möglichkeit ist, in dezentralen Blockheizkraftwerken Abwärme (im Nahbereich sogar unter 50°) zu nutzen und diese teilweise für den Eigengebrauch, teilweise für Nachbargebäude zu nutzen und sie teilweise ins Netz einzuspeisen. Die kleinen Blockkraftwerke werden mit Gas, Diesel oder Gas aus Biomasse betrieben. Durch gemeinsame Erzeugung von Wärme und Strom können Wirkungsgrade von bis zu 90° erreicht werden. Die Wartungsnotwendigkeit und auch die Umweltbelastungen (durch Verwendung fossiler Brennstoffe) werden zunehmend geringer, sodass diese Technologie ökonomisch effizient und ökologisch unbedenklich wird. Blockheizkraftwerke sind zwischen 40 und 20.000 kwh möglich (Hein, 1989) und verwenden vorwiegend Hubkolbmotoren. Die mögliche Energieeinspeisung .durch dezentrale Blockkraftwerke wird keinen hohen Anteil am Gesamtstromverbrauch erreichen, stellt aber "vermiedenen Verbrauch" dar und dies zum Knappheitszeitpunkt.

Die Verwendung von hochwertiger Energie (Strom) für Dienstleistungen mit dem Bedarf an niedrigwertiger Energie (Raumheizung) ist ebenfalls ein oft gebrachter Kritikpunkt (Schleicher).

Alle Formen der Einsparung werden durch eine Primärenergieabgabe ökonomisch attraktiver (dies ist ihr Vorteil im Vergleich zu einer Endenergieabgabe). Bei der Entwicklung der Fernwarme sind die Investitionskosten relativ hoch, und die stufenweise anfallenden Kapazitäten sind oft erst langsam verkaufbar, sodass immer "Anschlusszwangideen" aufkommen. Ein Anschlusszwang für private Wirtschaftssubjekte ist aus marktwirtschaftlicher Sicht abzulehnen. Das Fehlen von Alternativen und der Ausstiegsmöglichkeit würde auch die Tendenz zu effizienter und servicefreundlicher Bereitstellung langfristig reduzieren. Eine Priorität bei öffentlichen Gebäuden (aber auch ohne absoluten Zwang) und eine Steuerung über eine Erschwernis der Genehmigung von Heizungen mit fossilen Brennstoffen in umweltbelasteten Einzugsgebieten von Fernwärme wäre noch vertretbar. Graz will in "Belastungsgebieten" die Wohnbauförderung an die Nutzung von Fernwärme binden.


Anteil der Energieträger am Energieendverbrauch
Sonstige
Strom
Gas
Erdöl
Kohle
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1960 1962 1964 1966 1968 1970 1972 1974 1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988

Damit dezentrale Blockheizkraftwerke attraktiv werden, müssten adäquate Einspeisungspreise gewährleistet werden. Dies sollte besonders deswegen möglich sein, weil für sie nicht das Argument des "falschen Zeitprofils" gilt. Sie können gleichmäßig fahren, Hein empfiehlt sie sogar zur Spitzenabdeckung. Die Rolle der EVU's im Verhältnis zu privaten Einspeisungen könnte positiver werden, wenn sie selbst dezentrale Blockkraftwerke als Geschäftszweig betreiben würden.

D: Sparpotential durch bisher nicht genutzte Energieträger

Dabei handelt es sich streng genommen nicht um eine "Energieeinsparung", im Gegensatz zu Kapitel C nicht einmal von Primärenergie, sondern nur um eine Einsparung der "bisherigen" Energieträger.

In diese Gruppe fällt vor allem die Industrieeinspeisung. Die Erzeugung von Eigenstrom durch die Industrie ist in den letzten Jahren rückläufig, trotzt der gestiegenen technischen Möglichkeiten (siehe C Blockkraftwerke) und trotz der Verteuerung des Kraftwerksbaues, der die "vermiedenen Kosten" der E-Wirtschaft bei Neueinspeisungen drastisch erhöht hat.

Für Industrieeinspeisungen gibt es einen Sommer und einen Wintertarif, sowie eine Spaltung nach regelmäßigen und unregelmäßigen Einspeisungen. Der höchste Tarif für regelmäßige Einspeisungen im Winter liegt (siehe *Wohlgemuth*, 1989) noch niedriger als heutige und zukünftige Kraftwerkskosten. Darüber hinaus sollen derzeit manche Elektrizitätsversorgungsunternehmen den Industriefirmen mit potentieller Eigenerzeugungs-/Einspeisungsmöglichkeit besonders günstige Tarife bieten, um die Eigenproduktion zu entmutigen.

Die E-Wirtschaft ist mit privaten Einspeisungen nicht glücklich, weil sie das "falsche Zeitprofil" haben. Firmen speisen zu Tageszeiten ein (Nacht), in denen es Überschüsse gibt und können in den kältesten Monaten den geringsten Beitrag leisten. Beide Argumente haben eine Teilberechtigung, es gibt auch Gegenargumente. Zum Tagesverlauf ist zu sagen, dass das Einspeisungsprofil tatsächlich ungünstig ist, allerdings erspart schon die Erzeugung in Industriefirmen – selbst wenn sie für den Eigenbedarf stattfindet – der E-Wirtschaft eine zusätzliche Spitzenkapazität, weil sie im Verbrauchshöhepunkt einen Strombezug ersetzt. Die potentielle Einspeisung selbst ist somit "zum falschen Zeitpunkt", eine Entlastung der Spitze ist dennoch gegeben. Im Jahresverlauf hat die Industrieeinspeisung einen antizyklischen Verlauf, doch sinkt sie im Winter keineswegs drastisch. Als berücksichtigenswert bleibt der Steuerungsbedarf durch unregelmäßige Einspeisungen (die Steuerungsproblematik, Vorsorge für plötzliches Hochfahren. Netzspannungsausgleich etc), doch sind die "vermiedenen" Kosten neuer Kraftwerke wesentlich höher.

Wie groß das Einsparungspotential bei höheren Preisen für Einspeisungen wäre, zeigte sich in den USA. Hier verlangte die Regulierungsbehörde, dass die E-Wirtschaft den Einspeisern, die durch die Einspeisung ersparten Grenzkosten ("avoided costs") ersetzt und diese wurden in der Nähe der Kosten neuer Kraftwerke angesetzt. Die Industrieeinspeisungen stiegen auf 20%

der Erzeugung, und machten auf mehr als ein Jahrzehnt den Kraftwerksbau weitgehend überflüssig. Nun sind die Verhältnisse in den USA anders (geringerer Anteil der Wasserkraft), doch läßt sich die Abhängigkeit der Einspeisung von den damit verbundenen Erträgen der Tendenz nach übertragen. Bei freien Kapazitäten sinken durch Einspeisung die Gewinne der E-Wirtschaft, daher wäre es notwendig die höheren Einspeisungstarife durch Regulierung zu erreichen. Bei Vollauslastung gewinnt eine gewinnorientierte E-Wirtschaft ein Eigeninteresse, weil Einspeisung selbst bei erheblich günstigeren Tarifen für den Einspeiser billiger sind als ein neues Kraftwerk.

E: Nutzung alternativer Energieträger

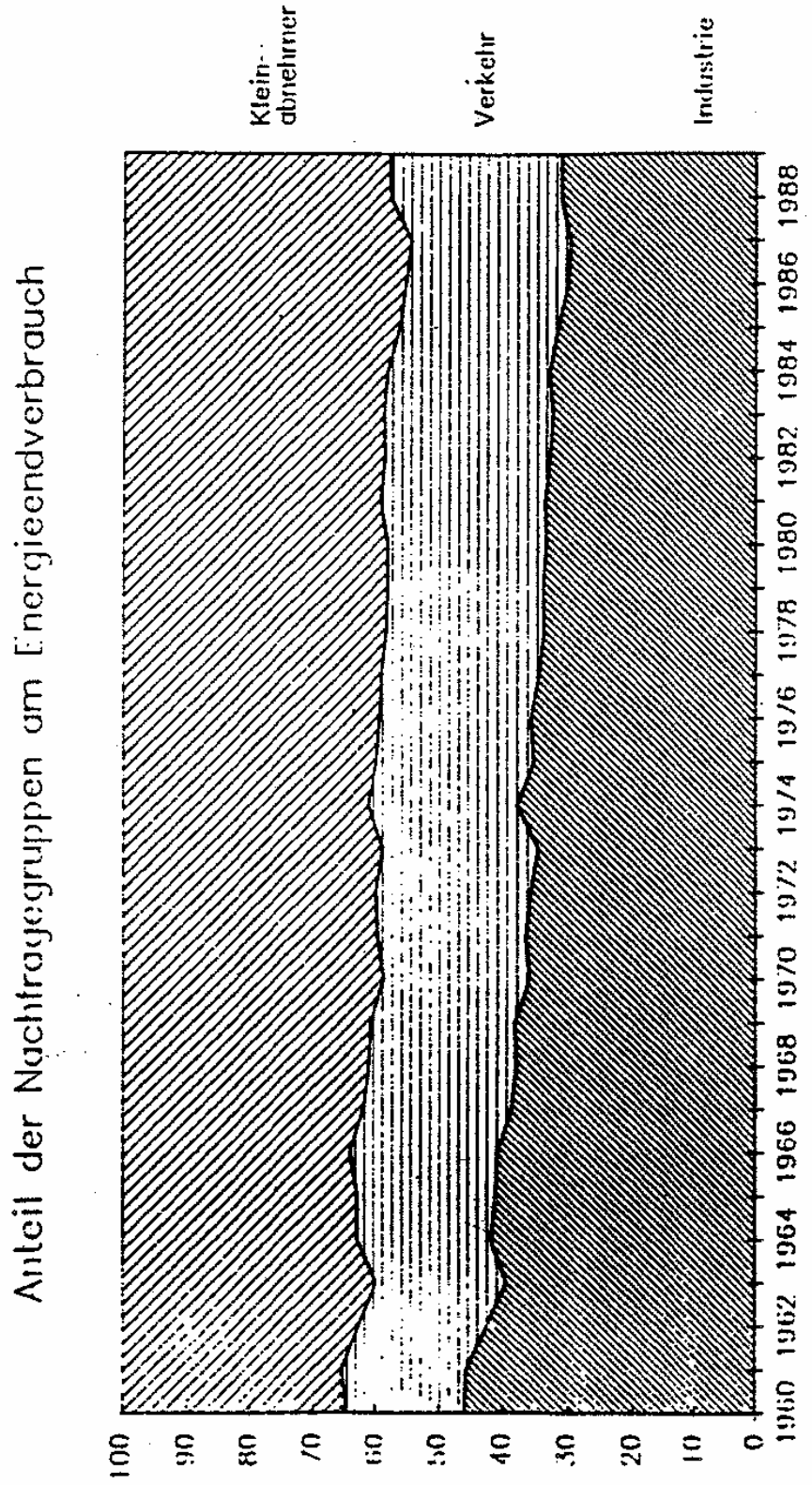
Wie bei der Nutzung bekannter aber brachliegender Energieträger, ist die Nutzung von heute aus technischen Gründen noch nicht konkurrenzfähiger Energieträger ein Anstieg des "Gesamtenergieverbrauchs" bei Substitution bisheriger Energieträger.

Einen Überblick über die alternativen Energieträger (Sonnenenergie, Wärmepumpen in Haushalten, Photovoltaik, Biomasse, Holz, Stroh, Biogas, Müll, Biosprit, Energiepflanzen) bietet *Wohlgemuth* im zweiten Teil dieser Arbeit. Derzeit liefern diese sonstigen Energieträger weit gefasst rund 10% des Endenergieaufkommens, wobei Holz den größten Anteil innehat. Das zukünftige Potential wird von *Schneeberger* bzw. *Christian* mit 200 bis 400 PJ geschätzt (Überblickstabellen siehe *Wohlgemuth*). Damit könnten 20% (nach der höheren Schätzung sogar fast 40%) der Energienachfrage durch Biomasse abgedeckt werden. Dabei soll nicht verschwiegen werden, dass es erstens auch sehr viel vorsichtigere Einschätzungen gibt und zweitens auch der ökologische Umgang mit Biomasse erst gelernt werden muss (keine Düngung, Ersatz bisheriger Überschussflächen, Optimierung der Verbrennung).

Die Nutzung dieser Alternativen ist von wirtschaftspolitischen Entscheidungen abhängig. Einerseits wird ein großer Teil der Forschung und der Prototypen von der öffentlichen Hand finanziert. Andererseits ist Energie schon heute mit Steuern belegt und wird es in Zukunft noch stärker sein. Ein Ausnahme regenerierbarer Energieträger wäre berechtigt, da hier die sozialen Kosten (Gesundheitsbelastung, Waldsterben, Landschaft) größtenteils nicht zutreffen. (Ausnahme: z.B. Holz bei schlechter Verbrennungstechnik).

F: Einsparpotential durch Verbote

direktes Verbot von Energienutzung widerspricht marktwirtschaftlichen Grundsätzen. Ö-Normen werden schon derzeit in Richtung sparsamer Energieverwendung genutzt, allerdings liegen die tatsächlichen Heizkosten pro m2 Wohnfläche doppelt so hoch wie die Ö-Norm .Eine strengere Durchsetzung der O-Norm, ev. in Zusammnehang mit Wohnbauförderung und steuerlichen Abschreibungen von Heizkosten wäre anzustreben. Die Einhaltung der Ö-Normen in Wohnungen in Bundes- oder Landeseigentum sollte selbstverständlich sein.


Anteil der Nachfragegruppen am Energieendverbrauch
Klein-abnehmer
Verkehr
Industrie
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1960 1962 1964 1966 1968 1970 1972 1974 1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988

Weiters sind regionale oder zeitliche Verbote, gestaffelt nach Energieträgern, möglich. So z.B. an Belastungstagen und bei Vorhandensein von Alternativen (öffentlicher Verkehr, Fernwärme). Da die Berechtigung des Eingriffs streng abgewogen werden muss, wird der Gesamteffekt nicht groß sein (wohl die spezifische .Wirkung angesichts eines aktuellen Problems wie z.B. an Smogtagen).

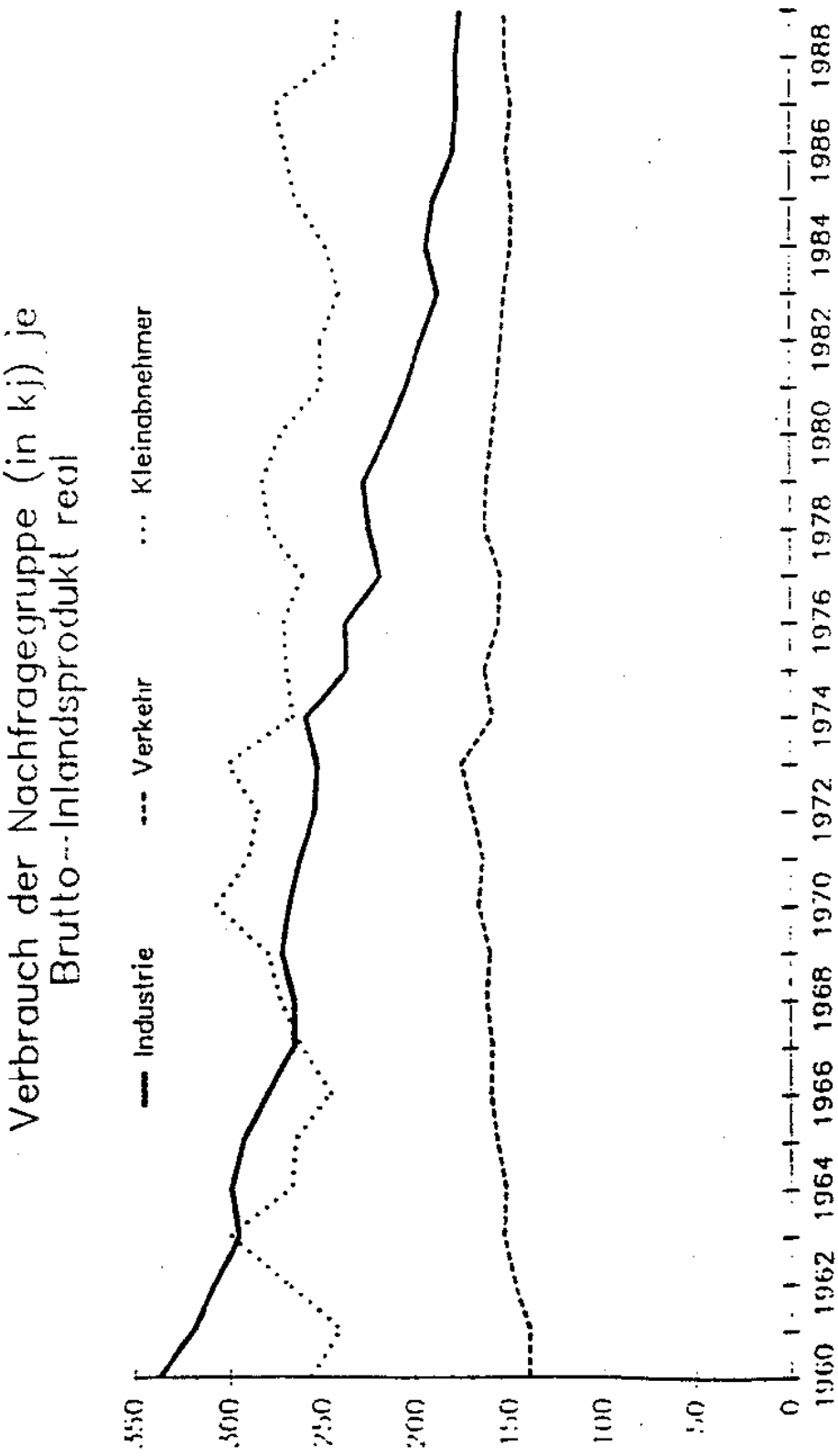
Einer gesonderten Diskussion unterliegt die Weckung von Elektrizitätsnachfrage durch Werbung z.B. für Elektroheizungen. Wegen ihres Beitrages zum Spitzenverbrauch in der kalten Jahreszeit, werden sie von Ökologen kritisch gesehen. Ihr Vorteil ist die Benutzerfreundlichkeit (eventuell eingeschränkt durch Raumklimaüberlegungen), sowie der Entfall von Emissionen in Ballungszentren. Da sie zur Belastungsspitze eingesetzt werden, muss ihnen ein "Anteil" an kalorischen Kraftwerken zugerechnet werden. Der energetische Wirkungsgrad von Elektroheizungen ist ebenfalls gering. Verschiedene Landesgesellschaften knüpfen die Installation von Elektroheizungen an Wärmedämmungen oder können die Elektroheizungen zentral ein- und ausschalten Grundsteuern) und so ihren Betrieb während absoluter Spitzenzeiten kurzfristig drosseln. Dies ist für mobile Heizlüfter nicht der Fall (sie sind nicht einmal durch einen Leistungspreis betroffen).

Die Verhängung eines Werbeverbotes wäre generell nicht sinnvoll, da die E-Wirtschaft auch Informationen über Sparmöglichkeiten geben können muss. Eine Beschränkung der Werbeausgaben der verstaatlichten Elektrizitätsversorgungsunternehmen insbesondere für verbrauchsfördernde Werbung könnte von den Eigentümervertretern der Unternehmensleitung nahe gebracht werden.

G: Sparpotential durch Veränderung des Energiepreisniveaus

Die Energiepreise können aus verschiedenen Gesichtspunkten heraus beurteilt werden.

Aus der Sicht der gesellschaftlichen Kosten sollten die Preise die Erzeugungskosten (interne) Kosten und die Einwirkungen auf die Gesamtgesellschaft (externe Kosten) umfassen. Letztere umfassen die Schädigung anderer Wirtschaftszweige (Verschlechterung der Bausubstanz, Waldschäden), die Verschmutzung der Ökosphäre (Luft, Wasser, Landschaft, Atmosphäre), Beeinträchtigungen der Gesundheit (für die nur ansatzweise mögliche empirische Schätzung der externen Kosten siehe Wohlgemut 1989). Den externen Kosten stehen auch externe Erträge gegenüber, etwa vermiedene Krankheiten durch Verringerung von körperlicher Arbeit, rascheres Ereichen des Arztes etc. In der Diskussion wird meist nur die erste Komponente erwähnt, weil sie als überwiegend betrachtet wird. Manchmal wird auch noch die Erschöpfbarkeit der Ressourcen oder mit anderen Worten der negative Einfluss des Energiekonsums der derzeitigen Generation auf die folgenden als zweite Form der externen Kosten erwähnt (Schleicher 1989). Wenn dies auch in der Literatur oft als zu trennendes Problem betrachtet wird (das bei nutzenmaximierendem Verhalten von der Industrie selbst im Preis berücksichtigt werden sollte), so ist es praktisch in einer nicht voll gewinnorientierten Branche (oder bei zu hohem Zeitdiskont) doch ein zusätzlicher kostenrelevanter Aspekt.


Verbrauch der Nachfragegruppe (in kj) je
Brutto-Inlandsprodukt real
Industrie
Verkehr
Kleinabnehmer
350
300
250
200
150
100
50
0
1960 1962 1964 1966 1968 1970 1972 1974 1976 1978 1980 1982 1984 1986 1988

In der Wohlfahrtsliteratur hängt die Beurteilung der Energiepreise davon ab, ob die Energieunternehmen als Monopolbetriebe mit sinkenden Stückkosten betrachtet werden. Für ein Monopol mit sinkenden Stückkosten, das in einem wichtigen Markt angesiedelt ist, empfiehlt die Literatur die Kombination einer Preisregulierung mit einem Versorgungsauftrag. Öffentliches Eigentum ist nicht nötig um die Wohlfahrtsziele durchzusetzen. Für die Preisgestaltung werden meist Durchschnittskosten herangezogen oder eine Regulierung in der Höhe einer Maximalrendite. Für beide Regulierungsformen gibt es klare Nachteile:

- beide Formen befreien die Unternehmen von der Verfolgung von maximaler Kosteneffizienz, da Kosten im Preis wiedergegeben werden
- ein Renditenziel führt zu einer übermäßig kapitalintensiven Produktion und zu komfortablen Überkapazitäten
- Lohnsumme, Beschäftigung, Sozialleistungen und Managergehälter sind höher, Umsatzmaximierung (u.a. anderen Ziele die in der Zielfunktion des Managements ev. im Gegensatz zum Eigentümer stehen) sind höherrangig als in gewinnmaximierenden Unternehmen
- es besteht bei Regulierungen immer die Gefahr, dass die mit der Regulierung beauftragte Behörde von der zu regulierenden Branche "gekapert" wird und letztlich deren Interessen vertritt

Diese Prognosen der theoretischen Literatur, finden empirisch vielfach ihre Bestätigung. Es gibt Empfehlungen für "bessere" Regulierungssysteme:

- Orientierung an einer Kombination von Inputpreissteigerungen verringert um einen Produktivitätsabzug,
- Orientierung an anderen Unternehmungen (yardstick regulation), horizontale Aufgliederung zwecks Schaffung von Konkurrenz und Brechung des Informationsmonopols,
- Versteigerung der Servicerechte an den Bestbieter.

Alle diese Vorschläge haben in der praktischen Umsetzung gewisse Schwierigkeiten. Überall wo Regulierung als notwendig angesehen wird überwiegt eine kostenorientierte Regulierung mit ihren prognostizierten Ineffizienzen.

Die moderne Literatur betont dass die Regulierungsnotwendigkeit selbst dann, wenn die Voraussetzungen eines natürlichen Monopols (deutlich sinkende Durchschnittskosten) gegeben sind, entfallen kann. Und zwar dann, wenn das bisherige Angebot kostendeckend ist (tragfähiger Markt), wenn es zumindest potentielle Konkurrenz gibt und der Marktzugang nicht durch Eintrittsschranken oder Austrittskosten behindert ist (umkämpfter Markt). Diese Literaturströmung lenkt den Handlungsbedarf der Politik auf die die Beseitigung von Eintrittsschranken (und die Möglichkeit den Markt im Verlustfall auch wieder schmerzlos zu verlassen).

Selbst wenn man dem Entfall der Regulierungsnotwendigkeit bei sinkenden Stückkosten nicht beipflichten will, so ist sie jedenfalls dann nicht notwendig, wenn die Stückkosten mit steigender Produktion nicht immer weiter sinken, sondern wieder zu steigen beginnen. In diesem Fall kann es Konkurrenz geben und es kann ohne staatlichen Einfluss ein gewinnmaximierender Preis zustande kommen. Er liegt dort wo Grenzkosten gleich Grenzerlös sind, er liegt höher als bei vollständiger Konkurrenz und etwas ungenau gesprochen umso höher je weniger Anbieter es gibt und je weniger der Eintritt neuer Anbieter befürchtet werden muss. Ob die Wohlfahrtsverluste durch den - gegenüber der Konkurrenzsituation oder gegenüber einer durch Regulierung erzwingbaren Situation -höheren Preis groß sind, hängt von folgenden Faktoren ab:

- die Wohlfahrtsverluste sind umso größer je höher die Grenzkosten liegen
- je unelastischer die Nachfrage nach Energie ist
- je schwieriger die Substitution zwischen den Energieträgern ist
- je geringer die Markteintritte sind
- je weniger innovativ (unter Kostendruck) die Anbieter sind

Möglichkeiten der Wirtschaftspolitik die Wohlfahrtsverluste bei prinzipiell freien Märkten (z.B. ohne Preisregulierung) gering zu halten, sind:

- Erleichterung des Marktzutrittes (neue Firmen, Einspeisungsrechte, Vertragstypen und Preistypen für Einspeisungen)
- Informationen über Energiealternativen, Verbot von konkurrenzfeindlichen Vertragstypen (Umsteigverbotsklausein, Exklusivverträge, Preisdifferenzierung zwecks Abschreckung des Geschäftseintrittes)
- Common Carrier Systeme bei leitungsgebundenen Energien (Pipelines. Stromleitungen), Spotmärkte und Börsen für Energie
- Aufhebung von Gebietsmonopolen und Importgenehmigungen

Von den genannten wirtschaftspolitischen Maßnahmen spielen die letzteren insbesondere im Bereich der Stromwirtschaft eine entscheidende Rolle. Alle Vorschläge zur Deregulierung der E-Wirtschaft beinhalten eine Trennung- in die Stufen Produktion, Transport und Verteilung, wobei im Transportbereich das Common Carrier System empfohlen wird und im Verteilungsbereich Konkurrenz stimuliert werden soll.

Die technische Entwicklung und insbesondere die immer höheren Ansprüche an die Umweltverträglichkeit von neuen Kraftwerken haben dazu geführt, dass die historischen Durchschnittskosten des bestehenden Kraftwerksparks und die dynamischen Grenzkosten (Kosten der nächsten Kapazitätserweiterung) immer stärker auseinanderklaffen. Folgen die Kraftwerke der Empfehlung der Effizienzliteratur, so müssen sie als Strompreis die Summe aus den Grenzkosten bestehender Anlagen (statische Grenzkosten, also etwa Personalkosten + Abschreibungen) plus die Grenzkosten bei Kapazitätserweiterung verlangen. Erstere liegen niedrig (vielleicht bei dem jetzigen Arbeitspreis, also ca. 40 g/kwh), letztere aber sicher

deutlich über einem Schilling. Für die erforderliche Kombination aus Laufkraft, Speicherkraft und kalorischem Kraftwerk vielleicht sogar über 2 Schilling. Dadurch würde ein nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten gebildeter optimaler Preis sicher wesentlich höher als der derzeitige Preis liegen. Dieser Preis garantiert das Wohlfahrtsmaximum indem die Grenzwertung des Nachfragers den Grenzkosten des Erzeugers gleichgesetzt wird (Bedingung für Wohlfahrtsmaximum = Pareto Optimum). Andererseits führt dieser Preis zu sehr hohen -Gewinnen der Elektrizitätswirtschaft. Eine Abschöpfung der Differenz durch eine Energiesteuer liegt damit auf der Hand (wobei sie selbst die Grenzkosten nicht erhöhen. -darf). Da sie den sozialen Kosten (wenn auch nicht unbedingt exakt der Höhe nach) in der Tendenz entspricht, ist sie auch marktkonform. Vor- und Nachteile sowie eine Ausgestaltung der Energiesteuer soll später diskutiert werden.

Die Höhe der Energiepreise kann aus der Sicht der sozialen Folgen heraus beurteilt werden. Energie wurde lange Zeit- im Zusammenhang mit Beleuchtung und Beheizung- als Grundbedürfnis gesehen und für Grundbedürfnisse wurde in Mangelzeiten versucht, besonders niedrige Preise zu erreichen. Die Preise von Ölprodukten waren bis in die siebziger Jahre preisgeregelt, der Strompreis ist es heute noch, Ofenheizöl unterliegt der Preisregelung durch die Paritätische Kommission.

Energie ist auch heute noch insofern ein Grundbedürfnis als die Beheizungs- und Beleuchtungskosten bei den niedrigsten Einkommen etwas höher sind. Allerdings wird dies durch den relativ höheren Benzinverbrauch der höheren Einkommensschichten ausgeglichen. Andererseits ist die geringe Energieeffizienz z.B. in der Umwandlung von Primärenergie bis zur Nutzenergie auch wieder besonders für niedrige Einkommen belastend. Auch die Umweltprobleme bleiben bei Beziehern von niedrigen Einkommen Oberproportional hängen (geringere Urlaube, schiechte Wohnqualität). Ein System, das einerseits Energieeffizienz und Umweltentlastung bringt und andererseits die sozialen Kosten steigender Energiepreise abfedert (Sockelbetrag bei Besteuerung, Erhöhung der Mindestpensionen, Billigkredit bei Sanierungsinvestitionen) ist auch aus sozialer Sicht den künstlich niedrigen Energiepreisen vorzuziehen.

Aus industriepolitischer Sicht waren niedrige Energiepreise für den Wiederaufbau und den Exportüberschuss der österreichischen Grundstoffindustrie eine unabdingbare Voraussetzung, heute erfordert die Steigerung der Wohlfahrt die Umschichtung der Produktion zu höherwertigen Produkten mit in der Regel geringerem Energieeinsatz. Das Subventionssystem fördert noch immer ungewollt den Grundstoffsektor, obwohl gerade in den letzten Jahren energisch versucht wird diese Verzerrung zu korrigieren und nach Möglichkeit Waren zu produzieren, bei denen höhere Faktoreinkommen möglich sind. Eine Energieverteuerung würde hier helfen, die ohnehin schwierige Umpolung, des industriepolitischen Instrumentariums zugunsten der Verarbeitungsindustrie zu beschleunigen. Dass diese nicht zu abrupt und nicht ganz ohne internationalen Gleichschritt erfolgen soll, ist allerdings zu beachten.

Wie groß die Wirkungen einer Erhöhung des Preisniveaus für Energie sind wird mit Preiselastizitäten abgeschätzt. Berechnungen darüber liegen zwischen 0,2 und 0,8 (d.h. eine 1O%-tige Preissteigerung bewirkt eine Senkung des Energieverbrauches von 2% bzw. 8%, Literaturüberblick *Wohlgemuth*, 1989).

Folgende Struktur der Ergebnisse ist gegeben:

- die Preiselastizität ist kurzfristig geringer als langfristig (nach Durchsetzung der Preiserhöhung in den Verhaltensweisen)
- die Preiselastizität ist für einzelne Energieträger höher als bei gleichzeitiger Erhöhung aller Energieträger (Substitutionsmöglichkeiten)

H: Sparpotential durch Änderungen in der (Strom-)Tarifstruktur

Die bisherige Tarifstruktur für elektrischen Strom zeichnet sich durch eine relativ große Tarifvariation nach Sektoren, durch eine Verringerung des Preises mit der Höhe des Energieverbrauches und durch eine geringe jahreszeitliche und tageszeitliche Varianz aus.

Für den Stromverbrauch ist die Variation der Nachfrage über das Jahr und im Tagesverlauf gut dokumentiert. Das Preissystem ist sehr kompliziert und wird ansatzweise im folgenden Kapitel dargestellt. Durch einen Ausgleich der Tages: und der Jahreskurve kann zwar nicht der Endenergieverbrauch gesenkt werden; wohl aber der Primärenergieeinsatz (Nutzung der Energieträger mit höherem Wirkungsgrad, mit angepasster Wertigkeit im energietechnischen Sinn) und die notwendige Kraftwerkskapazität. Auch kann die Tarifstruktur die Abstimmung der Kapazitäten von Verbund, Landes- und Sondergesellschaften verbessern.

5.4 Tarifstruktur und Regulierung der Elektrizitätswirtschaft Preisregelung und degressiver Tarif

Die Strompreise unterliegen gemäß Preisgesetz der Regulierung durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (früher Min. f. Handel, Gewerbe und Industrie). Das Verfahren ist im Gesetz mit einer Vorprüfung, einer Preiskommission und der Entscheidung des Ministers dreischrittig festgelegt. Dabei soll die Vorprüfung die betriebwirtschaftliche Rechtfertigung feststellen und der Minister letztlich den volkswirtschaftlich gerechtfertigten Preis festsetzen. Dieser soll den Verhältnissen bei Erzeugung, Vertrieb, Leistungserbringung als auch den Verhältnissen bei den Verbrauchern entsprechen. Diese vage Formulierung verbindet Kostenelemente bei den Erzeugern mit wettbewerbs- und sozialpolitischen Elementen bei den Abnehmern.

In der Praxis wird eine Einigung meist bereits bei der Vorprüfung erzielt (der Rechnungshof. Prüfungsergebnis 1987, kritisiert dies und ist die Quelle der nachfolgenden Ausführungen), obwohl die Unterlagen für die betriebswirtschaftliche Prüfung nicht ausreichen, für die volkswirtschaftliche Beurteilung werden von den Firmen keine Unterlagen vorgelegt. Obwohl jede Gesellschaft getrennt einreichen sollte, werden häufig allgemeine Anträge, 1977 sogar vom Interessensverband eingebracht. Die Preisbehörde will auch relativ einheitliche

Erhöhungen bewilligen, obwohl die einzelnen Gesellschaften unterschiedlichste Erzeugungsstrukturen, Kapazitätsauslastungen und damit Kostenstrukturen haben. Die Anträge wurden meist stark gekürzt bewilligt, dennoch sind die angedrohten Verluste nicht eingetreten. Quersubventionen notleidender kommunaler Einrichtungen finden ihren Platz in den bewilligten Preisen, ohne kostenmäßig spezifiziert zu sein. Die Regulierungsphilosophie dürfte die Ermittlung der Durchschnittskosten (mit gewissen Abschlägen für "unangemessene" Kosten wie überhöhter Personalaufwand) gewesen sein. Dazu sollte eine angemessene Rendite auf das Eigenkapital (oft 2% dann 4%, einmal 5%) plus Wagniszuschlag kommen (früher 2%, dann 4%, zuerst von den Selbstkosten, dann vom Umsatz).

Wie weit die Preisregelungskompetenz geht ist eine zwischen Bund, Ländern (und EVU's) strittige Frage. Der Preisregelung scheint vor allem der Durchschnittspreis zu unterliegen, nicht eigentlich die Tarifstruktur. Dennoch werden auch die Tarifstrukturen der Länder in der Preiskommission diskutiert.

Das Ergebnis der Preisregulierung und der Ausschöpfung des autonomen Spielraumes der Unternehmungen der E-Wirtschaft ist ein System von Endverbraucherpreisen, von Verbundtarifen und von Einspeisungstarifen, daneben besteht eine Koordination im Rahmen von Poolverträgen (zwischen Verbund und den Landesgesellschaften).

Die Endverbraucherpreise bestehen traditionell aus drei Komponenten:

- dem Jahresgrundpreis (oft auch Leistungspreis genannt), der eine verbrauchsunabhängige Kostenkomponente darstellt, aber den potentiellen Kraftwerksbedarf abschätzen soll (gemessen an Räumen bei Haushalten, Hektar bei Landwirtschaft etc.)
- einem Messpreis für Zähler, Schalt-, Steuereinrichtungen
- einem Arbeitspreis für den tatsächlich benutzten Strom

Der Leistungspreis ergibt für den Abnehmer Fixkosten, der Arbeitspreis ist für weite Bereiche des einzelnen Abnehmers konstant. Der tatsächlich je Einheit gezahlte Strompreis ist für Haushalte höher als für Industriebebetriebe. Auch innerhalb der Gewerbebetriebe ist er für große und für regelmäßige Abnehmer geringer, ebenso für die ÖBB. Im Einzelnen gibt es je nach Landesgesellschaft unterschiedlichste Modelle und auch Reformversuche (siehe *Wohlgemuth*).

Generell ist der Strompreis für den einzelnen Verbraucher degressiv, er sinkt mit zunehmendem Verbrauch. Da bei jeder Sparentscheidung die Kosten der letztverbrauchten Einheit in das Kalkül eingehen, ist der Sparanreiz gering. Auch im Querschnittsvergleich zwischen den Verbrauchern haben die großen Verbraucher niedrigere Stromkosten je kwh.

Die E-Wirtschaft begründet das degressive Preissystem mit dem Wunsch, durch den Leistungspreis die Fixkosten zu decken und weist darauf hin, dass dies derzeit nicht der Fall sei. Gleichzeitig erhöht ein niedriger Arbeitspreis auch die Stromnachfrage und verbessert die

Kapazitätsauslastung. Große Kunden und regelmäßige Bezieher verursachen auch niedrigere Kosten (Leitungskosten, Steuerungskosten).

Das Kalkül der E-Wirtschaft ist betriebswirtschaftlich rational solange die Grenzkosten sinken oder unter den Durchschnittskosten Hegen. Dies Ist für die statischen Grenzkosten, also die Grenzkosten ohne Kapazitätserweiterung der Fall. Und die statischen Grenzkosten sind zu berechnen, wenn keine Kapazitätsengpässe drohen.

An der Kapazitätsgrenze relevant hingegen ist die Summe aus statischen Grenzkosten und Kapazitätserweiterungskosten.

Diese Überlegungen ergeben, dass der Versuch der E-Wirtschaft an einem degressiven Strompreis festzuhalten nicht konservativem Denken und Beharrungswillen entspringen muss, sondern betriebswirtschaftlich rational ist, solange keinerlei Engpässe befürchtet werden müssen. Erst wenn der Versorgungsengpass nahe ist und zukünftige Kraftwerke mit Sicherheit viel teurer sind, wird der Übergang zur Grenzkostentarifierung (inkl. Kapazitätsgrenzkosten auch betriebswirtschaftlich zwingend. Volkswirtschaftlich ergibt die Tarifierung dynamischer Grenzkosten das Wohlfahrtsmaximum.

Dies erklärt auch warum in den letzten Jahren einzelne Landesgesellschaften in Österreich und verschiedene Energieversorgungsunternehmen in den USA von sich aus (andere auf politischen Druck) Tarifreformen und Sparbemühungen begonnen haben. Länder mit relativ höherer Auslastung und beschränkten Chancen auf billige Energie entwerfen zwecks Gewinnerhöhung Sparmodelle oder Modelle zur gleichmäßigeren Nutzung von Energie (OKA, SAFE in Österreich).

5.5 Zusammenarbeit Verbund, Länder, Sondergesellschatten

Die Landesgesellschaften haben den Versorgungsauftrag in ihrem Gebiet (Versorgungszwang und Gebietsmonopol), die Verbundgesellschaft hat die Aufgabe (. neben Prognose, Aufzeichnungs- und Kontrollpflichten) den Verbund zwischen den Landesgesellschaften durchzuführen (und auf die Energiepolitik der Regierung Bedacht zu. nehmen). Der Verbund hat Import und Export von Strom zu genehmigen. Allerdings schließt der Verbund mit besonders großen Abnehmern Sonderverträge (VOEST ALPINE, AMAG, ÖBB, Chemie Linz). Die Tarife für "Sonderabnehmer" entsprechen dabei etwa dem Verbundtarif, eine gewisse Absicherung gegen Spitzenabnahme gibt es dadurch, dass der Arbeitspreis von dem Durchschnitt der zwei Höchstlasttage abhängig ist.

Die Sondergesellschaften haben die Aufgabe des Baus und Betriebes von Großkraftwerken, die nicht der Energieversorgung eines einzelnen Bundeslandes dienen. Sie speisen ihren gesamten Strom in das Verbundnetz ein und haben von diesem Kostenersatz zu erhalten. Dies wird oft (z.B. *Chorherr*, 1989) als eine Quelle der mangelndem Wirtschaftlichkeit bezeichnet. Der Verbund weist darauf hin, dass es ihm obliegt, den Befehl zum Anfahren der Sondergesellschaften zu geben. Obwohl den Sondergesellschaften einige Charakteristika

eines selbständigen Unternehmens fehlen (Risiko, Entscheidung über Anfahren der Kapazitäten), sind sie als Aktiengesellschaften konstruiert.

Das Verhältnis zwischen Bund und Landesgesellschaften ist durch die "Verbundtarife", durch die Poolverträge (Koordinierungs- und Substitutionsvertrage) sowie Koordinierungsbesprechungen geprägt. Die Verbundtarife regeln die Preise zu denen Strom vom Verbund bezogen wird (Wiederverkäuferpreis). Sie sind in drei Saisonen (Sommer, Übergang, Winter) und in Hochlastzeit und Niedriglastzeit gegliedert. Sie schwanken zwischen 40,6 g (Sommer-NT und 61,1 g Winter HT). Die Preise sind im Niveau von den dynamischen Grenzkosten weit entfernt (sie liegen viel niedriger), sie liegen aber noch über den statischen Grenzkosten (auch den variablen Kosten) der meisten kalorischen Kraftwerke. Die Preisspanne ist niedriger als es den Knappheiten im Sommer und Winter entspricht, dies mindert nicht nur (indirekt) den Sparanreiz bei den Endverbrauchern, sondern bewirkt auch dass im Sommer die Landesgesellschaften mit einer relativ hohen Auslastung fahren wollen. Das Verhältnis von Winterpreis zu Sommerpreis ist heute

1:1,3, in den fünfziger Jahren ist es bei 1:2 gelegen und hat sich damit in die "falsche" Richtung entwickelt.

Verbundtarif:	Sommer	Übergang	Winter	Verhältnis
in g/kwh				Winter/Sommer
HT	45,7	57,1	61,1	1,3
NT	40,6	51,4	52,9	1,3

Die Handlungsinitiative liegt bei den Landesgesellschaften, die zunächst überprüfen, ob sie eine benötigte Energie selbst bereitstellen wollen oder vom Verbund übernehmen, sie bemessen das nach ihren variablen Kosten (oder den statischen Grenzkosten), per Verbund bietet in Substitutionsverträgen Abschläge vom Verbundtarif an um seine Kapazitäten öfter nutzen zu können. Er hat und versorgt die "Sonderabnehmer" (unter Umgehung des Gebietsmonopols der Landesgesellschaften. Die Landesgesellschaften haben einen relativ hohen Anteil an kalorischen Kraftwerken, der Verbund hat vorwiegend Wasserkraftwerke. Das Interesse der Landesgesellschaften liegt in einem gesamtwirtschaftlich und ökologisch unerwünscht hohem Einsatz der kalorischen Kraftwerke. Dazu kommt, dass zumindest die Steiermark und Oberösterreich noch "aus übergeordneten Verhältnissen" Kohle aus landeseigenen Bergwerken beziehen müssen. Der Verbund muss in Dürnrohr Kohle verwerten, die aus - in heutiger Sicht -ungünstigen langfristigen Lieferverträgen mit Polen stammen. Daneben importieren andere Landesgesellschaften Steinkohle.

Das Fehlen einer marktwirtschaftlichen Koordination über den Preis führt dazu, dass die Verbundkapazitäten sehr viel weniger ausgelastet sind als die Landeskapazitäten und auch bei vorhandener Wasserkraft kalorische Kraftwerke in Betrieb sind (z.B. fahren im Sommer, wenn gleichzeitig Energie um 10 g/kwh exportiert wird, trotzdem Wärmekraftwerke, 10% im

niedrigsten Monat, 20% im Sommerhalbjahr). Dafür dass dies besonders in Wien der Fall ist, wird erstens mit dem Engpass von nur einer Anschlussstelle an das Verbundnetz argumentiert und zweitens, dass die Gaslieferungen regelmäßig hereinkommen und mangels Speichermöglichkeit verbraucht werden müssen. Diese betriebswirtschaftlich (für die Summe der EVU's) und ökologisch suboptimale Vorgangsweise wird durch die Koordinierungsbesprechungen zwar gemildert (wo Kompromisse und Preiszugeständnisse möglich sind), bleibt aber im Ansatz erhalten.

5.6 Jahres- und Tagesprofile und ihre Glättung

Der Stromverbrauch hat einen charakteristischen Jahresverlauf. Er ist von Oktober bis März um rund 20% höher als in den Sommermonaten. Im Spitzenverbrauchsmonat liegt er um 40% über dem Monat mit dem niedrigsten Verbrauch. Das Verhältnis von Winterverbrauch zum Sommerverbrauch ist nach beiden Maßen ungleicher geworden, 1971 waren es 12% bzw. 24% gewesen. Die geringere Preisdifferenzierung und das Vordringen in den Wärmemarkt könnten dafür verantwortlich sein.

An dem jahreszeitlich unterschiedlichen Verbrauch sind Industrie und Verkehr unbeteiligt, er geht allein auf den Kleinverbraucherbereich und hier auf den Wärmebedarf zurück.

Die jahreszeitliche Verbrauchskurve muss durch die kalorischen Kraftwerke ausgeglichen werden, diese müssen daneben noch zusätzlich die dem Verbrauch entgegengesetzte Produktion in Laufkraftwerken abfedern. Die Produktion der Laufkraftwerke fällt im Winter auf 30% bis 40% (des Stromverbrauches, niedrigstes Monat) zurück, die kalorischen Kraftwerke müssen mehr als 50% übernehmen (an kalten Wintertagen noch mehr).

Dies hat zur Folge, dass schon für jeden gleichmäßig über das Jahr erforderten Strombedarf letztlich eine kalorische Reservekapazität bereitgehalten werden muss. Müssen sie primär für den Spitzenbedarf gehalten werden, dann werden sie wegen der geringen Auslastung umso teurer. Sind die Kapazitäten einmal vorhanden, so drängen sie nach Auslastung.

Das Tagesprofil des Stromverbrauches zeigt ein breites Maximum am Vormittag und eine kleine Spatnachmittagsspitze (18-19 h). Der Tagesbedarf kann heute und im Jahresdurchschnitt leicht durch die Speicherkraftwerke "nachgefahren" werden.

Wichtiger als das Ganzjahres-Tagesprofil ist das Tagesprofil In relativen Engpasssituationen. An kalten Wintertagen ist die Nachmittagsspitze oft höher (z.B. 16.1.85) als die breite Vormittagsspitze und knapp vor Mitternacht tritt noch einmal eine gleich hohe Spitze auf. Diese ist neu und wahrscheinlich auf den Betrieb von Elektroheizungen zurückzuführen (sie müsste allerdings durch Rundsteuerung zu glätten sein). An diesen Kältetagen erzeugen die kalorischen Kraftwerke mit minimalen tageszeitlichen Variationen den Großteil des Stromes. Ein kleiner Teil kommt aus Laufkraftwerken, den Tagesverlauf zeichnen die Speicherkraftwerke nach.

Jede generelle Verteuerung des Stroms würde die Nutzung von Strom zu Heizzwecken reduzieren, eine stärkere Verteuerung im Winter würde dies zusätzlich tun und damit vor allem kalorische Energie sparen helfen. Für eine zusätzliche tageszeitliche Variation spricht, dass in diesem Fall weniger Speicherkraftwerke (die besonders teuer sind) nötig wären. Jedenfalls wäre eine tageszeitliche Staffelung geeignet ein Anreiz zu besonders ökonomischem Verhalten in der Zeit des höchsten Kapazitätsrisikos zu setzen. Dieser Vorteil muss gegen die Kosten der Zähler abgewogen werden. Jede Erhöhung der "schaltbaren Leistungen" wäre ebenfalls ein Mittel zu ökonomischeren Ausnützung von Kraftwerken.

5.7 Außenhandel und Inlandskapazitäten

5.7.1 Gesamtenergiebilanz

Österreich ist ein Nettoimporteur von Energie, 68% unseres Energieverbrauches stammt aus Importen.

Wertmäßig stehen 1988 Importen von 25,5 Mrd. S Exporte von nur 5 Mrd. S gegenüber. Der Importüberschuss beträgt 1988 20,6 Mrd. S, er hatte Im Höhepunkt(1980) 58 Mrd. S betragen. Nach Energieträgern belastet der Bereich Erdöl- und Erdölprodukte die Handelsbilanz am stärksten. Die relative Importabhängigkeit bei Kohle und Erdgas ist ebenfalls bedeutend.

Der wertmäßige Energieverbrauch beträgt ohne Mehrwertsteuer 1985 141 Mrd. S (ÖSTZA, 1987). Davon entfallen 67 Mrd. S auf Erdölprodukte, 42 Mrd. S auf elektrische Energie. Gas mit 16 Mrd. S und feste mineralische Brennstoffe mit 9 Mrd. S liegen schon weit zurück. Der durchschnittliche Energiepreis liegt bei 32 g/MJ. Brennholz ist die "billigste" Energie (2 1/2 Mrd. S, 6 g/MJ), gefolgt von Gas und Kohle. Fernwärme ist noch um die Hälfte billiger (20 g/MJ, 4 Mrd. S) als Elektrische Energie.

Unter den Ausgaben für Nutzenergie nehmen Raumheizung und Verkehr die Spitzenstellung ein (29,5% bzw. 27,5%). Prozesswärme benötigt 20%, Mechanische Arbeit 17% der Nutzenergie. Beleuchtungszwecke liegen mit 6% weit abgeschlagen (*Starik – Turetschek*, 1987).

Nach Sektoren tätigen die Haushalte fast die Hälfte der Energieausgaben (46,6%). Auf den industriellen Sektor (inkl. Bauwirtschaft, Energiewirtschaft) entfallen 26,4%.

5.7.2 Außenhandelsbilanz bei elektrischer Energie

Bei Strom ist Österreich nach der Außenhandelsstatistik mengen- und preismäßig ein Netto-Exporteur.

Mengenmäßig exportierte Österreich 1988 laut Außenhandelsstatistik 5,5 TWh und importierte 2,7 TWh. Die Erlöse liegen Im Export höher (75 g) als im Import (47 g). Allerdings beinhaltet die

Außenhandelsstatistik nicht alle Importe und Exporte, insbesondere solche nicht, die auf Tauschverträgen beruhen.

Die Import-Exportbeziehungen bestehen historisch aus zwei Teilen. Auf der einen Seite exportiert Österreich den reichlich vorhandenen Sommerstrom vor allem In den Osten und bezieht dafür im Winter Strom aus ausländischen kalorischen Kraftwerken. Andererseits arbeitet fast die Hälfte unserer "wertvollsten" Stromart, der Speicherkraftwerke: für den Export im Winter (vor allem in die BRD). Dies erfolgt auf Grund langfristiger Verträge, die teilweise noch über das Jahr 2000 hinaus reichen. Für Winterexportstrom in der BRD ergibt sich ein Erlös von 101 g/kwh. Dies ist erfreulich viel, wenn man von freien Kapazitäten ausgeht, Hegt aber deutlich unter den dynamischen Grenzkosten der in Osterreich erzeugten Winterenergie.

Die Neuverhandlung bzw. die Nichterneuerung dieser Verträge sollte als Alternative zum Kraftwerksbau geprüft werden.

5.7.3 Kapazitätsbeurteilung bei elektrischer Energie

Die E-Wirtschaft hat den Versorgungsauftrag und muss auch unter ungünstigsten Umständen die Energieversorgung sicherstellen. Dies erfordert erstens infolge des unregelmäßigen Jahresrhythmus, zweitens wegen des Tagesrhythmus drittens wegen möglicher Nachfrageschwankungen und viertens wegen möglicher Produktionsausfälle Kapazitäten, die den Durchschnittsverbrauch weit übersteigen.

Für die Abschätzung der derzeitigen Reservekapazitäten gibt es keine einzelne optimale Methode. Ein Weg ist es das Verhältnis der Kraftwerkskapazität an Engpasstagen (dem kältesten Tag eines Jahres oder auch eines besonders kalten Jahres) dem Stromverbrauch gegenüberzustellen.

Der höchste Tagesverbrauch lag 1087 bei 6 518 MW, die installierte Kraftwerksengpassleistung bei 15 010 MW also 2,3 Mal so hoch.

Für die Beurteilung der tatsächlichen Überkapazitäten ist zu berücksichtigen,

- dass für 1 760 MW Bezugsverpflichtungen (an die BRD) bestehen
- dass die erwartete Leistung der Laufkraftwerke im Jänner nur knapp über 50% liegt, die gesicherte Leistung nur knapp über einem Drittel (von 4.161 MW)
- dass Reserven für Reparaturen notwendig sind (300 MW) und eventuell aus Umweltgründen Voitsberg 2 und 3 nicht gleichzeitig eingeschaltet werden sollen (300 MW; dies ist allerdings eine sehr starre Regelung)

Akzeptiert man alle diese Argumente mit ihrer Obergrenze verbleiben noch einmal über 3.000 MW, die man als Niederwasserreserve, zusätzliche Ausfallsreserve oder als freie Kapazitäten betrachten kann.

Geht man von der WIFO-Prognose einer Zunahme des Stromverbrauches von 25% bis zum Jahr 2000 aus und nimmt man an, dass diese für den Spitzenbedarf gleichermaßen wie für den Jahresverbrauch eintrifft, so würde dies einen Zuwachs von 1.600 MW bedeuten.

Vergrößert wird der Kapazitätsbedarf durch den Wunsch alte kalorische Kraftwerke außer Betrieb zu stellen (Planung: 357 MW zwischen 1987 und 1996). Vermindert wird der Kapazitätsbedarf durch die zusätzlichen Einspeisungsmöglichkeiten, sowie zentrale und dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungen.

Weiters gibt es die folgenden Möglichkeiten den Spitzenstrombedarf bei gegebenem Jahresnachfragewachstum zu verringern:

- jahreszeitliche Differenzierung des Strompreises o tageszeitliche Differenzierung
- Erwerb von kurzfristigen Abschattrechten (Verbesserung der Rundsteuerung für Nachtrom) durch EVU (mit Preisrabatten)
- Höhere Einspeisungstarife für Spitzenzeiten (z.B. aus dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungen)
- Auslaufen der Vertrage mit der BRD bezüglich Speicherkraftwerken
- Importverträge für Spitzenstrom
- Beschränkungen in der Nutzung von Strom für Wärme speziell im Winter (besonders für nicht abschaltbare Leistungen)

Ebenso wirkt jede allgemeine Verteuerung von Energie, jede Erhöhung der Energieeffizienz, und Informationsstrategien Ober Sparmöglichkeiten verbrauchsenkend und schiebt den Zeitpunkt der Erreichung des Verbrauchsengpasses bei bestehendem Kraftwerkspark hinaus.

5.8 Ziele der Energiepolitik

Die Festlegung der Ziele der Energiepolitik kann letztlich nicht Aufgabe einer wissenschaftlichen Arbeit sein, sondern obliegt der Politik. Da jedoch die derzeitigen politischen Vorgaben unklar und teilweise widersprüchlich sind, werden zunächst die möglichen Aufgaben der Energiepolitik aufgelistet und in Relation zueinander gestellt und dann der Versuch gemacht aus einem politischen Leitsatz eine Priorität der energiepolitischen Ziele zu ermitteln (für einen ähnlichen Versuch siehe Teufelsbauer, Tarifarbeitskreis, 1989).

5.8.1 Mögliche Ziel« der Energiepolitik

A: Energiepolitik als internationale Wettbewerbspolitik

Nach dieser Zielsetzung wäre kurzfristig der niedrigste Energiepreis der beste, da er einen Konkurrenzvorteil bietet. Längerfristig fördern niedrige Energiepreise allerdings den energieintensiven Sektor zu Lasten der Unternehmen, die hochwertige Arbeit, Know-how und neue Produkte entwickeln. Daher ist für Industrieländer mit mittlerem Einkommensniveau diese Zielsetzung der Energiepolitik nicht zu empfehlen (anders in der Phase des Wiederaufbaues)

B: Energiepolitik als Sozialpolitik

Da Energie dem Grundbedürfnis des Wohnens und teilweise auch der Mobilität dient, wäre ebenfalls ein niedriger und stabiler Energiepreis günstig. Auch sollte der Energiepreis für Kleinabnehmer nicht höher sein als für Großabnehmer

C: Energiepolitik als Autarkiepolitik

Die zentrale Rolle der Energieversorgung für Produktion und Konsum lässt den Wunsch aufkommen eine gewisse Eigenversorgung eines Landes sicherzustellen. Hohe Inlandspreise für Energie fördern die Attraktivität für inländische Produzenten

D: Schonung nicht erneuerbarer Ressourcen

Der Großteil der Energieträger ist nicht erneuerbar ist, wenn auch die absolute Knappheit in der Regel sehr spät eintritt und die ökonomische Knappheit (Abbauwürdigkeit) durch höhere Preise veränderbar ist.

E: Entlastung der Umwelt

Energieproduktion und Energieverbrauch sind mit Emissionen verbunden. Geringere Energienachfrage. Nutzung schadstoffärmerer Energieträger, größere Energieeffizienz oder umweltschonende Erzeugungs- und Verwendungstechniken können diesem Ziel helfen.

F: Energiepolitik als Gesellschaftspolitik

Energie kann als derart zentraler Punkt des Lebens in der Industriegesellschaft betrachtet werden, dass die Energiebereitstellung und Verwendung das gesellschaftliche Gesamtkonzept wiedergeben soll. In einem sozialistischen Konzept müsste der Energiesektor ein Beispiel für Planung und gesellschaftspolitische Kontrolle sein. In einem liberalen Konzept müsste er beispielgebend für Effizienz dezentraler Einheiten mit funktionierendem Preis und Wettbewerb sein. In einem ökologischen Konzept müsste er Vorbild für Ressourcensparen, Beachtung von Umwelteffekten und Sparwillen sein.

5.8.2 Vorschlag für einen Leitsatz und seine Folgerungen

Vorschlag: Energiepolitik soll so gestattet werden, dass sie der Wohlfahrtserhöhung der gegenwärtigen und der zukünftigen Generationen dient.

Dieser Leitsatz klingt sehr vage, hat aber die folgenden konkreten Implikationen:

1. Energie soll zu einem Preis verfügbar sein, zu dem die vollen Kosten abgedeckt sind, d.h. Produktions- und Verteilungskosten, aber auch alle externe Kosten also auch Umweltbelastung und die Erschöpfung der Ressourcen für die zukünftigen Generationen.

Der Energiepreis soll weder aus "gesellschaftlichen" Gründen besonders hoch (Energiesparen ist kein Selbstzweck), noch aus sozialen Gründen oder solchen der Wettbewerbsfähigkeit besonders niedrig angesetzt werden. Er wäre aber sicher wesentlich höher als heute.

2. Der Leitsatz impliziert die Ausschöpfung aller Rationalisierungseffekte, damit die erreichbare Wohlfahrt je gegebenem Primärenergieinput relativ groß sein kann. Rationalisierung erstens im Verhältnis von Primärenergieeinsatz zu Energiedienstleistung. Zweitens im Verhältnis Umweltbelastung (etwa CO_2) zu Dienstleistung. Die oben genannte Preisgestaltung steigert die Effizienz über einen höheren und zwar nach Umweltkosten differenziert höherer Preis. Darüber hinaus kann die Effizienz noch durch andere Maßnahmen (Forschungsaufträge, Information, Behördenauflagen) unterstützt werden. Wieweit dies nötig ist hängt u.a. von der raschen Durchsetzung der veränderten Preise ab.

3. Der Autarkiegedanke hat generell keine hohe Priorität. Auf absehbare Zukunft ist Energie international nicht knapp und die Basis österreichischer Energieversorgung ist nicht schmäler als die anderer Roh- und Grundstoffe. Die Wasserkraft ist die Basis für einen gewissen Selbstversorgungsgrad, bei Wärmekraft kann ohnehin nur eine teilweise Autarkie erreicht werden (weil Vorprodukte wieder importiert werden müssen). Eine verbleibende Rücksicht auf Autarkie könnte in erhöhter Lagerung von Erdöl, Erdgas, Kohle ihren Niederschlag finden, nicht in Kraftwerken, die entgegen der wirtschaftlichen und ökologischen Rationalität Kohle verfahren.

Eine internationale Energieknappheit ist unwahrscheinlich aber natürlich nicht mit Sicherheit auszuschließen. Politische Krisen in Ölversorgungsgebieten, radikale Atomenergieausstiegsszenarien (in Frankreich) könnten das heutige Bild andern. In diesem Fall ist jedoch zu erwarten, dass viele der heute möglichen angebots- erhöhenden und nachfragesenkenden Strategien international eingesetzt werden und dann auch in Österreich leichter durchsetzbar sind.

4. Sozialpolitik soll in der Energiepolitik nicht über niedrige Preise Eingang finden. Dies würde der primären Wohlfahrtsüberlegung widersprechen, künstlich niedrige Preise stören heute die optimale Allocation und nehmen den nächsten Generationen Entwicklungschancen. Die sozial asymmetrische Wirkung in der Umstellung zu einer neuen Energiepolitik soll durch eine stärkere steuerliche Entlastung (bis zu negativer Einkommenssteuer, Erhöhung der Mindestpensionen) vorgenommen werden. Dies Ist effizienter im Sinne der Energiepolitik und bringt den schwachen Einkommen auch eine größere Wohlfahrtsgewinn (vgl. auch Zukunftswerkstätte: Energie für die nächsten hundert Jahre.)

5. Wettbewerbsfähigkeit soll ebenfalls nicht über niedrige Energiepreise gefordert werden. Die Konkurrenzposition soll mitberücksichtigt werden, insofern als die Energiepreise nicht sprunghaft und ohne Kompensation erhöht werden. Erhöhte Energiepreise, die auf der anderen Seite in niedrigeren Steuern (Staatsausgaben, Löhnen oder anderen Kostenfaktoren) kompensiert werden, beeinträchtigen die kurzfristige Wettbewerbsfähigkeit nicht, und sind langfristig von Vorteil, weil sie den Strukturwandel fordern (effizienter als alle Subventionssysteme).

6. Ob Energiepolitik eine gesellschaftliche Komponente haben soll, wird vom Leitsatz nicht entschieden. Gegenwärtig hat Energiepolitik eine Schlagseite in Richtung staatlicher

Lenkung. In der Wahl zwischen öffentlichem Eigentum oder staatlicher Regulierung werden heute in Osterreich weitgehend beide Instrumente angewendet. Dazu kommt noch eine Besteuerung, die sich nicht an den externen Effekten orientiert, sondern aus dem Finanzbedarf für den Straßenbau entstanden ist. Eine erfolgreiche Durchsetzung von Kosteneffizienz, niedrigen Preisen und ökologischer Ziele wurde mit der Doppelregulierung nicht erreicht, wohl aber die Sicherheit ausreichender Versorgung.

Eine marktwirtschaftliche Umorientierung ist aus mehreren Gründen leichter geworden.

Die soziale und wettbewerbspolitische Komponente kann effizienter durch die oben genannten Maßnahmen als Ober Regulierung und Eigentum abgewickelt werden.

Die Voraussetzungen für ein natürliches Monopol, das reguliert werden muss, schwinden. Erstens durch die Verteuerung neuer Kapazitäten. Zweitens durch die dezentralen Einspeisungsmöglichkeiten. Drittens durch Konkurrenz mit dem Ausland.

Wieweit eine Restregulierung notwendig ist hängt von der Frage ab, wie engagiert die Voraussetzungen für einen Wettbewerbsmarkt unter Berücksichtigung der zukünftigen Knappheit (von Ressourcen und Umwelt) geschaffen werden. Sind die Umweltkosten im Preis (z.B. durch eine Energiesteuer) enthalten, so sinkt der Regulierungsbedarf. Konkurrieren die Landesgesellschaften untereinander und mit dem Ausland, so werden sie Knappheit und Absatzwunsch besser abwägen als jede Preisbehörde.

Die Entscheidungsfreiheit des Verbrauchers welche und wie viel Energie er verbrauchen will, muss nach Abbildung der Umwelt- und Knappheitskosten nicht mehr durch Verbote und Vorschriften beschränkt werden. Solange dies nicht geschehen ist, erzwingt der Leitsatz dirigistische Eingriffe.

5.9 Maßnahmen

5.9.1 Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Diese Gruppe von Maßnahmen hat die erste Priorität, weil durch sie der Spielraum für Wohlfahrtserhöhungen vergrößert wird. Und dies ohne die Wettbewerbsfähigkeit und die sozialen Ziele auch nur ansatzweise zu gefährden.

Zur Verringerung: Nutzenergie Je Dienstleistung

- Effizienzsteigerung der Geräte (Haushalt, KFZ, Maschinen, EDV)
- Information über Energieeffizienz auf Geräten
- Einbau der Energieberatung in Konsumentenberatung
- Schwerpunkt: Energie in Schul- und Ausbildungssystem
- Energieforschungsschwerpunkt: Energiesparen
- Energiesparberatung in herkömmlichen Berufen z.B. Rauchfangkehrer, Installateur, Maurer, Architekt, Zivilingenieur

- Sanierungsaktion der Energieeffizienz in Bundes- und Landeseigentum (Gebäude)
- Behebung der Benachteiligung der Sanierungskosten gegenüber laufenden Kosten in öffentlichen Budgets
  stehe Untersuchung öffentlicher Schulen (*Fantl*)
- Einbau der Energieeffizienz in Rechnungshofprüfungen
- Vorbild der öffentlichen Hand bei Energieeffizienz in Neubauten
- Publikation der erforderlichen Heizkosten je m3 bei öffentlichen Gebäuden (Norm und tatsächlich) in Wiener Zeitung
- Schließung der Diskrepanz zwischen tatsächlichen Heizkosten und Werten laut Ö-Norm (tatsächliche sind doppelt so hoch)
- Knüpfung der Wohnbauförderung an Energieeffizienz
- Verbindung der Baugenehmigung mit energiewirtschaftlicher Beurteilung (durch privates Dienstleistungsunternehmen)
- Heizkostenangabe in Kaufverträgen von Eigentumswohnungen
- Garantierte Einhaltung des Ö-Norm-Energiebedarfes in Neubauten
- Verbindung der steuerlichen Absetzbarkeit von Geschäftsräumen mit Energieeffizienz

Zur Erhöhung der Nutzenergie je Primärenergie

- Abwärmenutzung in kalorischen Kraftwerken
- Kraftwärmekopplung: Überprüfung aller Pläne für neue I Kraftwerke hinsichtlich möglicher Wärmenutzung
- Eventuell: Steuer auf ungenutzte Abwärme in kalorischen Kraftwerken (wenn es keine Energiesteuer geben sollte)
- Dezentrale Blockkraftwerke auf Basis Kohle plus Wirbelschichttechnologie oder auf Gasbasis (Totem-Technologie)
- Abwärmenutzung in Industrieanlagen: Verbesserte Einspeisungsbedingungen nach der Höhe der langfristig ersparten Kosten
- Einstieg der heutigen Stromproduzenten in den genannten Markt
- Abwärmenutzung in Haushalten
- Erhöhung der Energieeffizienz in Erdölwirtschaft
- Berechnung von Kfz-Steuer nach Energieeffizienz
- Überprüfung der Energieeffizienz im öffentlichen Fuhrpark
- Schließung der Kreisläufe in Produktion
- Geräteaustauschaktionen
- Produktdeklarationspflicht: Energieverbrauch von Geräten ist verpflichtend und standardisiert anzugeben
- Verankerung von Sparzielen in öffentlichen Unternehmungen

- Energiesparberatungsprogramme forcieren
- Energiesparberater dezentral in Unternehmen, Schulen, Wohnblocks (Aufnahme in Pflichten des Hausbesorgers, Entschädigung durch Energiesparberatungsentgelt)

Zur Art der Maßnahmen: die meisten der vorgeschlagenen Maßnahmen können mit unterschiedlichen Methoden durchgesetzt werden. Normen, Gebote, Verbote, Regulierung auf der einen Seite, zweitens durch Anreize über Subventionen und drittens über die Anreizwirkung eines höheren Primärenergiepreises. Letzteres wäre die marktwirtschaftlichste Form. Wenn sie nicht durchsetzbar ist kämen Subventionen vor allem für Sanierungs- und Geräteaustauschaktionen in Frage. Auflagenlösungen kämen vor allem bei Neubauten privater .und öffentlicher Art in Frage. Sollte eine Primärenergieabgabe nicht möglich sein, so könnte man eine Abgabe in Relation zu nicht genutzte Abwärme in Kraftwerken und Großanlagen ins Auge fassen.

Steigerung der ökonomischen Effizienz

- Preissignale in Richtung in Richtung Knappheitskosten
- Schritt in Richtung Grenzkosten statt Durchschnittskosten
- Preisdifferenzierung Sommer-Winter (bei Strom, ev. auch bei Heizöl, Benzin, Stadtgas)
- Preisdifferenzierung nach Tagesablauf (keine hohe Priorität) stärkere Tarifbemessung nach tatsächlichem Verbrauch z.B. Kfz nach gefahrenen Kilometern, Strom nach Verbrauch (Richtung eingliedrigem Tarif, vgl. Wiener-, oder SAFE-Modell, linearer oder progressiver Arbeitspreis
- Überprüfung der Sonderpreise für Großabnehmer
- Grundtarif soll - wenn beibehalten - nach Leistung im Knappheitszeitpunkt bemessen werden (z.B. nach der höchsten* 96 Stundenleistung" im Winterhalbjahr, Beispiel: BRD), nicht wie bisher nach nicht energetischen Einheiten (Raumzahl etc)

Verschärfung des Wettbewerbes und damit der ökonomischen Effizienz z.B. zwischen Ölfirmen, zwischen Landes EVU, zwischen alternativen Anbietern

- durch Common Carrier Systeme,
- durch Aufhebung der Importverbote,
- durch Wiederverkaufsrecht von Energie,
- durch Privatisierung,
- durch Einspeisungsverträge nach tatsächlich entfallenden Kosten,
- durch verstärkte Informationspflichten (gläserne Taschen),
- durch Anwendung des Kartellgesetzes bei abgestimmtem Verhalten
- durch Beendigung der Diskriminierung von Gasölimporten

5.9.2 Maßnahmen zur Erhöhung der Umweltvertraglichkeit

Umweltprobleme in der Produktion von Energie

Verschärfung der Auflagen oder Emissionssteuer in Raffinerie

Senkung des Schwefelgehaltes bei Heizöl schwer und leicht

Senkung des Schadstoffgehaltes bei Diesel

Jährliche Überprüfung (grünes Pickerl) bei LKW

Absaugen des C_xH_y in Tankstellen

Reduktion der Emissionen bei Erdgasgewinnung und -Verteilung

Überprüfung der Verluste in der Produktion, im Transport und in der Verteilung von Erdgas

und Erdölprodukten (siehe Batelle Studie in BRD)

Forcierte Reservestellung und Stilllegung von alten kalorischen Kraftwerken (schon geplant 357 MW, zwischen 1987 und 1996, Ausbauprogramm 1987)

Minimale Nutzung der kalorischen Kraftwerke sofern andere Kraftwerke verfügbar (heute im Sommer noch 10% kalorisch)

Verbesserung der Verbundstruktur (Gesamtoptimierung über Preise)

Beseitigung des Kohle-Nutzungszwanges (bei gleichzeitigen Importen – OKA, SAFE, etc. müssen inländische Kohle nutzen, (natürlich gibt es Preis- und Qualitätsdifferenzen)

Weitere Verbesserung der Filterung der kalorischen Kraftwerke

Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit beim Wasserbau Strenge Normen und Überprüfungen bei dezentralen Blockkraftwerken mit fossilen Brennstoffen

Reduktion der Emissionen beim Tanken (Steuerrabatt für Tankstellen mit Rücksaugung von CO

Maßnahmen zu Optimierung bei Einzelheizungen

Neudefinition des Berufsbilds des Rauchfangkehrers

Grätzelweise Überprüfungsprogramme der Einzelöfen durch Energieberater (Überlegung der Kombination mit Billigkreditaktion der lokalen Banken bei Sanierung)

5.9.3 Maßnahmen zur Senkung des Verbrauchswachstums

Nach Emissionen und Erneuerbarkeit gestaffelte Primärenergieabgabe:

Energie hat eine Preiselastizität (Unterschiede nach Energieart siehe *Wohlgemuth*) von ungefähr 0.3. Eine Erhöhung des Energiepreises um ein Drittel hat einen Verbrauchrückgang von 10% zur Folge. Dies wurde bedeuten, dass der Energieverbrauch bei einer Verdoppelung des Energiepreises einen Rückgang um ca. 30% .Damit könnte das Verbrauchsniveau im Jahr 2005 um rund ein Fünftel niedriger als heute liegen.

Vorschläge für Energieabgaben liegen zahlreiche vor. Sie unterschieden sich hinsichtlich

- Volumen der Abgabe
- Zahl der Energieträger
- Primärabgabe, Endverbraucherabgabe
- Differenzierung nach Erneuerbarkeit
- Differenzierung nach Emissionen (alle Emissionen oder CO_2)
- Differenzierung nach Inlandsverfügbarkeit
- Differenzierung nach Nutzungsgrad Zweckbindung oder Aufkommensneutralität
- Bei Aufkommensneutralität: Unterschiede in den zu kompensierenden Steuern

Als Denkanstoß soll hier eine

A. Primärenergieabgabe vorgeschlagen werden,

B. nach Emissionen und Erneuerbarkeit differenziert.

C. Die Einnahmen sollen voll durch eine Senkung anderer Steuern kompensiert werden

D. Die Energiepreise sollen im Durchschnitt um ein Fünftel steigen (sanfte Variante) bzw. um 40% (harte Variante)

E. Im Einführungsrhythmus soll das Umfeld berücksichtigt werden, eine erste Stufe (Hälfte der sanften Variante) könnte aber ohne Gefährdung der Wettbewerbsposition isoliert durchgeführt werden (qualifizierte Vorreiterposition). Die harte Variante ist heute noch nicht durchführbar und auch nicht nötig.

F: Durch die Einnahmen sollen den Faktor Arbeit belastende Abgaben gesenkt werden

Begründung:

A: Eine Primärenergieabgabe soll vom ersten Benutzer im Inland eingehoben werden (Produzent oder Importeur). Im Verhältnis zu einer Endenergieabgabe hat das zwei Vorteile. Erstens die geringe Zahl der Abgabenschuldner. Zweitens fördert sie die Effizienz Im Umwandlungssektor. Die nicht durch Effizienzsteigerung reduzierbare Primärenergie wird sich kostenmäßig im Endverbrauch niederschlagen.

B: Die Differenzierung soll nicht zu kompliziert sein, damit die Abgabe karten hohen Verwaltungsaufwand erfördert Die Staffelung bildet aber in der Tendenz die Umwelt-Verträglichkeit und die Erneuerbarkeit ab.

Drei Stufen sotten unterschieden werden:

- keine Steuer auf nicht erschöpfbare Primärenergie
- mittlerer Satz für Wasserkraft, Gas
- hoher Satz auf Erdöl, Erdölprodukte, Kohle

Für alternative Zuordnungen siehe *Kopetz, Payer, Glatz*. Die relative Verteuerung der Primärenergie soll so angesetzt sein, dass sie in der sanften Variante bei heutiger Energieeffizienz die Endenergie in der ersten Stufe unverändert lässt (Biomasse, Fernwärme,

Solarenergie), auf der zweiten Stufe (Wasserkraft, Gas) um 15% und auf der dritten Stufe um 30% verteuert. Gewichtet mit dem Energieverbrauch auf allen drei Stufen bedeutet das eine Preissteigerung der Energie um ca. 20%. Die Steuereinnahmen betragen ca. 30 Mrd. S (beide Etappen der sanften Variante).

Die Steuersätze sind nach Energieträgern und damit nach der umweltbelastenden Wirkung unterschiedlich. Zuordnung und Ausmaß orientieren sich an der durchschnittlichen Umwettvertraglichkeit des Energieträgers, wobei das Ausmaß der Differenzierung einen gewissen Ermessensspielraum beinhaltet (wie bei jeder Steuer z.B. der derzeitigen Mineralölsteuer). Die Belastung der Wasserkraft z.B. könnte mit dem Argument entfallen, dass sie im Prinzip eine erneuerbare Ressource ist. Allerdings ist sie erschöpfbar in dem Sinn, dass es ein maximal ausbaubares Potential gibt und ein Teil von diesem zukünftigen Generationen reserviert werden sollte. Weiters bedarf jedes Laufkraftwerk der Ergänzung durch ein kalorisches Kraftwerk (im Winter, thermo-hydraulischer Verbund). Das rechtfertigt den mittleren Satz. Für eine noch stärkere Belastung könnte man bei extremer Besorgnis um Auen und Artenvielfaft sein. Auch die Befreiung der Fernwärme ist eine energiepolitische Entscheidung.

C: Volle Kompensation setzt voraus, dass in der Höhe der Einnahmen auf Primärenergie andere Steuern gekürzt werden müssen. Eine Aufkommensneutralität im Zeitpunkt der Einführung würde langfristig eine Verringerung der Einnahmen der Energiesteuer bedeuten. Andererseits hat auch die Steuersenkung, z.B. bei einer lohnabhängigen Abgabe, eine Erhöhung der Bemessungsabgabe zur Folge (die Zunahme der Beschäftigung). Auch sinken durch die Erhöhung der Beschäftigung die Arbeitslosigkeit und die Staatszuschüsse für die Pensionsversicherung. Letztlich sinken auch die Umweltschäden und ihre Kompensation über Budgetausgaben.

Als Kompensationsobjekt bieten sich die Mehrwertsteuer, die Sozialabgaben oder die Lohnsummensteuer an. Die Verringerung der Sozialabgaben entspricht vor allem auch dem Wunsch den Faktor Arbeit zu entlasten, die Reduktion der Mehrwertsteuer ist im Zusammenhang mit dem EG Verbund nötig, die Gewerbesteuer ist ein österreichisches Spezifikum, dessen Abschaffung schon lange gewünscht wird (allerdings müsste durch eine andere Abgabe das Interesse der Gemeinden an Betriebsansiedlungen gewahrt bleiben). Um einen konkreten Vorschlag zu machen soll im ersten Schritt (Hälfte der sanften Variante) die Lohnsummensteuer abgeschafft werden (ca. 7 Mrd. S) und die Arbeitnehmerbeiträge zur Sozialversicherung um etwa zwei Prozentpunkte (ca. 9 Mrd. S) gekürzt werden. Beides senkt die Kosten des Faktors Arbeit und zusammen ist die Verteilungsneutralität gegeben. Die entfallenen Einnahmen für Gemeinden und für die Pensionen werden aus den Einnahmen der Energiesteuer getätigt. Die Steuerumschichtung bedeutet keine Kürzung der Gemeindeeinnahmen und keinen Sozialabbau. Für die zweite Hälfte der sanften Variante wäre wahrscheinlich vor allen an eine Senkung der Mehrwertsteuer zu denken (Handlungsbedarf wegen der niedrigeren EG-Sätze).

E: Selbst eine Energiesteuer im Alleingang Österreichs verschlechtert nicht generell die Wettbewerbsfähigkeit. Sofern sie bei anderen Steuern voll kompensiert wird, steht einem belasteten Sektor (energieintensiver Sektor) ein entlasteter (arbeitsintensiver Sektor) gegenüber. Dennoch ist für den energieintensiven Sektor alleine eine Verschlechterung gegeben. Diese industriepolitisch langfristig nicht unerwünschte Preisverschiebung kann kurzfristig durch einen Strukturfonds abgefedert werden, der günstige Kredite bei radikalen Verfahrensänderungen gewährt Ein schrittweiser Übergang in einer Etappenlösung würde das Problem ebenfalls sehr stark reduzieren.

Erleichtert wird die Einführung einer Energieabgabe dadurch, dass auch in den anderen Ländern Energiesteuern diskutiert werden (BRD, Schweden, Schweiz) bzw. schon vorhanden sind (Dänemark, Niederlande). Ein kleiner Schritt voraus durch Österreich würde einerseits geringe wettbewerbspolitische Folgen haben und andererseits international blockierte Kräfte für die Abgeltung externer Kosten freimachen. Strukturpolitisch wäre eine Energiesteuer wirksamer als alle bisherigen Versuche im Rahmen der direkten Investitionsförderung (Subventionen) den Verarbeitungsgrad der österreichischen Wirtschaft zu erhöhen. Das sozialpartnerschaftliche System in Osloreich garantiert auch, dass Lohnkosten, Energiekosten und Arbeitszeit als kumulierte Belastung gesehen wird und die Gesamtkosten in Relation zur Produktivität stehen. Das ertaubt die Vorteile einer qualifizierten Vorreiterposition (neue Produkte, neue Technologien, schneller Strukturwandel) zu nützen.

Dennoch sollte m.E. von der vorgeschlagenen sanften Variante eigenständig vorerst nur der erste Schritt durchgeführt wird. Für den zweiten Schritt ist die Entwicklung in den anderen Ländern abzuwarten und wieweit Österreich seine Mehrwertsteuer an die EG anpassen muss.

Neben der sanften Variante (Anstieg um durchschnittlich ein Fünftel, Volumen 30 Mrd. S), könnte man sich langfristig eine härtere Variante (Anstieg der Preise um durchschnittlich 40%, Volumen 60 Mrd. S) vorstellen. Die härtere Variante müsste nur realisiert werden, wenn die Effizienzsteigerung geringer ausfällt als erwartet oder die Importmöglichkeit ernsthaft gefährdet ist. Sie ist auch nur im internationalen Gleichschritt vorstellbar. In diesem Fall könnte man sich auch die Kombination einer (niedrigeren) Energiesteuer mit einer CO_2-Abgabe vorteilen.

Die Senkung des Nachfragewachstums durch andere Maßnahmen als die Verteuerung durch eine Energiesteuer würden unter Effizienzsteigerung gebracht. Sparpotentiale durch technischen Fortschritt, Geräteaustausch, Informationen und veränderte Verhaltensweisen wurden oben genannt. Eine der Ursachen warum trotz des technischen Fortschrittes in der Energieeffizienz der Gesamtenergieverbrauch nicht sinkt liegt nach einer gerade in Ausarbeitung befindlichen Schweizer Studie darin, dass eine Erhöhung der spezifischen Energieeffizienz wie eine Preissenkung wirkt und wieder den Verbrauch anregt.

5.9.4 Senkung notwendiger Kraftwerkskapazität durch Nachfrageglättung

Derzeit werden im Elektrizitätsbereich Kapazitäten in der Höhe des zweifachen Wertes des maximalen Tagesverbrauches und damit des vierfachen Durchschnittsverbrauches als notwendig betrachtet.

Dieses Verhältnis kann verbessert werden durch folgende Strategien:

Jahreszeitliche Variation des Strompreises (diese führte in geringem Ausmaß zu einer Verschiebung des Verbrauchs, aber zu einer größeren Effizienz in der Knappheitsperiode)

tageszeitliche Variation (hat heute keine hohe Priorität, aber sollte für die nächste Zählergener8tion einplant werden)

Rundsteuerungs- und Abschattrechte u.a. bei Elektroheizungen

Preisbemessung an Höchstverbrauch z.B. am höchsten von 96 Stundenverbrauch (fuhrt zu Sparsamkeit in Kälteperiode ev. auch zu zweitem Heizsystem)

5.9.5 Angebotserhöhende Strategien

Günstige Tarife für Einsparungen: amerikanische Erfahrungen zeigen (bei aller Unterschiedlichkeit der Energielage), dass dadurch Angebote in der Höhe von 40% der konventionellen Elektrizitätserzeugung eingelangt sind. Für Österreich müsste ein Potential über 10% des Energieangebotes gegeben sein.

- Industrieanlagen
- Kraftwärmekopplungen

Neue Energiequellen:

- Solarenergie (Beispiel: auf Lärmschutzwänden der Autobahn, wie in der Schweiz)
- Biomasse (Holz, Stroh, Biogas, Energiepflanzen, Müll,

Vorausschätzungen ergeben bis zu 20 oder 40% der heutigen Verbrauchsmenge

5.10 Zusammenfassung

Nach den derzeitigen Strukturen und Preisen wird der Energieverbrauch bis zum Jahr 2000 um 7% wachsen, die konjunkturelle Erholung in Verbindung mit den niedrigen Preisen lässt sogar einen höheren Anstieg als möglich erscheinen.

Durch Effizienzverbesserung in Produktion und Nutzung könnte der Primärenergieeinsatz im Verhältnis zur Nutzenergie um vorsichtig geschätzt 5 Prozent verbessert werden (heute beträgt die Nutzenergie weniger als die Hälfte der Primärenergie).

Die Energienachfrage könnte durch Preiserhöhung, durch Beendigung des degressiven Abnehmertarifes, durch technischen Fortschritt, durch verbesserte Information, durch mehr ökonomische Rationalität und veränderte Verhaltensweisen verringert werden. Durch die

Kombination einer "sanften Version" der Energiesteuer (Verteuerung um ein Fünftel, 3 Stufen, 2 Etappen) und die anderen nachfragedämpfenden Strategien zusammen müsste ein Rückgang der Nachfrage nach Nutzenergie gegenüber dem Prognosewert um wieder vorsichtig geschätzt 5% möglich sein.

Zusätzlich gibt es Wege die Nachfragestruktur mit der Angebotsstruktur besser in Einklang zu bringen. Die Kapazitäten der Elektrizitätsunternehmen, die heute mehr als doppelt so hoch wie der Tageshöchstverbrauch sind (sein müssen), können durch jahreszeitliche Variation (ergänzt um kurzfristige Knappheitskomponenten wie z.B. einen 96 h Tarif) näher an diesen herangeführt werden.

Angebotserhöhung durch bisher nicht genutzte Energieträger kann durch Verwendung von Abwärme, durch neue Produzenten, neue Energieträger erfolgen. Das Ausmaß »st schwer abzuschätzen, dürfte aber bei kostenorientierten Einspeisungssätzen und höheren Energiepreisen ebenfalls mindestens bei 5% liegen (es gibt auch Prognosen, die weit darüber liegen).

Innerhalb der Energieträger kann eine deutliche Reduktion bei den fossilen Energieträgern erreicht werden und bei diesen wiederum zu emissionsärmeren Verfahren übergegangen werden. Es wird • mit dem genannten sanften Weg nicht möglich sein die Stromnachfrage absolut konstant zu halten. Allerdings gab es bisher freie Kapazitäten, es bieten sich neue Produzenten an, «in System mit mehr Wettbewerb und Knappheitssignalen könnte den Bedarf an neuen Kraftwerken weit hinausschieben und die schon gesunkenen Emissionen noch einmal stark reduzieren. Eine Reduktion der derzeitigen Exporte der wertvollsten Stromart oder potentielle Käufe am europäischen Markt kamen als Zusatzstrategien noch hinzu.

Das vorliegende Teilkapitel hat sich überproportional mit Problemen der Elektrizitätswirtschaft beschäftigt. Es folgt damit der Struktur der Literatur. Auch kann das damit "entschuldigt" werden, dass Probleme bei anderen Energieträgern in anderen Teilgebieten behandelt werden (Verkehr, Chemie). Alterdings dürfte die Gewichtsverteilung der Literatur nicht dem ökologischen Bedarf voll entsprechen. Den ökologischen Folgen und der Effizienz in der Produktion, der Verteilung aber auch des technischen Potentials bei den fossilen Brennstoffen sollte zukünftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Anhang

Reform der Organisation und der Regulierung der Elektrizitätswirtschaft

Die Regulierung der Elektrizitätswirtschaft ist heute eine mehrfache. Bund und Länder sind Eigentümer des Großteils der Produktion und der Energieverteilung. Der Strompreis, Einspeisungsregelungen, das Wettbewerbsverhalten, die Versorgungspflicht, Gebietsmonopole und vieles mehr sind durch Gesetze oder Verwaltungsakte geregelt.

Die Notwendigkeit der Regulierung hat stark abgenommen:

Das Argument stark fallender Kosten mit der Größe der Kraftwerke ist nicht mehr uneingeschränkt gültig (Industrieeinspeisungen, dezentrale Blockkraftwerke). Insbesondere liegen die Kosten neuer Großkraftwerke in der Regel deutlich über denen bestehender Kraftwerke (die absehbaren Erzeugungskosten in Hainburg, Engelhartstetten, Wildungsmauer liegen jeweils deutlich über 5 S, mit steigender Tendenz)

Energie ist z.Z. in Österreich und international ausreichend vorhanden, sodass keine Zuteilung aus sozialen oder industrieökonomischen Gründen notwendig ist. Spitzen können aus Reserven und aus Importen gedeckt werden.

Dem früheren Ziel Energie möglichst billig zu gestalten und . Gleichzeitig maximale Reserven zu planen, stehen heute ökologische Ziele gegenüber. Monopolgewinne können mit anderen Methoden verringert werden (neue Aufgaben, Energiesteuer) als mit Preisobergrenzen

Dennoch benötigt eine Entregulierung bestimmte Rahmenbedingungen:

A: Rahmenbedingungen, die die Entstehung von Monopolgewinnen verhindern oder

B: die die Monopolgewinne wohlfahrtserhöhend nutzen

C: die die Duplizierung von Fixkosten (Leitungen) verhindern

Ad A: Die Konkurrenz zwischen den Landesgesellschaften und den Sondergesellschaften wird dann verschärft, wenn die Gebietsmonopole aufgehoben sind (heute ist dies bei den Sonderabnehmern teilweise der Fall). Wenn zusätzlich die Einspeisung von dezentralen Energieproduzenten (Industrie, Blockkraft) und der Import zu den vermiedenen langfristigen Kosten erfolgt, so pendelt sich eine Grenzkostentarifierung ein, wobei allerdings die Kosten dieser Energiequellen und nicht die höheren der neuen Großkraftwerke preisbestimmend sind.

Ad B: Die Ertragssituation der Elektrizitätswirtschaft ist im Durchschnitt der Jahre und über die Gesellschaften recht günstig (wie es die Theorie für Teilmonopolisten erwartet). Da viele Gesellschaften mit einem bestehenden, teilweise abgeschriebenen Kapitalstock arbeiten und neue Kraftwerke kaum mehr gebaut werden, ergeben sich freie Finanzierungsmitteln (Cash-Flow). Ein Privatunternehmen würde diese Mittel in eine Akquisitionsstrategie oder in Portefeuilleanlagen nach der höchsten Rendite investieren. Die teilverstaatlichte Elektrizitätswirtschaft verwendet es – wie die Theorie es ebenfalls prognostiziert – für Reservekapazitäten, höhere Löhne und Dividenden etc. Der Eigentümer hat darauf reagiert, indem er das Energiesparziel als zusätzliche Unternehmensaufgabe (in der Mehrzahl der Landesgesellschaften) definiert hat. Der Wirtschaftsminister hat 1989 zusätzlich Abfallbeseitigung, Wasserversorgung und die Donauraumgestaltung als Ziele zur Diskussion gestellt (entsprechende Beschlüsse der Gesellschaftsorgan© fegen schon vor).

Ad C: im Transport (Leitungsnetz) gibt es noch Kostendegression. Deswegen und wegen der ökonomischen Ineffizienz mehrerer Leitungsnetze musste ein Common Carrier Netz angestrebt werden. Ein Eigentümer (ev. der Verbund), betreut das Leitungsnetz und hebt Gebühren ein.

Jeder der einspeisen will, kann dies tun. Eine ähnlich Regelung strebt die EG an, wegen unterschiedlicher Überkapazitäten der einzelnen Länder ist sie politisch nicht leicht durchzuführen.

Die Betrauung der E-Wirtschaft mit der Aufgabe des Energiesparens und der Umweltschonung gehört zu den ältesten Vorschlägen. Denkt man an wertere Aufgaben, so muss man überlegen, warum die bisherige Prioritätensetzung nicht gelungen ist.

Eine Hypothese ist, dass man nicht gleichzeitig Energie verkaufen und Energiesparen propagieren kann. Dieses Argument ist rational betrachtet nicht unbedingt richtig. Der Verkauf einer geringeren Menge zu einem höheren Preis (infolge des Kombiproduktes kwh plus Sparleistung) kann einen höheren Gewinn ergeben, besonders wenn die Grenzkosten hoch sind und die Preiselastizität gering ist. Wenn ein Unternehmen nahe an die Kapazitätsgrenze kommt {und eine Versorgungspflicht hat) wäre das Kombiprodukt gewinnerhöhend. In der österreichischen Praxis haben gerade freie Kapazitäten die Sparbemühungen begrenzt, allerdings zeigen sich Unterschiede nach Landesgesellschaften entsprechend der Nähe der Knappheitsgrenze (OKA Effizienzprüfungen, SAFE neuer Tarif, Rundsteuerung und Wärmedämmungsvorschriften bei E-Heizung).

Eine zweite Erklärungshypothese besteht darin, dass erfolgreiches Verkaufen zur Bedingung hat, dass der Verkäufer sich mit seinem Produkt identifiziert. Das Aufzwingen des Sparzieles von außen und die Verbindung mit öffentlichen Vorwürfen stellt für jede neue Aufgabe eine Hypothek dar. Eine Implementierung eines neuen Geschäftszieles bedarf auch dafür ausgebildeter Mitarbeiter und auch ein Anreizschema indem die Sparberater entsprechend dem Einsparungserfolg entlohnt werden.

Es wäre zu überprüfen, ob die neuen Ziele (inkl. Sparziel!) nicht in Form von eigenständigen Gesellschaften besser durchgeführt werden könnten. Diese könnten ihre eigene Motivation und ihre Corporate Culture entwickeln, die Verträge des Managements und der Belegschaft könnte am Umsatz der "Spar-Division" gemessen werden.

Die Elektrizitätswirtschaft könnte dann eventuell die folgende Struktur haben: Die bisherige Verbundgesellschaft ist die Konzernzentrale einer Holding: sie hat verschiedene Töchter:

- eine "Verteilertochter", die die Verbundfunktionen und die Betreuung und den Ausbau des Leistungsnetzes als Aufgabe hat
- mehrere Produktionstöchter z.B. die bisherigen Sondergesellschaften aber auch dezentrale Produktionsanlagen (Blockkraftwerke, Kraft-Wärme- Kopplungen); ev. könnten die kleineren Töchter plus einer Leasinggesellschaft für dezentrale Kleinkraftwerke als eigenes Unternehmen geführt sein
- eine Spardivision, die Sparpläne entwirft, finanziert und die Durchführung überwacht
- eine Engineering Holding., die den Kraftwerksbau und die Technik zur Minderung der Emissionen in Kraftwerken in Länder exportiert, die weit hinter dem ökologischen Standard der österreichischen Kraftwerke zurückliegen

- eine Abfallverwertungsgesellschaft, die die Sammlung und energetische Nutzung von Abfällen übernimmt
- plus. ev. eine Fremdenverkehrsholding

Diese Struktur soll keineswegs von außen aufgezwungen werden. Es sind auch Varianten denkbar mit mehreren konkurrierenden Gesellschaften, wobei es eine dritte Gesellschaft zur Verteilung der Energie gibt (die nicht Muttergesellschaft ist). Die Strukturüberlegungen sollen nur einen Anstoß dazu geben, wie man die hervorragenden unternehmerischen und qualifikationsmäßigen Kapazitäten der E-Wirtschaft in einer Weise nutzt, die mit der notwendigen Anreizstruktur, wie sie in der modernen Unternehmensforschung, verlangt wird, vereinbar ist. Energiesparen mit Augenzwinkern ist ökonomisch und ökologisch ineffizient. Neue Aufgaben sind in einem Unternehmen nur zu bewältigen, wenn es eine strenge Trennungsrechnung gibt. Dies gilt auch für den Verkauf von Energie auf der einen Seite und den Verkauf von Sparvorschlägen auf der anderen Seite:

6. Wasser

6.1 Einleitung

Österreich ist reichlich mit Wasser ausgestattet. Es kann 98% des Trinkwasserbedarfes aus Quell- oder Grundwasser befriedigen, die BRD muss vergleichsweise schon 40% aus Oberflächenwasser decken.

Mit der zunehmenden Verschmutzung des Grundwassers durch Eintragungen aus dem Oberflächenwasser, der landwirtschaftlichen Bodennutzung, undichten oder illegalen Deponien und undichten Kanalisationssystemen kann es zu einer Entwertung von Trinkwasser kommen (Mitterndorfer Senke). Durch zunehmende Oberflächenversiegelung, übermäßigen Verbrauch und ausgedehnte Kanalisationssysteme kommt es auch zur Senkung des Grundwasserspiegels.

Die Schadstoffeintragungen werden in Einwohnergleichwerten (EGW) gemessen, also Abwassermengen, die von einem Menschen (inkl. Haushaltsabwässer) verursacht werden. Österreichweit fallen ohne Landwirtschaft, Zersiedelung und Straßenabwässern 29 Mio. EGW an. Davon stammen 9 Mio. aus der Zellstoff- und Papierindustrie, 5 Mio. aus der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, 4 Mio. aus der Chemischen Industrie.

Von der Gesamtbelastung werden 14 Mio. einer Klärung zugeführt.

70% der Haushalte und 30% der Industrie- und Gewerbebetriebe sind an Kläranlagen angeschlossen.

6.2 Verschmutzung von Seen und Flüssen

Die Datenlage ist generell am Wassersektor nicht sehr befriedigend. Es scheint aber festzustehen, dass sich in den letzen Jahren die Belastung der Fließgewisser trotz großer Reinigungsaufwendungen und beachtenswerter Einzelbeispiele verschlechtert hat. Die Güte der Fließgewässer hängt nicht nur von den eingebrachten Schadstoffen, sondern auch von der Selbstreinigungskraft der Gewässer ab. Diese wurde durch Flussbegradigungen, Ufer- und Hochwasserverbauungen stark in Mitleidenschaft gezogen: in einer Untersuchung über die Ufervegetation in Niederösterreich kann diese nur noch bei 5% der Flüsse als natürlich bezeichnet werden, bei 33% ist sie beeinträchtigt und bei 28% zerstört.

Dagegen hat sich sowohl vom hygienischen Standpunkt (Indikator: Zahl von Escherichia Coli in 100 ml Wasser) als auch vom limnologischen Standpunkt (Phosphorgehalt in mg pro Kubikmeter als Nährstoffgehaltanzeiger) der Zustand der meisten Seen gegenüber den sechziger Jahren verbessert (*Gerhold*, 1989). Die Seensanierung nahm großteils in den sechziger Jahren ihren Anfang, teilweise reichte sie in die siebziger Jahre hinein. Sammler und Ortsnetze sowie Kläranlagen wurden gebaut, Verbesserungen (z.B. Ausfällen des Phosphors) sind zusätzlich möglich. Die Kosten der Seensanierung beliefen sich bis Inkl. 1987 auf 12,5 Mrd. S. Zu zwei Drittel wurden Mittel des Wasserwirtschaftsfonds genutzt, mit einem Viertel war meist das Bundesland beteiligt.

Der Bau von Kläranlagen löst teilweise das Abwasserproblem, schafft aber gleichzeitig das Problem von nicht mehr abbaubaren Stoffen im Klärschlamm. Wieder zeigt sich, dass eine nachträgliche Sanierungstechnik das Problem nur teilweise löst und wesentlich ineffizienter ist als eine Vermeidungstechnik.

Die Zahl der in und rund um Gewässer ausgestorbenen oder bedrohten Tiere und Pflanzen steigt. Trockenlegung von Feuchtgebieten und Flussbegradigungen sind großteils mit öffentlichen Mitteln unterstützt worden. Einzelwirtschaftlich betrachtet ist diese Vorgangsweise oft noch rational (Flächenvergrößerung), von einem volkswirtschaftlichen oder ökologischen Standpunkt jedoch nicht. Das Umdenken hat schon eingesetzt (ygl. Erhöhung der Zahl der Biotope in Niederösterreich, Änderungen in der Förderung, Feuchtbiotopvorlage im Parlament).

6.3 Das Instrumentarium

Von den umweltpolitischen Zielen werden für Abwasser vielfach eine Kombination von Steuern und Umweltstandards eingesetzt. Manchmal gibt es ergänzende Subventionen.

Abwasserabgaben gibt es in der BRD, Frankreich den Niederlanden und Italien in unterschiedlicher Höhe, mit unterschiedlichen Erträgen und Verwendung derselben (*Leo, Katzmann*). Sie sind nicht ganz leicht zu administrieren und die Schätzung des Verhältnisses der Einnahmen zu den Kosten variiert stark (das hängt z.T. davon ab, wie man den

Verwaltungsaufwand, der zur Überprüfung der Auflagen und für zur Steuereinhebung notwendig ist, verbucht).

In Österreich ist die wasserrechtliche Genehmigung (Leo, Katzmann) derzeit das zentrale Instrument in der Wasserpolitik, um Höchstwerte für Einleitungen zu definieren. Das nächstwichtigste Instrument ist der Wasserwirtschaftsfonds, der an der Verbesserung des Zustandes der Seen entscheidenden Anteil hat. In der Folge war er allerdings auch an Projekten beteiligt, die vordergründig eine Verbesserung gegenüber einer sehr schiechten alten Anlage gebracht haben, aber letztlich die Lebensdauer von emissionsintensiven Betriebsteilen in Österreich verlängert haben (Zellstoffwerke). Auch wurde die Umstellung auf ökologische Flussgestaltung, differenzierte Betrachtung von Regulierungen, Schutzbauten versäumt.

Für die Zukunft wird eine Abwasserabgabe vorgeschlagen, die schrittweise die Einleitung von Schadstoffen verteuert. Die Abgabe soll die Verwaltungskosten deutlich übersteigen. Zur Kontrolle sollte- neben Eigenmessungen der Einleiter - die Möglichkeit untersucht werden, private Firmen über Auftrag der Wasserrechtsbehörden in die Überwachungstätigkeit miteinzubeziehen. Durch die Mehrfachnutzung der Geräte (Messungen für mehrere Gemeinden, Unternehmen, überregionales Tätigkeitsgebiet) und durch die Spezialisierung dieser Unternehmen konnten sich beträchtliche Einsparungen ergeben. Damit können Spezialisten und neueste Geräte kombiniert werden und gleichzeitig neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Diese Firmen können auch von Dritten - betroffenen Bürgern - beauftragt werden, Kontrollproben gegen Bezahlung zu ziehen (Vollzugsdefizite müssen nicht immer durch Greenpeace aufgedeckt werden).

Die Möglichkeit Verschmutzungszertifikate für bestimmte Russe auszugeben sollte überprüft werden. Jedenfalls sollte es einer Firma möglich sein sich finanziell an der Kläranlage einer anderen Firma oder einer Gemeinde zu beteiligen, wenn es dadurch möglich ist mit den gleichen Kosten eine eineinhalbfache Reduktion der Emissionen zu erreichen.

Der Wasserwirtschaftsfonds sollte verstärkt für abwasser- und schadstoffvermeidende neue Techniken eingesetzt werden und die Renaturierung von Flussläufen fördern. Die Ziele des Fonds sollten ebenso wie die des Umwettfonds klar formuliert sein. Letzterer sollte besonders für die Verbreitung von radikal neuen Techniken eingesetzt werden. Die ökologische und ökonomische Effizienz beider Fonds . (noch besser einer zusammengelegten und politikferner gestatteten Förderinstanz) ist alle drei Jahre von einer unabhängigen stelle zu überprüfen (Institut für Ökologie, Wirtschaftsforschungsinstitut).

7. Der Verkehr aus umweltpolitischer Sicht

7.1 Einleitung

Eine ausführliche Analyse des Verkehrssektors bringt *Schopf* im zweiten Teil der vorliegenden Studie.

Verkehr dient einerseits dem menschlichen Bedürfnis nach Beweglichkeit und räumlicher Ungebundenheit, anderseits ist er Mittel zur Erfüllung von Wohnbedürfnis. Arbeitsleistung, Einkommenserzielung und Freizeitverwendung. Das erstgenannte Bedürfnis regt dazu an zunehmenden Verkehr uneingeschränkt als zusätzlichen Wohlstand zu interpretieren. Die zweite Gruppe deutet an, dass die notwendigen Verkehrsleistungen doch beeinflussbar sind, nämlich durch die räumliche Gestaltung von Städten, durch die Organisation der Arbeitsteilung, durch Anordnung von Freizeiteinrichtungen.

7.2 Tendenzen In der Verkehrsentwicklung

Die Anzahl der Wege und die dafür verwendete Zeit nimmt über lange Frist gesehen nicht zu, wohl aber liegt die pro Weg und pro Jahr zurückgelegte Entfernung heute wesentlich höher (pro Jahr 1000 mal so hoch wie 1850, *Schopf*, 1989). Noch immer ist aber ein Viertel der Wege kürzer als 2km und 55% kürzer als 5 km, also eine Entfernung die technisch zu Fuß oder zu Rad zurückgelegt werden könnte.

Für die Gesamtemissionen entscheidend sind die gefahrenen Kilometer (wenn auch die Konzentration in den Ballungsgebieten besonders unangenehmem empfunden wird). Mehr als die Hälfte der Jahreskilometer werden in Fahrten mit mehr als 25 km Distanz zurückgelegt. Die LKW - Fahrtleistungen betragen nur ein Sechstel der PKW -Fahrtleistungen.

Der LKW übernimmt 67% des .Transportaufkommen, erbringt aber – da er schwerpunktmäßig für den Nahverkehr eingesetzt wird – nur 38% der Transportleistungen. Bei der Schiene sind es mit 18% bzw. 34% umgekehrt.

Der Transitverkehr beträgt nur 10% des Transportaufkommens (bei der Transportleistung 20%). Die Bahn erreicht in der Verkehrsleistung (d.h. nach Kilometern) die Straße fast, allerdings wird gemessen in Tonnen doppelt soviel über die Straße transportiert (21,6 Mio. t gegen 9,7 Mio. t). Diese Zahlen zeigen, dass dem Brennertransit regional Bedeutung zukommt, dass aber von der Gesamtproblematik und insbesondere von der Emissionsproblematik dem "hausgemachten" PKW- und LKW-Verkehr die wichtigste Bedeutung zukommt. Der hohe Anteil der Bahn am Transit zeigt gleichzeitig, dass die Bahn prinzipiell die benötigte Verkehrsleistung erbringen kann. Noch einmal unterstrichen wird das dadurch, dass bei Fehlen einer Autobahn der allergrößte Teil Ober die Bahn geht Bei der Neugestaltung der Wirtschaftsbeziehungen zu den liberalisierten Ostlindern und beim Bau der Ostautobahn wird der Beibehaltung der Anteile der Bahn Augenmerk zu schenken sein.

7.3 EG und Verkehr

Die Entstehung des EG Binnenmarktes wird – unabhängig ob Österreich Mitglied wird oder nicht – das Verkehrsaufkommen deutlich erhöhen. Mit jährlichen Zuwachsraten von den Transit und 4% -5% muss für den Transitverkehr und für den gesamten LKW-Verkehr gerechnet werden. Die Intensivere Arbeitsteilung und der ungehinderte Warenaustausch sind Grundfaktoren für den vermuteten wirtschaftlichen Erfolg des Binnenmarktes. Verkehrsleistungen werden im Binnenmarkt schneller und billiger werden und – ohne neue verkehrspolitische Maßnahmen – auch häufiger In Anspruch genommen werden. Es werden allerdings auch Verkehrsleistungen entfallen, wenn die EG sich zu immer höherwertigen Produkten und Dienstleistungen umstrukturiert, da ein großer Teil der Verkehrsleistungen im Bereich zwischen erster und zweiter Verarbeitungsstufe ganz aus industrialisierten Regionen ausgelagert wird. Doch ist dieser Effekt aus heutiger Sicht kleiner. Es gibt weiters Berechnungen nach denen die Straße durch den Binnenmarkt Marktanteile gegenüber der Bahn gewinnen wird, da der Wettbewerb unter den Frachtern zunehmen wird

- durch Wegfall von Zugangsbeschränkungen
- durch die Freigabe von Tarifen
- Zulassung von Kabotage (Binnentransport durch Ausländer)
- Ende der LKW Kontingentierungen im grenzüberschreitenden Verkehr

Diese Entwicklung ist weitgehend unabhängig davon, ob Österreich Mitglied der EG wird oder nicht. Insbesondere bei jeder Form der "weitgehenden Annäherung" wie sie ais politisches Minimalziel angestrebt wird ist sie gegeben. Unterschiede bestehen nur insofern als Österreich ohne Mitgliedschaft

- die interne und ausländische Konkurrenz etwas länger abschotten kann
- Regelungen wie Tonnen-Höchstgrenzen und Importkontingente eigenständiger festlegen kann

Allerdings geht ohne Mitgliedschaft die Möglichkeit verloren

- die Verkehrspolitik der EG mitzugestalten und
- verlorene inländische Marktanteile im Ausland zurück zu gewinnen

Die wichtigste Schlussfolgerung aus dem steigenden Transportvolumen durch den EG-Binnenmarkt und dann auch der Öffnung des Eisernen Vorhanges ist es, die Herausforderung des Anstieges der Verkehrsleistungen und der Verbilligung des Straßengütertransportes zu einer grundsätzlichen Neuorientierung zu verwenden.

Es ist zu überlegen, ob die Verbilligung, die sich aus der Konkurrenzverschärfung einerseits und dem Zeitgewinn durch reduzierte Grenzkontrollen andererseits ergibt, nicht abgeschöpft werden soll und in Investitionen der Bahn verwendet werden soll.

Es Ist zu überlegen, ob das zu erwartende Verkehrsaufkommen mit dem liberalisierten Osten nicht jetzt schon In Richtung Bahn gestattet werden könnte.

Es ist zu überlegen, wie man die Konkurrenzelement® bei der Bahn verstärken kann (da ja der Sektor Bahn nach den Prognosen deswegen vertiert, weil die Konkurrenz auf der Straße erfolgreich verschärft wird). Ein Minimalvorschlag wäre erstens die Messung des Erfolges der ÖBB nicht nur am Defizit, sondern primär am Marktanteil (z.B. Transportleistungen) und anderen quantifizierbaren Indikatoren vorzunehmen. Eventuell könnte man auch ein Kontrollorgan ähnlich den amerikanischen Public Utility Commissions beigeben, in dem die Benutzer der Bahndienstleistungen ein Mitspracherecht bekommen Bahnleistungs-Beirat). Letztlich sollte auch die Möglichkeit für Frachter nicht außer acht »lassen werden sich kapitalmäßig an der Bahn oder einzelner ihrer Einrichtungen (Huckepack, Division) zu beteiligen um ein finanzielles Interesse zu erzeugen. Die Anregung *Puweins,* ein multinationales Bahnentwicklungsunternehmen mit dem Ausbau des Bahnnetzes zu betrauen, ist ebenfalls überprüfenswert.

Optimal wäre, wenn diese Umgestaltungen EG-weit und mit finanzieller Unterstützung der EG stattfinden wurde und wenn die Umgestaltung über die Steigerung der Attraktivität der Bahn und nicht über Verbote und Beschränkungen im Verkehrsbereich stattfinden könnte.

Vorzuschlagen wäre für die Zeit, in der es noch LKW-Kontingente gibt, diese nicht gratis herzugeben, sondern zu versteigern (Vorschlag *Gantner, Socher, Tschurtschenthaler, Puwein*).

7.4 Die Emissionen

Die Umweltproblematik des Verkehrssektors besteht im Energieverbrauch und in den Emissionen, zusätzlich noch in seiner Trennwirkung, dem Lärm und den Betriebsabfällen.

Ein Viertel des Energieverbrauches entfällt auf den Verkehrssektor. Davon 85% auf den Straßenverkehr und 40% auf den PKW-Verkehr. 5,7 Mrd. Liter Treibstoff pro Jahr wird verbraucht. Der mengenmäßige Schadstoffausstoß des Verkehrs ist absolut größer als jener in den anderen Wirtschaftssektoren, wobei schon absehbare gesetzliche und technische Veränderungen dazu führen werden, dass der Verkehr bis 1995 die "rote Laterne" an den Kleinverbraucher abgeben wird. Gereiht nach der Schädlichkeit (Toxidität) bleibt der Verkehr (inbesondere wenn man auch die Verdunstung hinzurechnet, vgl. *Schop,f* 1989, Tabelle 13) voran. Die EG-Frage wird die Entwicklung der spezifischen Emissionen nach heutiger Sicht nicht berühren. Für die Emissionsregelung bei KFZ zeichnet sich eine Annäherung an, bei LKW sind die Regeln schon heute ähnlich, für einspurige Fahrzeuge werden die strengeren österreichischen Normen beibehalten werden können.

Verkehr übt eine Trennwirkung für viele Tierarten aus. 680 km2 sind Versiegelt", durch Einrechnung von landwirtschaftlichen Wegen und weiterer Fassung der Verkehrsfläche (inkl. Banketts etc) werden es 1.4oo bzw. 2.780 km2 sein (Schopf, 1989).

Der Lärm setzt sich aus Motorgeräusch, Rollgeräusch und Fahrtwind zusammen. Für den Lärmbereich besitzt Ostereich jetzt die höchsten Standards.

Betriebsabfälle bestehen aus Blei, Schmierstoffen, Reifenabrieb, Fahrbahnabrieb und Auftausalzen. Neuzulassungen müssen heute bleifrei sein, doch wird das höhere Benzol als gesundheitsgefährdend gesehen. Der an Stelle von Streusalz in Wien verwendete Streusplitt reizt wieder die Atemwege. In beiden Fällen zeigt sich dass der Ersatz einer schädlichen Substanz durchsetzbar ist, doch auch nicht immer problemlos ist.

7.5 Kostenvergleich Schiene Straße

Der Verkehr sowohl von Schiene wie auch auf der Straße ist hoch subventioniert Das ist historisch mit der Funktion der Verkehrswege für Militär und Staatsgewalt verbunden. Die Subventionierung hat sich dann gehalten, weil Mobilität, Beweglichkeit und regionaler Ausgleich für die Staatsbürger und für die Wirtschaft als meritorisches Gut angesehen wurde. Auch heute, wo dies sicher nicht mehr unumstritten ist, muss getrachtet werden bei verkehrsmindernden Strategien nicht entlegene Gebiete zu benachteiligen.

Nach den direkten Kosten je km sind Schiene und Straße ungefähr gleich hoch subventioniert Nimmt man externe Kosten wie Lärm, Emissionen, Unfälle und astethische Einflüsse hinzu, so sinkt der Deckungsgrad der Straße. Allein die Unfallskosten je Personenkilometer betragen auf der Straße 54g, auf der Schiene 7g. Eine PKW Fahrt von 100 km verursacht Unfallkosten von 30 S, den Treibstoffpreis je Liter würde dies mit 3 S belasten (nicht der ganze Betrag sind externe Kosten, weil der Autofahrer die Versicherung zahlen muss).

7.6 Die Lösungsstrategie

Wir folgen der von Schopf entwickelten dreistufigen Lösungsstrategie:

- der wichtigste Punkt ist, die umweltverträglichen Verkehrsmitteln relativ attraktiver zu machen. Im Fernverkehr bedeutet das, die Bahn schneller, servicefreundlicher zu machen und ihre 'Komplementärfunktionen' tu entwickeln. Im Stadtbereich liegt der Schwerpunkt in der Raumgestaltung.
- an zweiter Hierarchiestufe steht die Verringerung der negativen Auswirkungen je Leistungseinheit
- an dritter Stelle die Minimierung der Immissionen

In der Strategie zur Verminderung des Verkehrsaukommens gibt es einerseits den nicht marktwirtschaftlichen Weg der Verbote (autofreie Tage, Fahrverbote in Zonen, etc), und – andererseits – die attraktive Gestaltung der Alternativen zum PKW bzw. LKW Verkehr.

Für den PKW Verkehr auf Kurzstrecken (Stadtverkehr) liegt der Schlüssel - nach den Gedanken von Schopf - in der Raumgestaltung. Bisher hat die Flächenwidmung In der Stadt immer das Ziel gehabt Platz für den PKW Verkehr und für das Abstellen des PKW auf der Straße oder In der Nähe der Wohnung zu finden. Der Raum für Fußgänger und Fahrräder wurde immer mehr

eingeschränkt, letztlich sind auch Radwege zu Lasten von Fußwegen (halber Gehsteig) ein Schritt in diese Richtung.

Wichtigstes Anliegen der innovativen Vision von Schopf ist es, den ruhenden Verkehr von der Straße wegzubekommen und damit Platz für Fußgänger und Radfahrer zu schaffen.

Zentral dabei ist der Gedanke die (meist unterirdischen) Parkplätze für die PKW nicht individuell im Wohnbereich zu schaffen, sondern in kleineren Zentralen vielleicht 200 m vom Wohnbereich und zwar möglichst dort wo auch der Anschluss des öffentlichen Verkehrsmittels ist. Dann fällt die entscheidende Attraktivität des Autos für den Kurzverkehr weg, nämlich dass es den kürzeren und bequemeren Zugang zum Verkehrsmittel hat Es wird dann nur noch gewählt werden, wenn es wirklich im Fahrtweg Vorteile hat Zu den Wohnhäusern kann man zufahren (um Lasten oder Personen heranzubringen), aber es gibt dort keine Parkplätze.

Der Gedanke gewinnt bei näherer Betrachtung an hoher Attraktivität. Wenn es dadurch möglich ist, fast den ganzen ruhenden Verkehr von der Oberfläche wegzubringen, so wird der unattraktive Zugang zum PKW doch verschmerzbar. Die gesamte Wohnumwelt verändert sich durch die neugewonne Fläche. Und wenn man genau rechnet (man tut es aber nicht), so hat man in den Innenbezirken von Wien doch nach erheblicher Dauer der Parkplatzsuche oft einen erheblich größeren Zugangsweg als 200300m. Aber wenn er besonders weit ist, steigt man heute trotzdem in den PKW, well man erwartet am Abend einen viel näheren Parkplatz zu finden. Straßenparken an Steile von Parkgaragen kosten nach *Schopf* jährlich 20 Mio. Liter Treibstoff. Aus der Sicht der Entscheidungsfreiheit ist der Vorschlag ebenfalls ansprechend, da ja die Benützung des Autos dort wo sie Vorteile hat weiter möglich Ist, jedoch die Begünstigung, die es bisher gehabt hat, zurückgenommen wird.

Die Idee, dass der Stadtraumgestattung und Insbesondere dem ruhenden Verkehr primäre Beachtung geschenkt werden soll, ist theoretisch schon relativ gut ausgearbeitet. Es seilten die Kosten der Umgestaltung berechnet und dam könnte in einem räumlich begrenzten Experiment mit der Durchführung begonnen werden.

Für die Übergangszeit zum neuen Raumgestaltungssystem und für den Rest des ruhenden Verkehrs, der nicht verbannt werden kann, soll in der Innenstadt eine flächendeckende Aufteilung von Parkautomaten (wie in der Linzer Innenstadt) vorgenommen werden. In sensiblen Regionen könnte der Parkometer mit einer "Laterndl-Steuer" (nach Schweizer Muster) kombiniert werden, wo Fahrzeugbesitzer ohne Garagenplatz (nicht nur im Haus) einen Beitrag zum Garagenbau leisten.

Vorrang von Stadterneuerung vor Stadterweiterung ist bekannt, soll aber als Postulat wiederholt werden, das auch das Verkehrsaufkommen mindert. Supermärkte und andere Zentraleinrichtungen, sollen immer auf ihre verkehrsschaffende Wirkung überprüft werden. Schopf erwägt auch eine Energieabgabe pro geschaffenen Parkplatz z.B. bei Supermärkten.

Neben der attraktivem Gestaltung der Fuß- und Radwege, soll das Angebot der öffentlichen Verkehrsmitteln attraktiver gestaltet werden:

- kurze behinderungsfreie Zugänge
- dichtes bedarfsgerechtes Haltestellennetz
- Parkmöglichkeiten bei großen Anknüpfungsstellen
- Bike and Ride Möglichkeiten
- eigene Fahrspuren, Vorrangregelungen
- Forcierung des Servicegedankens bei Öffentlichen Verkehrsträgem
- Behindertengerechte Gestaltung aller Verkehrsträger

Beim Bahnausbau ist nicht der Maximierung der Höchstgeschwindigkeit das Ziel, sondern die maximale Haus zu Haus Reisegeschwindigkeit. Ihre Komponenten sind:

- möglichst hohe Netzgeschwindigkeit
- geringe Zeitverluste beim Umsteigen
- Fahrplanmäßigkeit
- häufige Bedienung
- bequeme Erreichbarkeit
- bequeme Einstiegsmöglichkeit

Beim Individual-Kfz-Verkehr werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Umlegung der KFZ Steuer und ev. auch der Versicherungsprämie auf die tatsächlich gefahrenen Kilometer. Dies wäre die erste Priorität in einer Zielhierarchie, die auf ihre Durchführbarkeit geprüft werden sollte. In Schweden wird das Modell mit plombierten Kilometerzähler für Dieselfahrzeuge schon angewandt, in der Schweiz unter gern Schlagwort Öko-Bonus diskutiert. Der Kilometerstand wird dann bei der jährlichen Überprüfung (Pickerl) vom Kfz-Mechaniker bestätigt. Zusätzlich könnte der Hebesatz (mit dem die Kilometer multipliziert werden) nach PS oder nach Schadstoffwerten der Type unterschiedlich sein.

Eine kilometerabhängige Gebühr ist wichtig, weil sie alleine die Kosten einer zusätzlichen Fahrt erhöhen kann. Jede Fixkostenbelastung führt eher dazu, dass die gefahrenen Kilometer billiger werden. Die Belastung des Treibstoffes selbst hat ihre Grenzen in der Importmöglichkeit. Sollte eine kilometerabhängige Steuerbemessung nicht (noch nicht) möglich sein, wäre eine Umlegung auf PS möglich oder eine Bemessung nach Schadstoffen (die letztere gibt es heute noch nicht auf den Typengenehmigungen!).

City Maut; Befahren der Innenstadt nur mit einer am Auto anzubringenden Zusatz-Pickerl

bessere Überwachung der bestehenden Tempolimits

Überlegung der Verringerung des Limits auf 80/100 km/h, ev. nach Regionen und Tageszeit gestaffelt (8% Treibstoffeinsparung); Tempolimit für Nicht Katalysatorfahrzeuge

Weitere Vorschläge zu PKW, LKW und Schifffahrt siehe *Schopf*.

Vorschläge zu Verringerung der Emissionen je gefahrenen Kilometer

Erhöhung der Kapazitätsauslastung durch höhere Besetzungszahlen der privaten KFZ (ergeben sich teilweise durch Verteuerung, teilweise durch zentralere Garagen, restliche Versicherungs-, Rechts-, und Steuerprobleme sollten lösbar sein)

Verringerung der Geräuschemissionen auf einheitlich 80 Dezibel bis 1993

Häufigere Kontrollen und Nummerntafelentzug bei manipulierten Auspuffanlagen (Standgeräuschmessung)

Flüsterasphalt

Senkung der Abgasgrenzwerte für LKW (nach Schweizer Muster), bessere Kontrolle

Senkung der Partikelgrenzwerte beim Diesel auf Schweizer Niveau, technische Lösung durch Russabscheider in Sicht (auch für Landwirtschaft, Vorbildfunktion Öffentlicher Hand)

Verringerung der Verdunstungsverluste auf allen Ebenen, in der Raffinerie, an den Tankstellen, und in neuen Fahrzeugen durch Aktivkohlefilter

Eliminierung des Bleis durch ein anderes Additiv im Superbenzin für Altfahrzeuge

Senkung des Benzolgehaltes von 5% auf 1%

Förderung der 'Alternativtechnologien": Elektromotor und Hybridantrieb

Forcieren des Umstiegs von Dienstautos auf Elektroantrieb durch Steuerbegünstigung oder fiktive Betriebskosten: ein großer Teil der Fahrten von Dienstwagen ist innerstädtisch (Botendienste, Sitzungstermine)

8. Luft

8.1 Überblick über Luftschadstoffe

Luftverunreinigende Stoffe sind nach der Definition der Akademie der Wissenschaften alle Stoffe, die die natürliche Zusammensetzung der Luft verändern. Sie können gasförmig (Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid), fest (Staub) oder auch flüssig sein (Schwefelsäuretröpfchen im Nebel, *Katzmann*, 1986).

Schwefeldioxid ist Luftschadstoff dem früh die Aufmerksamkeit geschenkt wurde (Leitsubstanz). Er entsteht beim Verbrennen von Kohle und Öl, die Belastung tritt daher besonders in Ballungsgebieten und im- Winter .auf. Für empfindliche Personen (bei Kreislaufkrankheiten, bei Kindern) können insbesondere bei Kombination mit anderen Belastungen (im Smog) gesundheitliche Probleme entstehen, bei Pflanzen wird Assimilationsgewebe und Wachstum gestört und Störungsanfälligkeit erhöht, Gebäudeschaden werden ebenfalls primär dem SO2 zugeschrieben.

Die SO_2-Emissionen erreichten Anfang der achtziger Jahre ihren Höhepunkt und sind seither um die Hälfte gesunken. Hackl prognostiziert bis 1995 abermals einen Rückgang um 50%.

Hauptemittent waren mit je rund einem Drittel die kalorischen Kraftwerke und die Industriefeuerungen, der Sektor der Kleinverbraucher erreichte einen Anteil von gut 25%. Bis 1995 dürft sich das Verhältnis auf je rd. 40% für Industrie und Kleinverbraucher verändern. Den Rest werden sich kalorische Kraftwerke und Verkehr mit je 8% teilen.

Stickoxide (NO_x) kommen vorwiegend als Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid vor. Sie entstehen aus dem Kraftfahrzeugverkehr und beim Verfeuern aller Arten von Brennstoffen. Dabei entsteht zunächst vorwiegend Stickstoffmonoxid, aus dem dann in der Außenluft großteils Stickstoffdioxid gebildet wird. Dieses schädigt die Lunge, wobei diese Wirkung nur bei sehr hoher Konzentration als nachgewiesen gilt (*Katzmann*, 1986).

Unter den Verursachersektoren überwiegt der Verkehr mit rund 3/4 aller Emissionen. Bislang haben alle Bemühungen nur zu einer Stabilisierung geführt, bis 1995 rechnet *Hackl* mit einer Reduktion um 30%.

Oxidantien ist der Sammelbegriff für alle jene Schadstoffe, die erst in der Atmosphäre aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen durch chemische Reaktionen unter der Einwirkung von Sonnenlicht entstehen. Leitsubstanz dieser Gruppe ist das Ozon, dessen Bedeutung in Zusammenhang mit dem Waldsterben und Gesundheitsschäden immer deutlicher wird. Neben Ozon entsteht eine Menge anderer schädigender Substanzen wie Salpetersäure, organische Säuren, Aldehyde, Peroxide. Paradoxerweise kann das während des Tages entstehende Ozon auf Grund des NOx Ausstoßes des Straßenverkehres am Abend m der Stadt abgebaut werden, während es in Reinluftgebieten zu Akkumulation und zu weit höheren Belastungen kommt

Kohlenmonoxid entsteht bei allen unvollständigen Verbrennungen von organischen Materialien und ist extrem giftig, da es die Sauerstofftransportfähigkeit des Blutes blockiert. Es stellt insbesondere in unmittelbarer Nähe zur Emissionsquelle eine Gefährdung dar, vor allem im Straßenverkehr und durch schlecht eingestellte Heizöfen. An der Luft wird es relativ rasch zu CO_2 umgewandelt und tragt zum Treibhauseffekt bei.

Kohlendioxid entsteht beim Verbrennen organischer Materialien. Beim Verbrennen fossiler Brennstoffe bedeutet dies eine Netto-Anreicherung und einen Beitrag zum Treibhauseffekt. Beim Verbrennen von Biomasse steigt ebenfalls der CO_2- Gehalt der Luft, geht man von der Annahme einer gleich hohen Aufforstung aus, so bleibt kein Nettoeffekt Ober.

Kohlenwasserstoffe entstehen bei schlechter Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe wie Motorkraftstoffe, Heizöle, Kohlen, Koks, Holz und Erdgas. Weitere Quellen sind organische Lösungsmittel (z.B. in Lacken) und Benzindämpfe. Wichtigste Quellen sind Kfz-Verkehr, Hausbrand und Lösungsmittelanwendung.

Fluorkohlenwasserstoffe und Chlorwasserstoff

Über beide und Insbesondere FCKW wurde im Kapitel über globale Umweltprobleme berichtet.

Staub

Stäube bestehen aus einer Vielzahl von chemischen Substanzen. Anorganische Verbindungen {wie z.B. Quarzstaub) gehören zu dieser Gruppe ebenso wie organische Verbindungen (z.B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), ebenso Elemente (z.B. Schwermetalle). Besonders Blei, Cadmium, Quecksilber, Chrom werden als gesundheitsschädlich angesehen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) sind gefährliche Bestandteile des Staubes. Wenn sie mittels Feinstaub in die Lunge gelangen, können sie die Krebshäufigkeit erhöhen.

8.2 Verursacher und Tendenzen

Daten über die "klassischen" Luftschadstoffe sind relativ gut abgesichert: Für SO_2, CO, Staub und C_xH_y liegen sie nach *Hackl* bis 1948 zurück vor. Seit der ersten Umweltdatenbank des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (1982) sind sie regional und jahreszeitlich stark disaggregiert verfügbar. Es gibt leichte Unterschiede in der Zuordnung nach Verursachergruppen (Überblick: *Christian,* 1987), jedoch sind diese nicht gravierend.

Im internationalen Vergleich der SO2-Emissionen liegt Österreich mit 18,25 kg/Kopf und 1,65 t/km2 an drittletzter bzw. fünftletzter Stelle unter 20 Ländern. Im wahrscheinlich aussagekräftigeren Pro-Kopf-Vergleich liegen nur die Schweiz und Island günstiger. Leider zählen die CSSR, DDR und Ungarn zu den negativen Spitzenreitern mit ungefähr der zehnfachen Menge der Emissionen. Es wird daher die Faustregel angewandt, dass eine Halbierung der Emissionen in Osterreich nur zu einer Reduktion der Immissionen von 20% führt.

In einem internationalen Rechenmodell wurden für Österreich folgende Massenströme für atmosphärischen Schwefel errechnet. Von den In Österreich entstehenden Schwefelemissionen von 81.000 t wurden 58.000 t über die Grenze ins Ausland verfrachtet. 175.000 t wurden aus dem Ausland importiert; das ergibt für Österreich eine Deposition von 198.000 t.

In einem internationalen Vergleich der Zentren von Großstädten ist die Position von Linz und Wien schlechter als von Brüssel, Athen. London und Stockholm und auch als die in den Vergleich einbezogenen amerikanischen und kanadischen Großstädten.

Bei Stickoxiden hingegen liegt Österreich mit 27,5 kg/Kopf und 2,48 t/km2 im besseren Mittelfeld. Länder mit niedrigem Einkommen und extensiver Bevölkerung liegen günstiger, die BRD und die Schweiz haben deutlich höhere Konzentrationen. Bei Staub Regen Frankreich und die Schweiz deutlich günstiger, im Vergleich mit allen anderen Ländern schneidet Osterreich gut ab.

Zeitliche und methodische Unterschiede in der Messung schränken alle genannten internationalen Vergleiche etwas ein. Das gleiche gilt natürlich auch für die superlangfristigen Hochrechnungen und Prognosen für Österreich. Will man dennoch aus den Daten eine Schlussfolgerung ziehen, so zeigen sich als Problemgebiete sicher die innerstädtische Belastung durch die Kleinverbraucher und die Emissionen des Verkehrs bzw. im industriellen Bereich die jeweils "neuen" Schadstoffträger, die Spurenelemente und ihre Kumulation.

8.3 Maßnahmen

Teilweise wurden die Maßnahmen zur Luftreinhaltung in den sektoralen Strategien bezüglich Verkehr, Waldsterben, Chemie sowie unter den juridischen Strategien angeschnitten und müssen nicht wiederholt werden. Insbesondere sind alle Strategien zur Verkehrsminderung, zur Verlagerung auf schadstoffärmere Träger und auf Emissionsreduktion je Fahrteinheit und Träger für die Verbesserung der Luftqualität entscheidend.

Das rechtliche Instrumentarium ist ausführlich bei Schwarzer 1989 beschrieben. Insbesondere hier ist in den letzen Jahren viel geschehen. Luft wurde 1988 zur Bundessache, die Gewerbeordnung wurde 1988 novelliert und am 1.1.1989 ist das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen in Kraft getreten. Nicht untypisch für den Einfluss von Macht auf die Gesetzeslage ist, dass in dem Gesetzeswerk ein Baustein fehlt, der für die Luftemissionen besonders wichtig ist, nämlich eine Bergrechtsnovelle.

Eine Bergrechtsnovelle, die die Emissionsnormen für den Bergbau an jene der Gewerbeordnung zumindest heranführt, sollte rasch nachgeholt werden. Vielleicht könnte man hier den Versuch zu einer Glockenlösung in diesem relativ übersichtlichen Bereich anstreben. Etwa in der Form, dass die Regierung einen Plan der Reduktion der 10 wichtigsten Luftschadstoffe festlegt, und die Firmen untereinander Kompensationsregelungen und einen Zeitplan erarbeiten.

Eine "kleine" Kompensationslösung gibt es schon im § 12 (7) des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen, sie sollte jedenfalls auf verschiedene Anlagearten (nicht nur Dampfkessel) und verschiedenen Betreiber ausgedehnt werden.

Weitere Experimente mit Ausgleichlösungen wären in "räumlichen" Luftreinhalteplänen anzustreben. Viele Städte und Regionen stellen sich auf Grund der hohen Belastung eigene Gesamtemissionslimits, die über das anlagebezogene Genehmigungsverfahren der oben genannten Gesetze hinausgehen. Voraussetzung sind ein einigermaßen vollständiger Emissionskataster und der Wille der Betroffenen an der Reduktion entscheidend mitzuarbeiten. Linz, Graz aber auch insbesondere der Schwechater Raum bieten sich für solche Strategien an.

Die Aufsplitterung des Ordnungsrechtes in zahlreiche Einzelgenehmigungsverfahren sollte durch "Entscheidungskonzentration" (Schwarzer) rückgeführt werden. Das Unternehmen steht im Idealfall einer Instanz gegenüber, die alle umweltrelevanten Aspekte in einem

Bewilligungsverfahren mit festgelegter Maximallänge prüft Die Erfahrungen sind nunmehr lange genug um die historisch erklärbaren Wildwuchs von Verfahren einzudämmen. Auch Vereinfachung beim Ordnungsrecht (Schwarzer) stärken die rein wirtschaftlichen Aspekte der Produktion und sind in diesem Sinn ein Schritt zu mehr Marktwirtschaft.

Emissionssteuern könnten Teil einer Gesamtstrategie sein. Im Luftbereich stellt sich jedoch noch mehr als bei anderen Steuern die Verhältnismäßigkeit von Steuerertrag und Prüfaufwand, weil eine kontinuierliche Messung der Emissionen nötig wäre. Eine Alternative wäre die Steuer auf Vermutungstatbestände festzusetzen, wie den Gebrauch einer Kesselanlage mit bestimmten durchschnittlichen Emissionswerten oder – als Vision – eine materialwirtschaftliche Buchhaltung, die die Emissionen beinhaltet Ein solches "Öko-Rechnungswesen" auf betrieblicher Ebene könnte den Informationsbedarf des Unternehmens, der Behörden und im weiteren der Öffentlichkeit dienen oder auch Grundlage der Selbsteinschätzung eines Emittenten für eine Luftabgabe sein. Anzustreben wäre die Erfassung nicht nur der pyrogenen, sondern auch der Prozessemissionen, die einen Großteil z.B. der C_XH_y Emissionen ausmachen. Eine solche Steuer konnte auf eine Leitsubstanz (SO_2) gelegt werden, oder aber auf andere wichtige Massenemissionen (Stickoxide, halogenisierte Kohlenwasserstoffe, Staub, Schwermetalle, CO bzw. CO_2). Erfahrungen mit Emissionssteuern gibt es in Frankreich und Japan. Allerdings ist eine Abgabe nur auf Luftemissionen nicht sinnvoll, da es sicher zu Medienverlagerungen käme (ins Abwasser in den Abfall). Die Emissionssteuer müsste sich wegen der Messproblem auch auf die größten Emittenten beschränken.

Der Einbezug eines Emissionskriteriums ($C0_2$ Gehalt) in einer Primärenergiesteuer wäre eine "indirekte" Emissionssteuer.

Bei Fluorkohlenwasserstoffen ist eine Emissionssteuer nicht sinnvoll, da es keine österreichische Produktion gibt. Die öffentliche Hand hat hier schon und soll weiter mit dem Handel Vereinbarungen zur Reduktion abschließen. Insbesondere die Auszeichnungspflicht ist zu verstärken, auf Sprays, Kühlschränken, Lösungsmitteln soll deutlich die Höhe der FCKW (verbunden mit einer Warnung) bzw. der Ersatzstoffe angeschrieben werden. Alternativen und Werbungen über die FCKW-Freiheit sollen rasch und effektiv auf ihren Wahrheitsgehalt überprüft werden. Entsorgung und Recycling soll bindend vorgeschrieben werden.

Auch bei der Luftreinhaltung wird der unternehmerischen Planungsaufgabe in Verbindung mit neu entwickelten Techniken langfristig die größte Rolle zukommen. Geschlossenen Kreisläufe sind erreichbar, mit der Rückgewinnung von Schadstoffen und Energie entfällt ein Teil der Emissionen. Allerdings werden bei der raschen Entwicklung der Technik auch immer neue Schadstoffe auftreten, sodass Vorsorge und Kontrolle notwendig bleiben.

Für die Verringerung der Emissionen des Hausbrandes sind Information und Beratung besonders wichtig. Teils kann die Information an den Geräten angebracht werden, teils muss sie von dem Verkäufer gegeben werden, nicht zuletzt auch durch die begleitende Kontrolle durch den Rauchfangkehrer. In Smogzonen und bei Vorhandensein von Fernwärme sollte

diese steuerlich oder durch ein Subventionsangebot begünstigt werden. Insbesondere sollte die Information über "dezentrale Fernwärme", das sind kleine Blockheizkraftwerke zur Erzeugung von Wärme und Strom, verstärkt werden. Im Rahmen der Wohnbauförderung könnte eine umweltfreundliche Energie verbindlich vorgeschrieben werden.

Maßnahmen zur Luftreinhaltung sind unvollständig, wenn sie nicht die importierten Schadstoffe ansprechen. Hier wird vorgeschlagen österreichische Unternehmungen zu unterstützen, wenn sie in Nachbarländern Umwelttechnologie anbieten. Sanierungsprogramme, die Emissionen reduzieren sollen Teil der Hilfe Österreichs für die liberalisierten Ostblockländer sein. Ein ähnliches Programm gibt es zwischen der BRD und der DDR (Technologietransfer 1989).

9. Abfall

9.1 Zum Stellenwert des Abfalls

Abfall ist "was überbleibt", nach der Produktion oder nach dem Konsum von Gütern. Lange Zeit hat Abfall in den Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte keine besondere Beachtung gefunden. Er schien "[technisch notwendig" in einem gewissen Verhältnis zu der wirtschaftlichen Dynamik anzufallen (Vogel: ungewolltes Kuppelprodukt unseres Wirtschafts- und Gesellschaftssystems).

Durch die steigende Arbeitsteilung tendiert die Abfallmenge dazu überproportional zuzunehmen, da die Wiederverwertungsmöglichkeiten mit der Zerlegung in Produktionsschritte und der Trennung von Produzent und Verbraucher steigen. So kann der Konsument Abfälle von landwirtschaftlichen Produkten in der Stadt nicht immer leicht kompostieren. Gebrauchte Batterien müssen ihren Weg zurück zum Produzenten finden. Wenn Produktion und Handel getrennt sind, steigt die Notwendigkeit Güter durch Verpackung attraktiv zu machen, bei einem direkten Kontakt zwischen Käufer und Produzent kann "Qualität" anders "signalisiert" werden. Mit steigenden Absatzradien muss die Verpackung höheren Ansprüchen genügen. Lebensmittel müssen länger haltbar sein, technische Güter müssen lange Transporte unbeschädigt aushalten.

Dennoch gibt es kein Naturgesetz steigender Abatzmengen bei steigender Produktion, wenn der Abfallvermeidung und -Verwertung Beachtung geschenkt wird. Die entscheidenden Faktoren für die Abfallmenge sind in diesem Umweltbereich besonders deutlich die technische Entwicklung und die Motivation der Akteure.

Wenn Abfallvermeidung in der Zielfunktion (im Anforderungskatalog) des Technikers beinhaltet ist, dann gibt es erstaunliche Reduktions- und Wiederverwertungsmöglichkeiten. Das Potential einer auf Kreislaufwirtschaft ausgerichteten Technologie ist, wie viele Innovationen zeigen, weit größer als das aller "nachträglichen Behandlungen". Ein sehr

augenscheinliches Beispiel ist die schon erwähnte "essbare Verpackung". Alle Versuche das Verpackungsmaterial zu ändern (vielleicht von Styropor zu Papier), es in die richtige Entsorgungstonne zu bringen, es zu verdichten etc., verblassen gegenüber der Möglichkeit es essbar (verrottbar) zu machen. Die technischen Anforderungen an die neue Verpackung sind nicht gering (Haltbarkeit, Schutz vor Einwirkungen etc) und das Ergebnis eines langen Forschungsprozesses hat den Markttest noch zu bestehen. Wenn die Innovation aber gelingt, ist sie allen anderen Lösungsansätzen deutlich überlegen.

Für den Produktionsbereich sei die Reduktion der Abwasserfracht einer Papierfabrik durch clean technologies erwähnt. Vogel zeigt, dass die Fracht innerhalb der letzten 10 Jahre von 4.900 EGW/t auf 69 EGW/t reduziert werden konnte. Die Papiererzeugungskapazitäten wurden erhöht, dennoch sinkt auch die absolute Menge der Abwasserfracht (von 1,1 Mio. EGW auf 33.000 EGW). Keine verbrauchssenkende Maßnahme (weniger Papier in Büros, weniger Verpackung etc) hätte eine ähnliche Reduktion mit sich gebracht.

Damit Abfallvermeidung in die Zielfunktion des Technikers gelangt, muss sie vom Produzenten und vom Konsumenten gewollt werden. Für den Produzenten entscheidend ist einerseits die Erfahrung, dass sie möglich ist (das Potential der Einsparung bei einem "unbeachteten" Faktor erweist sich immer als größer als angenommen), andererseits dass sie gewinnsteigernd ist und/oder den Goodwill des Unternehmens erhöht. Hier setzen dann Modelle ein, die finanzielle Anreize setzen. Der Konsument hat ebenfalls eine entscheidende Funktion, er muss seine Präferenz für abfallarme und für verpackungsarme Produkte bei der Konsumentscheidunq deutlich machen. Nur zu geringem Teil werden Produkte mit Absicht in "zuviel Verpackungsmaterial gehüllt. Attraktive Verpackung ist (bisher) ein wesentlicher Verkaufsfaktor.

Etwas genereller betrachtet besteht die Aufgabe der Wirtschaft (inklusive Konsumenten) darin ökologische Systeme insofern nachzuahmen, indem sie dem Strukturabbau genausovie! Aufmerksamkeit schenkt wie dem Strukturaufbau (*Vogel,* 1989). Und dies schon bei der Planung und nicht erst nachträglich.

Die Problematik von End of Pipe - Lösungen und die Interdependenz der Umweltprobleme zeigt sich (*Wildenauer*) in der Veränderung der qualitativen Zusammensetzung des Abfalls. Durch effiziente Filterung von Schadstoffemissionen entsteht eine zusätzliche Menge von Problemabfällen.

9.2 Die Zielhierarchie zur Problemlösung

Wichtigstes Ziel der Abfallpolitik ist die Abfallvermeidung und innerhalb dieser Priorität die Vermeidung gefährlicher Abfälle schwerpunktmäßig (qualitative Abfallvermeidung vor quantitativer), Dann folgt die Wiederverwertung (und hier jene biogener Stoffe mit Vorrang) und zuletzt die "sichere" Deponierung (Inertisieruna, Immobilisierung, Deponierung).

Wieder handelt es sich um eine Leitlinie, die an Plausibilität nichts zu wünschen übrig lässt (siehe auch "Leitlinien zur Abfallwirtschaft" des BM. f. Gesundheit und Umweltschutz). In der Praxis gibt es dennoch immer wieder Kräfte, primär mit der Beseitigung eines als gegeben angenommenen Abfalls zu beginnen (vgl. *Wildenauer* in der Kritik der Maßnahmen des neugegründeten Abfallwirtschaftsbeirates; ein dringendes Problem, setzt sich gegen das wichtigere durch).

Wildenauer beschreibt die Höhe und Struktur der Abfallmenge und berichtet, dass sie noch Immer steigend ist, besonders die Menge von Sonderabfällen. 2,1 Mio. Tonnen Hausmüll und 31,3 Mio. Tonnen aus Betrieben (27.000t aus Krankenanstalten) werden geschätzt. Trotz beginnender Erfolge der Abfalltrennung dürfte im Hausmüll die gesammelte Menge Problemstoffe (3000 t) von der im Restmüll verbleibenden deutlich übertroffen werden (7.000-10.000 t).

9.3 Maßnahmen

9.3.1 Änderung des Unternehmer- und Konsumentenverhaltens

Wir setzen bewusst diesen Punkt - entsprechend der Zielhierarchie- an die Spitze, obwohl Maßnahmen der Wirtschaftspolitik hier blass und weich klingen. Abfallvermeidung soll im Unternehmen eine unternehmerische Planungsaufgabe sein, unterstützt von den technischen Umwälzungen und einer zunehmend interessierten und qualifizierten Belegschaft sein. Abfallvermeidung im Haushalt hat denselben Stellenwert. Abfallvermeidung ¦ in öffentlichen Unternehmungen im übrigen auch (40% der Wertschöpfung findet hier statt, wahrscheinlich ein etwas geringerer Anteil des Abfalls).

Die Aufgabe der Wirtschaftspolitik fegt erstens im Bewusstmachen des Problems und zweitens der Information über die Tatsache, dass die Abfallvermeidung sehr viel Kosten erspart und Gewinnchancen beinhaltet. Das Buch von Wicke enthält ein Fülle von Beispielen in denen Abfallvermeidung und Recycling gewinnerhöhend ist.

Einzelvorschläge:

Information über Abfallvermeidungstechniken

Publikation der Erfolge (Staatspreise, Betriebsbesuche etc.)

Forschungsförderung für Vermeidungs- und Recyclingtechniken

Konzepte zur Abfallvermeidung in öffentlichen Unternehmen
(Ministerien, Spitälern, Bahn, Post)

Schulung von Umweltbeauftragten, Managern, Betriebsräten

Propagierung des Kriteriums "reparierbar" als positives Merkmal von Gutem

9.3.2 Abfalltrennungsmaßnahmen

Die Trennung der Abfälle ist eine Voraussetzung sowohl für die Wiedergewinnung als auch zur ökonomisch und ökologisch optimalen Deponierung. Viele Versuche der Abfalltrennung wurden in einzelnen Städten begonnen, die meisten davon zumindest mit Teilerfolgen (Darstellung der Vielfalt: *Wildenauer*).

Schon die Durchführung von Sammlungsaktionen ohne zusätzliche finanzielle Anreize bringt Teilerfolge. Dennoch kann der Erfolgsgrad erhöht werden, wenn finanzielle Anreize richtig gesetzt werden.

Der Erfolg der Trennung wird umso größer sein:

- je mehr Mülltrennung auch finanziell belohnt wird
- je mehr mit Recycling und Mülltrennung auch Gewinne erzielt werden können
- je mehr Konkurrenz in der Wiederverwertungsbranche herrscht
- je stärker Information, Motivation wirkt

Eine finanzielle Belohnung der Mülltrennung kann folgende Formen annehmen:

Differenzierung der Müllgebühren nach dem Gewicht (Experiment in Judenburg).In anderen Gemeinden richtete sich die Gebühr nach dem Volumen, hier kam es teilweise zur maschinellen Komprimierung des Mülls (um Gebühren zu sparen)

Differenzierung der Müllgebühren je nachdem ob Mülltrennung

durchgeführt wird oder nicht (Frage der Beurteilung: genügt die Aufstellung der Behälter oder ein Vertrag mit einer Firma die Papier, Glas, Sondermüll abholt; eine Möglichkeit wäre das Gewicht des "Restmülls" als Kriterium für die Gebühr zu wählen)

Freiwillige Müllsammlungen durch Idealisten haben bisher viel geleistet, stoßen aber zunehmend an organisatorische Grenzen. Wahrscheinlich ist es sinnvoller den Idealismus in Information und Motivationsarbeit umzusetzen. Die Umstellung der derzeitigen Müllabfuhr in eine "Kombiabfuhr ist der effizienteste langfristige Weg.

Müllabfuhr ist keine Aufgabe, die unbedingt von öffentlichen Unternehmen durchgeführt werden muss (und auch nicht wird). Auch für das Recycling wäre die Konkurrenz mehrerer Anbieter wahrscheinlich ein Vorteil. Die Öffentliche Hand könnte immer höhere Anforderungen an die Qualität der Müllsortierung stellen und dabei konkurrierende Anbote von Firmen einholen.

9.3.3 Pfandsysteme

Die verbindliche Vorschreibung eine Pfandes stellt den Versuch dar, den Verbraucher mit den zusätzlichen Kosten bei einem Produkt zu belasten, bei dem die Wiederverwertung möglich ist oder wo die Gefährlichkeit eine getrennte Deponierung verlangt. Sie ist als Abgeltung externer Kosten marktkonform.

Es kann versucht werden dasselbe Ziel durch eine freiwillige Industrievereinbarung zu erreichen. Mit ihrem Abschluss kann das ökologische Ziel definiert werden. Wenn es verfehlt wird, muss ein ökonomisch weniger effizientes Mittel ergriffen werden. Die ökonomische Effizienz der Industrievereinbarung liegt darin, dass die Firmen (die bestinformierte Gruppe) die beste Methode zur Rückgewinnung wählen kann und auch die Kosten so innerhalb der Firmen aufteilen können, dass sie am geringsten sind. Neben dem Verbot von Stoffen besteht eine radikale Lösung des Recyclingproblems (z.B. Batterien) darin den Kauf einer neuen Batterie an die Rückgabe der alten zu knüpfen (nicht ganz ohne Nachteile, vgl. einige Bundesstaaten in den USA).

Freiwillige Vereinbarungen gibt es im Bereich des Recyclings von Batterien, kleinere Beispiel gibt es hinsichtlich PET Flaschen (Vorarlberg), für PVC Ist im November 1989 eine Regelung nach Verwendungsgruppen getroffen worden.

Für Pfandlösungen (nach Nichteinhalten von freiwilligen Vereinbarungen) kommen in Frage: Batterien, Einwegflaschen, Getränkedosen, Kühlschränke (FCKW)* Möglicherweise wird die Frage auch für größere Konsumgüter wie z.B. Autos aufgeworfen, wo eine richtige Entsorgung für erhebliche Mengen von Chemikalien und Kunststoffen möglich und notwendig ist.

9.3.4 Alttasten und Deponien

Von den in Österreich genehmigten 517 Deponien haben nur 16 einen gewissen technischen Mindeststandard. Daneben gibt es selbst bei genehmigten Deponien mangelnde Zugangskontrollen. Dazu kommen die vielen nicht genehmigten Deponien. Es gibt nach wie vor keine allgemein zugängliche Sonderabfalldeponie.

Organisation und Kontrolle

Während man für das Fehlen einer Sondermülldeponie der inkonsistenten Haltung von Bürgern (und Bürgerinitiativen) eine Mitschuld geben kann (jeder ist für eine Sonderabfalldeponie, aber nicht in seiner Gemeinde), so ist der quantitative und qualitative Mangel bei Deponien ein eklatanter Fall von Staatsversagen. Deponien stehen unter öffentlicher Kontrolle, sie kommen teilweise dem Charakter eines öffentlichen Guts nahe, manchmal sind sie auch in öffentlichem Eigentum. Der Hinweis, dass quantitativ und qualitativ das Kontrollpersonal unzureichend ist, ist eine wahrscheinlich richtige Beschreibung eines Zustandes. Sie erklärt aber nicht, warum die Kontrollaufgabe so unwichtig genommen wird, dass das Kontrollpersonal nicht ausreichend besetzt wurde. Bei Finanzierungsproblemen müssten entweder andere Aufgaben (der öffentlichen Hand) zurückgestellt werden oder eine zusätzliche Gebühr eingehoben werden. Die Langfristkosten einer schlechten Deponie betragen ein Vielfaches jeder denkbaren rechtzeitigen Kontrolle.

Der Ökonom betont die Wichtigkeit der Festlegung der Verantwortung für den Zustand der Deponien. Die Kontrollaufgabe, die Expertenfunktion der Techniker und die unternehmerische

Verantwortung sollten klar definiert und getrennt sein. Delegationen an private Firmen sind genauso empfehlenswert wie solche an außerregionale Instanzen (um Kompetenzüberschneidungen und regionale Rücksichtnahmen auszuschalten). Das fehlerhafte Betreiben einer Deponie muss entsprechende finanzielle Folgen haben, zunächst für die Firma aber auch für die Kontrollinstanz, falls diese versagt hat. Das erfordert aber, dass der Zustand der Deponien auch von einer dritten Instanz (private Dienstleistungsfirma) neben Betreiber und Kontrollor evaluiert werden muss.

Wenn es ein gewisses Vertrauen in die Zuverlässigkeit von Betriebsführung und Kontrolle von Deponien gibt, dann wird auch der Standort von Sondermülldeponien leichter zu finden sein.

Deponiegebühr

Die Deponiegebühr ist niedriger als die entsprechenden Kosten der Deponierung und sollten daher schrittweise erhöht werden. Eine sofortige radikale Erhöhung ist- obwohl sie dem Verursacherprinzip entspricht - auch ökologisch nicht anzuraten- da sie eine vermehrte illegale Deponierung bringen könnte. Mit steigendem Umweltbewusstsein und/oder strengeren Strafen kann die Gebühr schrittweise erhöht werden.

9.3.5 Sonstige Maßnahmen Steuererleichterung

Eine Steuererleichterung für Firmen, die einen – von der Umweltbehörde genehmigten – Plan zur Verringerung toxischer Substanzen vorlegen, gibt es in mehreren US-Bundesstaaten.

Dies ist zwar ein gewisser Staatseingriff, aber es wäre überlegenswert, ob man nicht ein ähnliches Programm befristet in Österreich durchführen könnte.

Ökobilanz und Öko-Controlling

Die verpflichtende Aufstellung von Stoffbilanzen (und ihre Kontrolle durch die öffentliche Hand) wäre eine Möglichkeit den Abfall und seine Entsorgung zu kontrollieren. Der Aufwand bei der Erstellung ist wahrscheinlich nicht groß, da Unternehmen meist heute schon darüber verfügen (und dies zunehmend in einer ökologischen Betriebsführung tun werden). Der Kontrollaufwand ist groß, eventuell könnte man sich darauf beschränken die Vorlage an "schwerwiegende Verdachtsmomente" zu knüpfen.

Superpfand zur Altlastensanierung:

In den USA gibt es ein System von Inputabgaben für Produzenten und Importeure von Produkten, die als potentiell gefährlich eingestuft werden.

Informations- und Wetterbildungsmaßnahmen

Wildenauer schlägt unter anderem folgende unter diesen Punkt fallende Strategien vor:

- Öffentlichkeitsarbeit über Abfallprobleme

- Ausbau der Umweltberatung
- Maßnahmen im Bereich der Aus- und Weiterbildung
- Verpflichtende Produktdeklarationen
- Nutzung von Datenbanken
- Teilnahme an EG Programmen (ACE, Polmark) etc.

10. Landwirtschaft und Forstwirtschaft

10.1 Die Problemlage

In Teilbereichen der Land- und Forstwirtschaft sind Umweltprobleme schon klar ersichtlich. Im Bereich der Forstwirtschaft liegen regelmäßige Schadenserhebungen vor, es wird bereits versucht den quantitativen jährlichen Schaden zu ermitteln.

Die Umweltprobleme wurden teilweise durch staatliche Eingriffe noch verschärft, so z.B. durch die hohen Agrarpreise verbunden mit einer Absatzgarantie. Dies hat zu einer intensiven Nutzung des Bodens geführt haben, während gleichzeitig die Uberschussproduktion zu Verlusten exportiert werden musste. Nur in Einzelfällen (Obergrenzen für den Viehbestand) haben staatliche Eingriffe auch der intensiven Nutzung entgegengewirkt.

In der Landwirtschaft zeigt sich besonders deutlich die Problematik anhaftender und überzogener staatlicher Eingriffe in die Preisstruktur. Marktferne (hohe) Preise verbunden mit Absatzgarantien führen zu einem Überangebot bei den geregelten Produkten, das zu niedrigen Preisen exportiert werden muss. Zur Erreichung großer Mengen werden produktionssteigernde Ressourcen eingesetzt. Der Qualitätssteigerung wird wenig Aufmerksamkeit geschenkt. In der zweiten Stufe wird auch in die Weiterverarbeitung eingegriffen, damit sie trotzt der überhöhten Preise wettbewerbsfähig ist. Und auch hier geht die Effizienzkontrolle durch den Markt verloren. Letztlich erhält der Konsument schlechtere Qualität zu einem höheren Preis, und der Landwirt erhält einen niedrigeren Preis für eine geringere Menge. Der Außenhandel mit Qualitätsprodukten wird passiv.

Eine ökosoziale Strategie für die Landwirtschaft besteht aus drei Eckpfeilern:

Erstens muss versucht durch eine Stärkung der Marktkräfte die Produktstruktur an die Nachfrage anzupassen. Qualitätsprodukte müssen einen höheren Preis erzielen als Massenprodukte mit hohem Produktionsmitteleinsatz. Effizienz und Qualität im Verarbeitungssektor sind durch mehr Eigenverantwortung der Verarbeiter zu erreichen. Dem Bauer muss erlaubt sein an der Schnittstelle zur Weiterverarbeitung die Weite seiner Produktionstätigkeit auszudehnen (Milchverwertung, Wollverwertung, Backwaren) und direkt an den Verbraucher zu liefern. Diese mit der ursprünglichen Tätigkeit zusammenhängende Nebenbeschäftigung, ebenso wie eine "branchenfremde" (Nebenerwerb) senkt den Bedarf an Transferzahlungen.

Zweitens muß die Nutzung von Düngemitteln und Pestiziden zu ihren wahren Vollkosten (also inklusive der externen Kosten) stattfinden. Und diese müssen sich wenigstens in der Tendenz mit den tatsächlichen Erlösen messen, also auch an dem Preis, der im Export erzielbar ist

Drittens muss eine – auch bei veränderten Rahmenbedingungen – verbleibende Differenz der tatsächlichen Einkommen zu den sozial erwünschten durch direkte Einkommenstransfers ausgeglichen werden. Diese Enkommenstransfers werden kleiner sein und starker regional und nach Betriebsgröße differenziert sein als die Summe der Preissubventionen bei einem falschen Preissystem. Bei einer Verknüpfung des Einkommenstransfers mit Umweltleistungen kann es zu einem zusätzlichen positiven Zusammenspiel von Einkommen und ökologischer Qualität kommen.

10.2 Fehler in den ökonomischen Anreizen

Wichtige Bereiche, in denen heute die individuelle Anreizstruktur zu gesamtwirtschaftlich negativen Effekten führt, sind:

- Der Landwirt orientiert seine Produktion und damit auch den Einsatz der Produktionsmittel an dem ihm garantierten höheren Preis und nicht am niedrigeren Weltmarktpreis
- Düngung ist oft betriebswirtschaftlich rentabel, weil sie den Ertrag mehr steigert als die Kosten (manchmal auch das nicht-, besonders bei sehr langfristiger Betrachtung)
- Massentierhaltung durch Steigerung der Stückzahlen, auch durch technisierte Produktionsabläufe bringt einzelwirtschaftlich eine Kostensenkung und eine Produktionsausweitung. Das dabei entstehende Gülteproblem, Qualitätsverminderungen im Produkt und der steigende Pestizideinsatzes sind einzelwirtschaftlich nicht sofort einkommenswirksam. Gesamtwirtschaftlich verstärkt die Mengenausweitung den Preisverfall (oder erhöht den Subventionsbedarf), während die besseren Qualitäten nicht erhältlich sind.
- Drainagierung und Landgewinn durch Flussbegradigungen wurden (und werden in Einzelfällen) einzelwirtschaftlich als positiv gesehen. Die Vergrößerung der bewirtschafteten Räche hat aber gesamtwirtschaftlich keinen Vorrang mehr.

Andererseits hat in Einzelbereichen schon eine Umorientierung begonnen:

- 140.000 ha Ackerland wurden von Getreide auf alternative Kulturen umgestellt (neben Preisanreizen wurde dabei noch erheblich mit Mengenkontingenten und Quoten gearbeitet)
- In der Milchwirtschaft wurden durch Prämien für Lieferreduktionen die Exportüberschüsse reduziert, der Ab-Hof-Verkauf liberalisiert, Kontingente wurden teilweise handelbar gemacht
- Die Abgabe auf Handelsdünger macht die externen Kosten der Düngung sichtbar und reduziert die Vorteile der Mengenausdehnung (sie führt die Grenzkosten an den Grenzertrag heran und signalisiert den niedrigeren Weltmarktpreis).

Dennoch sind die Reglementierungen in Österreich noch sehr stark. Die EG-Agrarpolitik ist stärker marktorientiert. Insbesondere die Verarbeitungsstufe ist nicht reglementiert.

10.3 Elemente der ökologischen Umorientierung

Die Maßnahmen zur ökologischen Umorientierung der Landwirtschaft (*Hofreither*) können in Informationsstrategien, in einer Änderung der ökonomischen Rahmenbedingungen (Preise, Abgaben) oder in Verboten und Geboten liegen. Beispiele sotten an Hand des Einsatzes von Düngemitteln und Pestiziden gebracht werden.

Zu den Informationsstrategien zählt *Hofreither* z.B. die Beratung über den optimalen Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes zeigt wie durch den Einsatz von Technik und Information gleichzeitig ökologischer und ökonomischer produziert werden kann. Technische Überwachungssysteme ertauben den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in den wenigen Tagen des Befalls einer Kultur mit einem Schädling und erlauben die gezielte Bekämpfung.

Zu den Veränderungen der Rahmenbedingungen zählt die Düngemittelabgabe. Sie ist ein Beispiel für eine Abgabe mit ökologischer und administrativer Effizienz. Der

Düngemitteleinsatz erreichte 1980/81 mit 408.000t Reinnährstoff seinen Höhepunkt (1960: 251.000 t) und fiel seither auf 319.000t. Die Signale der Abgabe wirken insofern in die richtige Richtung als sie die Grenzkosten an den Grenzertrag annähert, die Einhebungskosten sind sehr gering. Ausgestattungs- und Erhöhungsvorschläge liegen vor, insbesondere in Richtung einer stärkeren Belastung des Stickstoffgehaltes.

Zum Bereich der Verbote gehören die Vorschriften Ober Höchstmengen an Nitratbelastungen für Einzugsgebiete für Trinkwasser. Eine Abgeltung des Minderertrages durch das Verbot des Einsatzes von Düngemitteln (z.B. Wasserpfennig in deutschen Bundesländern) sollte nur ins Auge gefasst werden, wenn die Verbote das sehr einschneidend«» Ertragsminderungen bringen. Als ein Beispiel für nicht sinnvolle Verbote soll die Beschränkung der Ab-Hof-Lieferungen erwähnt werden, die jahrzehntelang Teil der Regulierungspolitik war.

Bei Pflanzenschutzmitteln wird die Informationsstrategie die wichtigste Rolle einnehmen: eine genaue Information über die Nebenwirkungen und den gezielten Einsatz ist wichtig. Die Deklaration der Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln in der Produktbeschreibung ist eine unabdingbare Minimalforderung. Beratung, strengere Vorschriften für die Zulassungen (Zulassung auf Zeit), in Extremfällen Verbote müssen ergänzend genutzt werden. Eine Besteuerung wird wahrscheinlich nicht möglich sein, weil sie die Tendenz zu illegalen Importen von billigen und dann oft besonders schädlichen Pflanzenschutzmitteln erhöht.

Ein Beispiel für technische Lösungen liegt in der Weiterverarbeitung der Gülle zu Kompost. Tierische Exkremente waren früher ein wertvoller natürlicher Dünger, die Technisierung der

Tierhaltung hat dies verändert. Die Änderung in der Einstellung kann dazu führen, dass wieder Lösungen in Richtung Kreislaufwirtschaft gefunden werden. Eine neu entwickelte Kompostiermaschinen ist ein Ansatzpunkt (siehe Erfolgsbeispiele). Die Schaffung von Güllebanken (Vorschlag Schneider) wäre eine marktschaffende Maßnahme, die auf der einen Seite überhöhten Nitratgehalt verhindert, und in anderen Bereichen künstliche Düngung erübrigt.

Ein entscheidender Punkt für den Erfolg einer ökologischen Landwirtschaft ist das Gelingen der Marktschaffung (Produktdifferenzierung) für Produkte unterschiedlicher ökologischer Qualität. Wenn Produkte mit höherer ökologischer Qualität (weniger Düngung, weniger Pestizide, keine Hormone) einen höheren Preis erzielen, dann steuert die Produktion "automatisch" in die richtige Richtung. Aktionen in dieser Richtung sind im Ausland (Scharell Schwein in den Niederlanden) und in Österreich angelaufen (Styria Beef, Tiroler Bergschwein, gesundes Kalbfleisch). Geschicktes Marketing verbunden mit effektiver Kontrolle ist für den Erfolg entscheidend. Die Verbraucher sind bereit für ökologische Produkte wesentlich höhere Preise zu zahlen, es ist jedoch heute vielfach nicht möglich zwischen wirklich ökologischen Produkten und Werbeaussagen zu unterscheiden.

Hier liegt eine der Hauptaufgaben einer ökologischen Landwirtschaftspolitik: Informationen zu beschaffen und zu garantieren. Auch eine Verkürzung des Handelsweges durch Direktvermarktung kann als Informationsstrategie gewertet werden. Die Direktlieferung wird allerdings nur partiell möglich sein.

Die Marktschaffung (Produktdifferenzierung) für ökologische Produkte ist eine interessante Gegenstrategie gegen die Billigangebote aus den Agrofakturen. Wenn "Produkt aus Familienbetrieb" ein Markenkennzeichen für höhere Qualität ist, dann wird es zu einer Markttrennung und Preisdifferenzierung kommen.

Integraler Bestandteil einer ökosozialen Marktwirtschaft ist die Umstellung der Subventionen von Preisstützungen auf Direktsubventionen (Einkommenstransfer z.B. für Landschaftspflege). Es kann gezeigt werden, dass Direktsubventionen der Preisstützung überlegen sind, weil mit einer gegebenen Höhe der Subventionen dieselbe oder eine bessere Wohlfahrtsposition erreicht werden kann als mit gleich großen Preistützungen. Diese mathematisch beweisbare Erkenntnis der Ökonomie wird plausibel, wenn man sich vor Augen halt, dass bei "falscher" Produktion unnötige Produktionskosten entstehen. Bei dem Einkommenstransfer kommt ein Teil des ersparten Betrages dem Landwirt zu Gute, ein Teil senkt die Subventionen.

Der soziale Aspekt erfordert eine stärkere Differenzierung der staatlichen Transfers nach den Erfordernissen (Betriebsgröße, Lage). Auch dies ist bei Direktzahlungen leichter, ebenso die Differenzierung nach Umweltleistungen.

Eine weitere notwendige Komponente ist die Erhöhung der Konkurrenz im Verarbeitungssektor. Ineffizienzen im Verarbeitungssektor senken die bäuerlichen Einkommen über niedrigere Einstandspreise und eine geringere verkaufbare Menge und sie erhöhen die

Konsumentenpreise. Zu den effizienzsteigernden Maßnahmen zählen auch Betriebsgründungen im Verarbeitungsbereich, u.a. durch Bauern (oder Gruppen von bäuerlichen Anbietern), die einen Schritt in die nächste Verarbeitungsstufe gehen wollen. Zu befürworten ist auch die Bildung von Bauernvereinigungen mit ökologischen Zielrichtungen.

10.4 Waldsterben

Das Ausmaß und die genauen Kausalzusammenhänge für das Waldsterben sind Gegenstand einer rasch wachsenden Literatur, *Hofreither* fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen. Luftschadstoffe, falsche forstwirtschaftliche Maßnahmen und Wildschäden scheinen die drei wichtigsten Ursachen zu sein.

- Da Luftschadstoffe in anderen Kapiteln behandelt werden, soll hier nur erwähnt werden, dass besonders die Verbindung von Schadstoffen – oft unter Einfluss der Sonne (Oxidantien) – die Analyse und die gezielte Bekämpfung erschweren.
- Zu den problematischen forstwirtschaftlichen Maßnahmen zählen falsche Baumartenwahl, Monokulturen, manchmal Maschineneinsatz bei der Holzernte und mangelnde Waldpflege. Hinzu kommen regional der Schiliftbau, aber auch überzogener forstwirtschaftlicher Wegebau und Waldweide.
- Überhöhte Wildbestände sind heute unumstritten ein wichtiger Faktor für das Waldsterben. Sie sind insbesondere für Schutzwälder eine erhebliche Belastung. Das Ausrotten der natürlichen Feinde, die Winterfütterung und die Orientierung der Jagdpacht an der Zahl der Trophäenträger sind drei Ursachengruppen für die Zunahme der Wildschäden.

Die bestehenden Haftungsregelungen für Emittenten (*Schwarzer*, 1989) von Luftschadstoffen haben hier schon relativ früh zu Schadensersatzzahlungen geführt, allerdings stehen diese in keiner Relation zu den Waldschäden. Sie sind nur dort zum Einsatz gekommen wo ein Emittent oder eine Gruppe von Emittenten eindeutig als Schadensverursacher feststeht. Angesichts der weiten Schadstoffwege, ihrer Verbundwirkung und der Mitbeeinflussung des Waldsterbens durch Wetter, Wild und forstwirtschaftliche Maßnahmen ist die Haftungsfrage oft schwierig. Wahrscheinlich haben aber Haftungen bei Waldschäden bei der zukünftigen Problembehandlung einen gewichtigen Platz.

Eine Veränderung der Einstellung die forstwirtschaftlichen Maßnahmen und die Höhe des Wildbestandes langfristig beeinflussen. Subventionen zur Erfüllung der schon bestehenden Aufgaben der Waldpflege und zur Einhaltung der Forstgesetze sollten vermieden werden. Begünstigungen für den forstwirtschaftlichen Wegebau, Billigkredite für Skilifte etc. sollen überdacht werden.

Bezüglich der Entwicklung des Fremdenverkehrs ist auf den Vorschlag von *Smeral* (1989) zu verweisen, die Errichtung von neuen Liftkapazitäten vom Erwerb von Lizenzen abhängig macht. Wer z.B. einen zusätzlichen Skilift bauen will muss eine Lizenz ersteigern. Dies führt dazu,

daß tendenziell die Zahl der Skilifte sinkt und nur noch dort gebaut werden, wo ein erheblicher Bedarf besteht. Die Höchstmenge und ihre regionale Verteilung kann durch Gesetz festgelegt werden. Das Modell ist wesentlich flexibler als heute regional schon verfügte Verbote oder Nachdenkpausen.

Der Waldbesitzer hat seine schon jetzt gegebene Verantwortung für den Zustand der Wälder verstärkt wahrzunehmen. Bei der Entscheidung, ob er den Wald mehr für die Holzgewinnung oder mehr für die Jagd nutzen will, soll er grundsätzlich außerhalb von Problemregionen einen Ermessensspielraum haben. Allerdings wird seine Entscheidung bei der Frage von Entschädigungen für die Schadstoffbeeinträchtigung zur Sprache kommen. In Schutzzonen muss die Walderhaltung eindeutig Priorität haben, die Nichtbeachtung der maximalen Wildbestandsdichte muss auch negative finanzielle Folgen haben.

Puwein schlägt vier Maßnahmen zur Reduktion der Wildschäden vor:

1. Bewusstmachung der Folgen des Wildüberbestandes

2. Strenge Durchführung des Forstgesetzes hinsichtlich der Wildschäden

3.Anpassung der Landesjagdgesetze an Erfordernisse des Waldes. Bemessung der Abschüsse nach dem Zustand der Schutz- und Bannwälder. In Fällen, in denen der Jagdausübungsberechtigte den Wildbestand nicht entsprechend, reduziert soll der Abschuss in Nachbarrevieren erhöht werden.

4. Ware Trennung zwischen Forstbehörde und Interessenvertretung der Jägerschaft (im Extremfall Unvereinbarkeit von Forstaufsicht und Jagdausübung)

11. Grundsätze einer marktorientierten Umweltpolitik

(1) Umweltpolitik und Wirtschaftspolitik können sich gegenseitig behindern aber auch positiv zusammenwirken. Die Chancen für eine positive Rückkoppelung sind umso größer

- je mehr Umweitpolitik die Nutzung des ressourcensparenden technischen Fortschritt forciert
- je mehr die Rahmenbedingungen die Unternehmer und die Konsumenten motivieren ökonomisch effiziente und ökologisch verträgliche Techniken zu verwenden und entsprechende Produkte zu produzieren bzw. nachzufragen
- je mehr langfristige und marktwirtschaftliche Instrumente (der Markt als Entdeckungsprozess, A. Hayek) und je weniger Verbote angewandt werden müssen.

In dem Korridor eines durchschnittlichen Wachstums von 1-3% pro Jahr sind Umweltschutz und Wirtschaftswachstum unter diesen Rahmenbedingungen positiv verbunden: das Wachstum ist nachhaltig (sustainable growth, OECD). Es stellt die Finanzierungsmittel für Umweltausgaben zur Verfügung, fördert neue Investitionen mit höherer Umwelteffizienz und die gesellschaftlichen Institutionen sind weniger rigide als ohne Wachstum. Allerdings muss die

Tendenz des technischen Fortschrittes in Richtung Ressourcenschonung durch Preise, Anreize und staatliche Unterstützung angeregt werden.

(2) Umweltpolitik muss mit den anderen Teilaspekten der Wirtschaftspolitik abgestimmt werden. Es hat keinen Sinn eine Entwicklung aus technologiepolitischen, sozialpolitischen, außenhandelspolitischen Gründen zu forcieren, aber aus umweltpolitischen zu behindern oder auch umgekehrt.

Förderungen zur Verlängerung der Lebensdauer von emissionsintensiven Unternehmen sollen auch sozialpolitisch kritischer gesehen werden. Neue Technologien mit hohem Energieverbrauch oder unbewältigten Abfall- und Entsorgungsproblemen sollen auch technologiepolitisch keine Priorität haben. Die Industriepolitik soll nicht Ansiedlungen mit hohen Emissionen fördern, die ein homogenes Produkt mit weltweit ähnlicher Produktionstechnik erzeugen.

Andererseits hat die Umweltpolitik auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit, die zukünftige Entwicklung In der EG und die soziale Lastenverteilung Rücksicht zu nehmen. Es kann nicht sinnvoll sein zum Zweck der Umweltpolitik die Steuerquote zu erhöhen, die aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit gesenkt worden ist.

In einer zukunfts- und marktorientierten Umweltpolitik sind die positiven Rückkoppelungsprozesse mit der Industrie-, der Technologie- und der Sozialpolitik häufiger als die negativen. Eine Wettbewerbsfähigkeit zu hohen Faktorentlohnungen als industriepolitisches Leitbild erfordert qualifizierte und gut bezahlte Arbeitskräfte, ein weniger energieintensives Branchenspektrum und einen forcierten Technologieeinsatz. Dennoch muss es kurzfristig und in einzelnen Betrieben und Regtonen ein Spannungsverhältnis zwischen Umweltpolitik und zukunftsorientierter Industriepolitik geben.

(3) Die Umweltsanierungsaufgabe ist einerseits anspruchsvoll, andererseits wahrscheinlich billiger und leichter mit marktwirtschaftlichen Kräften zu bewerkstelligen als die soziale Aufgabe es war und ist. Hohe Schätzungen erwarten einen Aufwand von 5% des Bruttoinlandsproduktes, für Sozialausgaben sind es heute 27%. Die ökologische Betriebsführung ist eine anspruchsvolle aber nicht untypische Unternehmeraufgabe. Wenn Umweltbelastung teuer ist, so wird diese Vorgabe in den Anforderungskatalog an den Techniker integriert.

(4) Allerdings unterscheidet sich das ökologische Problem in mehreren Aspekten von anderen vom Gesellschafts- und Wirtschaftssystem zu lösenden Problemen.

Erstens ist die Zeitspanne zwischen Verursachung und Folgen sehr groß (Langfristigkeit). Gesundheitsgefährdung, Waldschäden und Klimaerwärmung treten mit einer zeitlichen Verzögerung auf, die den Zusammenhang mit der Ursache oft unklar erscheinen lassen.

Zweitens ist die negative Folge oft nicht von der Höhe der aktuellen Emission pro Zeiteinheit, sondern von der kumulierten Belastung über eine lange Zeitperiode abhängig

(Kumulationsproblem). Eine Reduktion der Emission von Fluorkohlenwasserstoff und von Kohlendioxid um die Hälfte hat erst viel später eine prozentuell viel geringere Senkung des Treibhauseffektes zur Folge.

Drittens wirkt oft erst der Verbund von Emissionen. Einzelne Faktoren sind für sich alleine verkraftbar, erst im Zusammenwirken von Schadstoffen treten negative Wirkungen auf, vgl. den Einfluss von Oxidantien auf das Waldsterben (Verbundproblem). Eine Belastung wird jahrelang verarbeitet, bevor es zum "Umkippen" des Systems kommt.

Viertens kann die räumliche Distanz zwischen Emissionsquelle und ihrer Wirkung groß sein. Damit sinkt die Erkennbarkeit, die Feststellung des Verursachers und die politische Verantwortung (Interregionalität).

Fünftens ist auch der Informationsstand lückenhaft. Gemeinsam mit der Langfristigkeit führt das dazu, dass selbst subjektiv optimales Verhalten sich ex post als ungenügend oder falsch herausstellt (Informationsproblem). Oft gelingt es einen bekannten Schadstoff zu substituieren, nachträglich stellt sich der Ersatzstoff als ebenfalls problematisch heraus.

(5) Trotz der immer zahlreicheren Literatur und der immer umfangreicheren Studien (vgl. Umweltberichte 1989 des ÖB1G für das Umweltministeriums oder Umweltdaten, Ausgabe 1988 des Österreichischen Statistischen Zentralamtes) fehlen ganz zentrale quantitative und qualitative Problemabschätzungen. So fehlt nach wie vor eine quantifizierte Schätzung der Umwertschäden in Österreich (Ausnahme: Wald, teilweise Boden), es fehlt eine Integration der Umwelt in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (eine Ausschreibung zu einem Forschungsauftrag ist im Gange).

Eine Umlegung der von Wicke geschätzten Schäden für die BRD und von Plausibilitätsschätzungen der OECD würde für Österreich ein Schadensvolumen von 50-80 Mrd. S ergeben, doch müsste dieses klarer eingrenzbar und in seine Komponenten (Wald, Boden, Gebäude) zerlegbar sein. Die Umweltausgaben sind etwas leichter festzustellen und dürfen sich auf 30 bis 35 Mrd. S belaufen. Wenn diese Zahlen der Tendenz nach stimmen und die jährlich eintretenden Schäden wirklich größer als der Sanierungsaufwand ist, heißt das, dass sich jedes Jahr die Produktionsgrundlagen für viele Wirtschaftszweige verschlechtern. Oder positiv ausgedrückt, dass eine im internationalen Vergleich raschere Umwettsanierung insofern die langfristige Konkurrenzfähigkeit Österreichs stärken würde, weil die Verschlechterung der Produktionsgrundlagen in Österreich früher zum Stillstand kommt. Beispiele dafür sind Fremdenverkehr und Landwirtschaft, wo der Zustand der Umwelt über die Qualität des Angebotes entscheidet und eine Verschlechterung der Umweltqualität die Konkurrenzfähigkeit beeinträchtigen würde.

(6) Während oft über die negative Entwicklung der Umweltqualität berichtet wird, darf auch nicht vergessen, dass es beachtliche Erfolge gibt. Die Schwefeldioxidemissionen sind deutlich gesunken, bei anderen Leitsubstanzen konnte der Anstieg eingebremst werden. Die Emissionen der kalorischen Kraftwerke sinken deutlich, die Seen sind sauberer als in den

sechziger Jahren. Integrierte technische Lösungen haben in vielen Bereichen zu Recycling geführt, der Einsatz von Düngemitteln ist um ein Viertel gesunken.

Generell kann man sagen, dass dort

- wo ein Schadstoff als zentrales Problem betrachtet wurde und
- es einen zentralen Verursacher (einen Emittenten oder ein Produkt) gibt und
- einen spezifische Kreis von Betroffenen

rasche und effiziente Lösungen gefunden wurden. Schwieriger ist die Sache bei unklarer Schadensursache, im Zusammenwirken mehrerer Schadstoffe, und wenn der Kreis von Verursachern oder Nutznießern der Problemlösung breit gefächert ist.

(6) Eine Umweltpolitik mit marktwirtschaftlichen Mitteln und technischer Lösungsansätzen kann dazuführen, dass eine "qualifizierte Vorreiterposition" zu einem Wettbewerbsvorteil wird:

- entwickelt man zur Lösung des Umweltproblems eine neue Technik, so entstehen zwar zunächst Entwicklungskosten, doch dann auch ein marktfähiges Produkt (oder eine verwertbare Technik; Beispiele Entsorgungs- und Kreislauftechnologien)
- Innovationen zu denen ein ökologisches Ziel den Anstoß gegeben hat, bringen oft auch eine Kostensenkung oder Produktverbesserung
- der strukturelle Wandel und die internationale Arbeitsteilung weisen einem entwickelten Industrieland den Platz der know-how-intensiven Produkte mit hohem Dienstleistungsanteil zu, während energieintensive Produkte nur mit niedrigen Spannen oder mit Subventionen langfristig in Industrieländern zu halten sind.

Als qualifiziert soll eine Vorreiterpolitik dann bezeichnet werden, wenn sie

- der Entwicklung voran geht, aber dennoch nicht den internationalen Kontext außer acht lässt,
- gezielt auf einen Technologievorsprung in aussichtsreichen Sparten hinarbeitet
- die Kosten der Vorreiterrolle bei der Gesamtkostenbelastung (Löhne, Nebenkosten, Arbeitszeit, Steuerquote) berücksichtigt

(7) Wie marktwirtschaftlich eine Umweltpolitik auch immer konzipiert ist, so hat sie einen gewissen Regulierungsbedarf und einen gewissen Finanzierungsbedarf. Soll die Gesamtsteuerbelastung nicht erhöht werden oder die Gesamtregulierungsdichte nicht angehoben werden, so müssen alte Regulierungen/Ausgaben effizienter ausgeübt oder ausgeschieden werden. Je weniger marktwirtschaftlich die Umweltpolitik ist und je weniger sie die technischen Lösungen forciert, desto mehr alte Aufgaben müssen ausgegliedert werden.

Eine marktwirtschaftliche Umweltpolitik schreibt keine Null- Lösungen vor, sondern lässt die Wirtschaftssubjekte ihre Wohlfahrt bei Vorgabe der "richtigen" Preise, also inklusive Umweltkosten und Knappheitskosten bei nicht erneuerbaren Ressourcen, optimieren. Umwelt hat einen relativen Wert, der von den Einkommen, dem Grad der erreichten Verschmutzung, der verfügbaren Technik und den Präferenzen der Wirtschaftssubjekte abhängt.

Dieser Standpunkt des "Ökonomen" kann von verschiedener Seite kritisiert werden:

- der Ökologe würde gerne der Umwelt die uneingeschränkte Priorität über die anderen Wirtschaftziele geben und nicht eine "optimale Emission", sondern eine minimale anstreben. Bei intensiver Diskussion nähern sich die Standpunkte, denn auch der Ökologe will die Minimierung der Emissionen bei möglichst hohem Einkommen, Einen Preis für ein Verschmutzungsrecht empfindet der Ökologe allerdings als fast "unmoralisch".
- der Praktiker und der Wirtschaftspolitiker wenden ein, dass die tatsächlichen vollen Kosten nicht ermittelbar sind und von vielen Werturteilen (Risikoabschätzungen) abhängen. Dem ist zuzustimmen, wenn auch die Richtung der erforderlichen Preisveränderungen in der Regel bekannt ist.
- der Sozialpolitiker ergänzt zu Recht, dass das 'Modell die Verteilungswirkungen nicht berücksichtigt. Diese müssen in einem ökosozialen Konzept zusätzlich diskutiert werden, weil die Substitutionsmöglichkeiten, der Stellenwert der Umwelt in der Zielfunktion und die Lasten durch die Abbildung der externen Kosten die Einkommensverteilung noch einmal verändern.

(8) Die Rolle der Öffentlichen Hand in der Umweltpolitik ist eine Mehrfache.

- o Sie hat die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen, also die Internalisierung der externen Kosten zu veranlassen,
- o sie hat mitzuwirken, daß der technische Fortschritt seine Schlüsselrolle in Richtung umweltschonender Techniken spielen kann

- sie hat im Sanierungsfall und bei plötzlichen und großen Gefahren einzugreifen
- sie hat die Kontrollfunktion über Auflagen, Verbote bis zu dem Zeitpunkt in dem marktwirtschaftliche Mechanismen funktionieren, oder wenn sie das Marktergebnis auch bei richtigen Preisen für unakzeptabel betrachtet (meritorische Güter)
- sie hat eine Vorbildfunktion im eigenen Bereich (Behörden, öffentliche Unternehmungen), und eine zentrale Steuerfunktion über das öffentliche Auftragswesen auszuüben

(9) Bisher war in Österreich, wie auch in den meisten anderen Ländern der ordnungspolitische Ansatz (Verbote, Auflagen) der weitaus dominierende Lösungsansatz. Dies ist als erste Reaktion auf ein relativ neues und bedeutendes Problem üblich und auch sinnvoll. Der ordnungspolitische Ansatz hat aber längerfristig einige Nachteile.

- Er setzt nicht bei der Entstehung des Problems an, sondern nachträglich an der Korrektur
- Es gibt eine Verpflichtung die Emissionen bis zum erlaubten Maximum zu reduzieren, nicht aber darüber hinaus
- Er berücksichtigt kaum, ob die Erreichung des Grenzwertes billig oder teuer ist, mit dem Heben des Anspruchsniveaus werden die Kostenunterschiede einer weiteren Reduktion immer größer
- Die Umweltprobleme werden technisch immer komplizierter (auch weil einige einfache gelöst sind). Das Vollzugsdefizit ist schon bei der heutigen Gesetzeslage ist groß, sodass eine Anpassung der Gesetze an die Komplexität der Wirklichkeit – selbst wenn sie möglich ist – vor allem das Vollzugsdefizit vergrößert.

(10) Eine Umweltsanierungsstrategie bei Wirtschaftswachstum muss eine ausgewogenere Kombination der Instrumente anwenden, die die jeweiligen Vorteile der Instrumente nutzt.

A: Das bisher dominierende Instrument der Auflagen und Verbote wird überall dort weiter dominieren, wo relativ plötzlich, schwerwiegende Probleme auftreten. Gefährliche Handlungen und Produkte müssen verboten werden. Potentiell gefährliche Stoffe haben einem strengen Genehmigungsverfahren zu unterliegen (Pestizide). Auflagen und Verbote müssen auch bei anderen Instrumenten (Steuern, Haftungen, Zertifikaten) helfend eingreifen oder werden mit diesen kombiniert. Besonders wenn es sich um einfach messbare und vermeidbare Leitsubstanzen handelt und die Emissionen stark konzentriert sind, können Auflagen ein unbürokratisches und effizientes Instrument darstellen (Schwefeldioxid bei Großemittenten). Bei komplexen Substanzen und bei der Kombinationswirkung von Schadstoffen und bei vielen kleinen Emittenten verlieren sie an Wirksamkeit.

Teilweise könnte das Instrument der Auflagen und Verbote auch effizienter als bisher gehandhabt werden.

- Schwarzer schlägt z.B. eine Entscheidungskonzentration bei den bisher zersplitterten Einzelgenehmigungsverfahren vor.

- Auch könnte das Instrument unter stärkerer Nutzung privater Unternehmen an Effizienz gewinnen. Kontrollmessungen erfordernden komplizierte Geräte, die nicht in jeder Behörde verfügbar sind und könnten an private Dienstleistungsbetriebe delegiert werden.

B: Das Instrument der Subventionen soll bei schwerwiegenden Umstellungsproblemen den Übergang zu neuen Technologien erleichtern und andererseits der österreichischen Industrie zu einer Vorreiterposition bei "soft technologies" verhelfen. Die Umstellungsaufgabe kann vom Umwelt-Wasserwirtschaftsfonds vorgenommen werden. Zielsetzung, Richtlinien, Effizienz und Kontrolle müddten sich hier allerdings radikal ändern.

Die Förderung von "clean technologies" ist heute schon in der Forschungsförderung und bei den Topinvestitionen möglich. Informationen über diese Möglichkeit und erfolgreiche Beispiele können zur stärkeren Nutzung führen, eventuell könnte man dem Anliegen durch eine zusätzliche Zinssatzsenkung oder Tranche für "soft technologies" noch mehr Nachdruck verleihen.

Das Gesamtausmaß der Subventionen muss keineswegs größer werden, es soll nur gezielter eingesetzt werden. Dazu müsste die Einzelentscheidung über Projekte politikferner vorgenommen werden. Der Einfluss der öffentlichen Hand geht über die Richtlinien, deren Einhaltung von einer unabhängigen Stelle überprüft wird.

C: Die Marktschaffungsinstrumente sind viel reichhaltiger als die Literatur vermuten lässt.

Marktschaffungen im Sinne von Emissionslizenzen, Glockenbildung etc. können dort angewandt werden, wo es eine genügende Zahl von Marktteilnehmern und ein relativ homogenes Produkt und eine bestehende Regulierung (Messung) gibt. In der vorliegenden Studie wird sie vorgeschlagen für: *

- Transitgenehmigungen: Transitfahrten könnten in den bestehenden bilateralen Verkehrskontingenten eine Sonderstellung erhalten, die Genehmigungen könnten von dem Transitland selbst - durch Versteigerung- erteilt werden.
- Kapazitätsausbau im Fremdenverkehr: die Erweiterungen im Fremdenverkehr könnten ebenfalls durch Zertifikatslösungen eingeschränkt werden. Die Errichtung neuer Lifte (*Tschurtschenthaler*, 1989) bzw. aller Liftanlagen (*Socher*, 1989), oder generell von neuen Kapazitäten (*Smeral*, 1989) könnten von dem Erwerb von Zertifikaten abhängig gemacht werden. Diese Regelung ist flexibler als heute ins Auge gefasste Verbote und würden gering ausgelastete Kapazitäten vom Markt verdrängen.
- Kompensationslösung bei Luftemissionen: das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen sieht die Kompensation von Emissionserfordernissen innerhalb eines Betriebes vor. Diese Lösung könnte auf verschiedene Anlagearten (nicht nur Kesselanlagen) und verschiedene Betreiber ausgedehnt werden.
- Kompensationslösung im Wasserrecht: es soll erlaubt sein, dass ein Emittent statt seine eigenen Emissionen zu reduzieren, sich finanziell an der Reduktion eines anderen

Betriebes oder einer Gemeinde beteiligt, wenn er damit die Emissionen um das eineinhalbfache reduziert.

- Glocken überprüfen: größere Glockenlösungen gibt es in Europa nicht und die politische Akzeptanz dafür ist auch (noch) nicht gegeben. Es sollte trotzdem überlegt werden, ob es nicht in manchen Emissionsgebieten (Linz, Graz, Schwechat, Mur) oder in bestimmten Problemlagen (Smog) sinnvoll wäre, einen Plan für die Reduktion der Schadstoffe zu erstellen und ihn dann die Reduktionen einem marktwirtschaftlichen Angebotsprozess zu unterwerfen.

Die Differenzierung von Preisen, Rechten, Qualitäten ist ebenfalls marktwirtschaftliches Instrument (eine Marktschaffung), weil das umweltschonende Verhalten billiger und das belastende teuerer wird. Als Beispiele wurden vorgeschlagen:

- Differenzierung der Kraftfahrzeugsteuer nach den Emissionen und nach dem Recht bzw. Verzicht die Innenzone mancher Städte zu befahren (City Maut)
- Bevorzugung von Elektroautos (und anderer Kraftfahrzeuge ohne fossile Brennstoffe) in Smogalarmplänen, bei Befahrung City (Beispiel Kalifornien), in der Steuerbemessung
- Differenzierung der Müllgebühren je nachdem, ob Müllsortierung vorgenommen wurde, Müllkostenbemessung nach dem Gewicht der •Restmüllmenge"
- Marktschaffung für landwirtschaftliche Produkte, die ohne Hormone, Düngemittel etc. hergestellt wurden
- (Befristete) Verringerung der Mineralölsteuer für Kraftstoffe, die in Tankstellen mit Absaugvorrichtung verkauft werden

Neue Dienstleistungen und neue Unternehmen werden erforderlich:

- Energiesparberatung, energiewirtschaftliche Prüfung von Neubauten
- Ausgliederung der Kontrollmessungen der Wasserrechtsbehörden an private Unternehmen
- Beratungsaufgaben bei Düngung und Schädlingsbekämpfung
- Grätzelweise Kontrolle und Beratung der Kleinverbraucher hinsichtlich Optimierung von Energieverbrauch und Emissionen
- Kontrolle der Einhaltung von Branchenvereinbarungen, Überprüfung der Einhaltung der Förderungsbestimmungen
- Produktion, Installation und Wartung von dezentralen Blockkraftwerken

Marktschaffung bedeutet auch Forcierung der Konkurrenz, dort wo bisher Monopole unterstützt durch Gesetze und Regulierung tätig sind. Im Bereich der Elektrizitätswirtschaft und der Gaswirtschaft sollen Einspeisungen und Durchleitungen möglich sein. Bestehende Gebietsmonopole, Importhindernisse formeller und informeller Art sind zu beseitigen. Dann wird Energie effizienter angeboten, die Konkurrenz zwingt zu höherer Auslastung und sparsamerem Einsatz von Primärenergie im Verhältnis zu Energiedienstleistungen.

D: Das Instrument der Haftungen hat erstens bei zu spät erkannten Schädigungen, zweitens bei nicht vermeidbaren Beeinträchtigungen von Eigentumsrechten und drittens bei nicht absehbarere ^künftigen Schäden eine wichtige Funktion. Eine faire Beweislastverteilung, eine Solidarhaftung und ein teilweises Abgehen vom Verschuldensprinzip sind Voraussetzungen für die Wirksamkeit.

Überlegenswert wäre die Gestaltung einer Haftung der Öffentlichen Hand für Kontrollversagen und das Vollzugsdefizit bestehender Gesetze (vgl. Mitterndorfer Senke).

E: Die Funktion der Steuern und Ökoabgaben setzt an zwei Stellen an. Die Energiesteuer setzt einen generellen Anreiz zur Steigerung der Effizienz des Energieeinsatzes und macht "clean technologies" mit hohem Einsatz qualifizierter Arbeit und geringem Ressourceneinsatz attraktiver.

Einzelne Ökosteuern setzen einen spezifischen Anreiz:

- die Abwasserabgabe zur Verringerung und Reinigung des Abwassers
- die Bodenschutzabgabe zur Verringerung des Düngemitteleinsatzes
- die Deponiegebühr zur Verringerung des Abfalls
- eine Landschaftsschutzabgabe zur Verringerung der zusätzlichen Bodenverbauung
- Emissionssteuern zur Verringerung der Luftverschmutzung
- Pfandlösungen zum Recycling oder zur richtigen Entsorgung

Es war nicht Aufgabe dieser Arbeit konkret jede dieser Abgaben zu befürworten oder abzulehnen. Wären sie nicht mit einem Verwaltungsaufwand verbunden und würden die Einnahmen zur Senkung wettbewerbsverzerrender Steuern verwendet, so wäre jede der genannten Abgabe eine Wohlfahrtsverbesserung, weil sie der Tendenz nach externe Effekte wiedergeben. Ein Steuerungseffekt kann durch alle diese Abgaben erzielt werden, wenn sie hoch genug angesetzt sind. Die Praktikabilität, entscheidet welche der Abgaben durchführbar ist, wobei das Verhältnis der Einnahmen zum administrativen Aufwand nach der ökologischen Wirksamkeit ein wichtiges Kriterium sein soll. Daneben ist entscheidend, ob es effiziente Alternativen zum Abgabeninstrument gibt, die das erwünschte ökologische Ziel anders erreichen lassen. In der vorliegenden Arbeit wurde auch geprüft, ob die jeweilige Alternative Marktkräfte nutzt oder diese behindert.

Deswegen fällt die Beurteilung für die generelle Steuerung der Produktionstechnik und des Konsumentenverhaltens durch eine relativ einfache Energieinputsteuer (differenziert nach nur drei Stufen) positiv aus, sofern die Einnahmen zur Entlastung des Produktionsfaktors Arbeit verwendet werden.

Da die Energiesteuer der Tendenz nach externe Kosten und zukünftige Knappheit abbildet, verzerrt sie nicht wie andere Steuern den Marktprozess, sondern sie bringt das korrekte Ergebnis erst zustande.

Eine Primärenergiesteuer könnte in einer sanften Variante zu einer durchschnittlichen Verteuerung der Energie in zwei Etappen um zusammen ein Fünftel führen. In der ersten Etappe könnte mit den Einnahmen der Primärenergieabgabe die Lohnsummensteuer abgeschafft werden und die Arbeitnehmerberträge zur Sozialversicherung um 2 Prozentpunkte gesenkt werden (Volumen ca. 15 Mrd. S). Die Energiesteuereinnahmen decken im Volumen die bisherigen Verwendungszwecke (Gemeinde- bzw. Pensionsfinanzierung). Es gibt nach Erschöpfbarkeit und Emissionen drei unterschiedliche Stufen für die einzelnen Energieträger.

Wieder muss betont werden, dass weder Ökoabgaben noch eine Energiesteuer die anderen Instrumente ersetzten. Die ordnungspolitischen Instrumente bleiben zur Krisensteuerung und zur Kontrolle, poch die Last, die auf dem Auflageninstrumentarium liegt und damit die seine Komplexität wird erheblich geringer.

G: Der technische Fortschritt übt die Rolle des langfristigen Problemlösers aus und ist insofern attraktiv als er gleichzeitig Kosten senken und umweltschonend sein kann. Dass in diese Richtung und nicht in Richtung energieaufwendiger und ressourcenverbrauchener Verfahren geforscht wird, muss vom Unternehmer, dem Konsumenten oder dem Staat angeregt werden. Wie sehr der technische Fortschritt anderen Lösungstechniken überlegen ist, zeigt sich in vielen Beispielen:

- Nachträgliche Entsorgung ist möglich aber teuer und hat eine Menge von Folgekosten. Filteranlagen führen zu der Vergiftung des Klärschlammes oder einer qualitativen "Verschlechterung des Abfalls. Vermeidung des Abfalls, verrottbare Verpackung, Wiederverwertung der Stoffe lösen das Problem von der Wurzel und erweisen sich auch als billiger.
- Energieerzeugung ist mit Emissionen oder Landschaftsverbrauch verbunden, die Nutzung von Abwärme erspart diese Probleme (großteils)
- Integrierter Pflanzenschutz erlaubt eine ökologischere Schädlingsbekämpfung mit geringeren Kosten.

H: Die Veränderung der Einstellung (Motivation) ist entscheidend für die langfristige Integration von Ökologie und Ökonomie. Dies bedeutet auch eine Veränderung der Berufsleitbilder:

Viele Berufsleitbilder werden (sollen) sich ändern. Dazu einige Beispiele:

- Der Rauchfangkehrer wird Energiesparberater und Emissionsminimierer. Dies ist besonders notwendig, weil die dezentralen Hausbrandemissionen die bisher am schwersten in Griff zu bekommende Emissionsquelle ist. Die schon heute quasi öffentlichrechtliche Stellung des Rauchfangkehrers kann ausgebaut werden, ein Energiespar- und Emissionsberatungsauftrag wäre möglich.
- Der Landwirt wird Ökologe und Bodenschützer. Er bekommt für die Pflege des natürlichen Wasserlaufes Entschädigung und nicht wie bisher mehr nutzbare

Bodenfläche, wenn er drainagiert oder einen Flusslauf begradigen lässt. Er kombiniert den alten Erfahrungsschatz über naturnahe Methoden mit dem neuen Wissen über biologische Prozesse zu einer innovativen ökologischen Landwirtschaft. Patentierung oder Vermarktung von neuen Prozessen, neuen Produkte, Weiterverarbeitung oder ergänzende Nebenbeschäftigung gehören zum neuen Berufsbild.

- Der Hausmeister übernimmt gegen eine zusätzliche Entlohnung die Verantwortung für eine erfolgreiche Mülltrennung (bisher war der Altpapiercontainer von ihm als Eindringling gesehen worden). Er wird Anlaufstelle für die Optimierung der Hauszentralheizung und publiziert die Heizkosten je "Quadratmeter. Sollten die neuen Aufgaben die Dienstbereitschaft übersteigen, enthält ein Hausvertrauensmann die Aufgabe (und das Entgelt)
- Der Betriebsrat (ein Ombudsmann) übernimmt neben der Betriebsratstätigkeit im engeren Sinn die Umweltberatung. Er berät seine Kollegen, und übernimmt auch eine neue Rolle in der Betriebspartnerschaft. Er wird über Emissionen, Verbesserungen, Gefahren ebenso vorrangig informiert wie heute über Investitionsentscheidungen, Personalentscheidungen, und Beschwerden des Arbeitsinspektorats. Er diskutiert Verbesserungsvorschläge, Alternativen, Probleme ebenso in der Betriebsversammlung wie heute Sozialfragen.
- Der Biologielehrer und der Chemielehrer ermöglichen den Schülern eigenverantwortliche Bürger zu werden, die Beschreibungen auf Nahrungsmitteln zu interpretieren, gewisse Messungen von Luft- und Wasserreinhaltung selbst durchzuführen. Sie werden über toxische Wirkungen von Substanzen informiert oder wissen wo man sich erkundigt. Der Physiklehrer berichtet über die Vielfalt neuer technischer Lösungen.
- Der Mediziner informiert seine Patienten (Kunden) über mögliche Umweltbeeinträchtigungen und Gegenmaßnahmen

Dies waren nur einige Beispiele, wie die Vision eines in die Unternehmensentscheidungen und Lebensplänen integrierten Umweltschutzes langfristig wirken könnte. Er verändert die Lebensgewohnheiten und macht viele heute notwendigen Regulierungen und Zwangsmaßnahmen wieder unnötig. Je schneller diese Utopie erreicht wird, desto weniger Regulierung wird benötigt und desto billiger kommt Umweltschutz.

Technik und Motivation sind also die langfristigen Problemloser. Sie sind besonders geeignet für komplexe und differenzierte Probleme, weil der Problemloser sich mit einem spezifischen Situation für längere Zeit auseinandersetzen kann und ein hohes Eigeninteresse hat. Dieses kann durch Vorschriften nie so gezielt geweckt und genutzt werden.

(11) Umweltprobleme haben eine starke internationale Komponente. Erstens gibt es globale Probleme (Treibhauseffekt, Ozonloch), die gemeinsame Strategien nahe legen. In dieselbe Richtung wirkt der Transport von Luftschadstoffen über nationale Grenzen. Andererseits weisen Länder gemäß ihrer Einkommens- und Verursacherposition dem Umweltproblem unterschiedliche Priorität zu. Die Vorstellungen über optimale Lösungsansätze divergieren

stark, so dass es auf internationaler Ebene oft nur zu unverbindlichen und unkontrollierbaren Vereinbarungen kommt.

Umweltaspekte sollten sowohl in die Entwicklungspläne als auch in die Osthilfe integriert werden. Dies ermöglicht einerseits die Nutzung von Innovationen, die die Industrieländer in den letzten Jahren entwickelt haben, und entspricht gegenüber den Entwicklungsländern der Verantwortung der Industrieländer für den größten teil der globalen Umweltprobleme. Gegenüber den Ostländern erlaubt diese Strategie die Kombination von Hilfe mit Eigennutz, da die Reduktion der Immissionen je ausgegebenem Schilling für umweltfreundliche Techniken in vielen Nachbarländern wahrscheinlich höher liegt als im Inland. Die BRD und die DDR haben ein Technologietransferabkommen geschlossen, indem die BRD Umwelttechnologie im Wert von 300 Mill. DM zur Verfugung stellt. Österreich könnte ähnliche Umweltschutztechnologie-Verträge mit Ungarn, Polen, der DDR und der CSSR schließen.

Die Umweltpolitik in der EG befindet sich im Umbruch. Einerseits wird versucht das bestehende Defizit in diesem Bereich abzubauen, andererseits erweisen sich konkrete Vereinbarungen immer wieder als schwer. Nach Instrumenten überwiegt auch hier der ordnungspolitische Ansatz, wenn auch immer wieder betont wird, dass marktwirtschaftlichere Lösungen wichtig wären. Eigenständige Umweltgesetze der einzelnen Länder wird es noch lange geben, wobei diese von der EG nur beeinsprucht werden, wenn sie den Wettbewerb mit Produkten betreffen (produktbezogener Umweltschutz), nicht wenn sie die Produktionstechnik betreffen und bisher nicht wenn sie Steuern betreffen. Die Entwicklung in der EG muss bei jeder sektoralen Strategie im Auge behalten werden, doch scheint der Handlungsspielraum für einreine Länder auf mittlere Sicht noch sehr groß. So "EG-konform wie möglich, so eigenständig wie nötig" dürfte die optimale Devise für eine anspruchsvolle Umweltpolitik sein.

(12) Nach Sektoren dürfte der größte Handlungsbedarf im Verkehrsbereich liegen. Schon die derzeitigen Verkehrsprognosen sehen einen weiteren Anstieg des Verkehrsvolumens vor und berücksichtigen noch nicht,

- dass die Wachstumswirkung des EG- Binnenmarktes zu einem Teil auf der zunehmenden Arbeitsteilung beruhen und
- zweitens, dass mit der Liberalisierung im Osten ein erheblicher Anstieg des Verkehrsvolumens in Ostösterreich verbunden sein wird.

In der Lösungshierarchie ist als erstes zu überlegen, ob man einen Teil dieses Verkehres vermeiden will, dann wie man ihn durch Anreize auf relativ gering belastende Verkehrsträger umlegen kann und zuletzt wie man bei jedem einzelnen Verkehrsträger die Umweltverträglichkeit erhöhen kann.

Die Vermeidungsfrage stellt sich auch in einem marktwirtschaftlichen Konzept, weil bisher die externen Kosten des Verkehrs nicht voll im Kilometer-Preis abgegolten sind. Aus ökonomischen Gründen ist es auch besser die Vermeidungsfrage rechtzeitig zu stellen, weil

dann ein größeres Lösungsspektrum verfügbar ist als bei nachträglichen Lösungen im Gefolge plötzlicher politischer Umwälzungen.

Die Kalkulation der Vollkosten (inkl. externe Kosten) von Verkehrsleistungen ist eine Vermeidungsstrategie. Die Umlegung von Fixkosten auf die gefahrenen Kilometer würde die Kosten des zusätzlichen Verkehrs besonders transparent machen. Eine Versteigerung der Transitlizenzen ist ein marktwirtschaftlicher Weg bei dem gleichzeitig Einnahmen anfallen. Eine Stadt- und Raumplanung, die Verkehrswege nicht unnötig verlängert und emissionsstarke Verkehrsmittel nicht begünstigt ist die zentrale Forderung im Konzept von Schopf. Der Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel auch schon unter Berücksichtigung des West-Ost Transits und die Reduktion der spezifischen Emissionen besonders bei den Erdölprodukten sind wichtige Maßnahmen.

(13) Im Energiebereich besteht eine Stoßrichtung das Angebot an erneuerbaren (Biomasse) oder an bisher genutzten Energieträgern (zentrale und dezentrale Abwärme, Stromeinspeisungen) zu erhöhen. Die zweite Stoßrichtung muss die Konkurrenz und ökonomische Rationalität erhöhen (Aufhebung der Monopole und Handelshemmnisse, Tarifierung zu Knappheitspreisen). Die dritte Komponente Ist die Dämpfung der Nachfrage (durch Information, neue Technologien, Energiesteuer) und die vierte liegt in der Glättung der Jahres- und des Tagesverbrauchskurve. Alle vier Strategien reduzieren den Bedarf an herkömmlichen Kraftwerken.

Unabhängig von dieser Beeinflussung von Angebot und Nachfrage (in Richtung mehr ökonomischer und ökologischer Effizienz, vgl. auch *Teufelsbauer*, 1989) müssen die Emissionen reduziert werden. Dabei Ist der Produktion, Verteilung und dem Verbrauch von Kohle, Erdgas und Erdöl(produkten) mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Emissionen in kalorischen Kraftwerken konnten schon sehr stark reduziert werden. Beim Kleinverbraucher sind Emissionen und das Wachstum des Energiebedarfes weiterhin hoch, hier werden Beratung, Information und Sparanreize besonders benötigt.

(14) Unser Wirtschaftssystem ("Soziale Marktwirtschaft") hat die Integration des Gewinnstrebens und der sozialen Frage besser geschafft als vielfältige Systeme in anderen Ländern. Mit der notwendigen Integration der ökologischen Frage ist eine neue Herausforderung aufgetreten. Wie bei der Sozialen Frage ist in der ersten Reaktion auf eine ungewohnte Aufgabe relativ viel mit Verboten und Vorschriften gearbeitet worden. Auch wurde die Problembekämpfung fast als ausschließliche Staatsaufgabe angesehen. Später wurde diese Rolle im Sozialbereich mehr von generellen Lösungssystemen (Pensionsversicherung, Krankenversicherung) übernommen, Verbote beschränken sich mehr auf Ausnahmesituationen. Zu dieser Verschiebung wird es auch im Umweltbereich kommen, sie muss allerdings politisch gewollt und gestaltet werden. Je mehr die Einstellung von Unternehmen, Konsumenten und Staat dazu führen, dass Umweltprobleme vorweg in der Produktions- und Konsumplanung berücksichtigt werden, desto weniger nachträgliche Eingriffe muss es geben. In der Lösung der Sozialen Frage hat die Sozialpartnerschaft die

Verantwortung für viele potentielle Konflikte übernommen und so die Regierungspolitik erheblich entlastet. Eine ähnliche Entlastung besteht am Umweltsektor noch nicht. Eine betriebliche Umweltpartnerschaft wäre ein Lösungsweg. Die Integration der Umweltfrage in die Sozialpartnerschaft etwa in Form eines Beirates für Wirtschaft- und Umweltfragen (parallel zum Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen) eine ergänzende Strategie. Experten der vielen umweltwissenschaftlichen Institute (Institut für Ökologie, OBIG, Gesellschaft für Ökologie etc) könnten gemeinsam mit Technikern und den Sozialpartnern zur offensiven Lösung der Umweltfragen und zu ihrer Integration mit den übrigen Zielen der Wirtschaftspolitik beitragen.

Inhaltsverzeichnis des gesamten Forschungsberichts 62/1990

Teil 1:

Karl Aiginger
Umweltpolitik bei Wirtschaftswachstum (Diskussionsentwurf)

Teil 2: Spezialstudien

Karl Wildenauer
Das Problem Abfall

Joseph Michael Schopf
Verkehr

Norbert Wohlgemuth
Energie und Umwelt

Markus F. Hofreither
Landwirtschaft und Umwelt

Wilfried Puwein
Anhang zum Wald-Wildproblem

Hannes Leo / Werner Katzmann
Wasser

Stephan Schwarzer
Rechtwissenschaftlicher Beitrag

Gerhard Frauerwieser
Umweltchemikalien – Chemiepolitik

Die Studie ist auf der Homepage von Karl Aiginger (http://karl.aiginger.wifo.ac.at/) abrufbar inklusive der Spezialstudien (gescannt).

Konrad Wildenauer

Das Problem Abfall

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

I VORWORT

Vor über 20 Jahren setzte auf breiter Basis die Diskussion um die Notwendigkeit von umweltschützenden Maßnahmen ein. In weiterer Folge wurde, alarmiert durch direkte Gesundheitsgefährdung des Menschen, später durch Schäden am Wald, Schritte zur Luftreinhaltung unternommen. Der schlechte Zustand von Flüssen und Seen hatte später den Bau von Ringleitungen und Kläranlagen zur Folge.

Diese Art des Umweltschutzes mittels "end-of-pipe"-Technologie bewirkte, wenngleich in Teilbereichen durchaus zielführend, eine Verschiebung der Schadstofffracht über Filter und Kläranlagen zum Abfall und letztlich zur Deponie, also zum Umweltmedium Boden.

Gleichzeitig folgte durch Zunahme von Produktion und Konsum eine enorme Steigerung der Abfallmenge. Diese Entwicklung wird in jüngster Zeit nicht nur durch eine mengenmäßige, sondern auch eine qualitative "Steigerung" geprägt, der Abfall wird schadstoffreicher.

Gesellschaft und Wirtschaft haben hiervon nur soweit Notiz genommen, als Reststoffverwertung Gewinn brachte und direkte Gefahr für Mensch oder Besitz drohte.

Die allgemeine Erkenntnis, daß die Stoffströme ganzheitlich erfaßt und wirklich nicht mehr brauchbare Reste schadlos abgelagert werden müssen, resultiert aus dem Wissen um Begrenztheit von Deponieraume, energetischen und stofflichen Ressourcen sowie aus den Folgeerscheinungen ungesicherter Deponien.

Abfall ist demnach in unser Wirtschaftssystem zu integrieren, er wird nicht wie bisher externalisiert und verdrängt werden können.

Begrüßenswert ist demnach die vom BM für Umwelt, Jugend und Familie (1988, S. 4) in den Leitlinien zur Abfallwirtschaft formulierte Zielhierarchie:
- Qualitative Abfallvermeidung vor quantitativer
- Rohstoffverwertung sowie Verwertung biogener Stoffe vor dem Recycling der Energieinhalte
- Inertisierung, Immobilisierung und schließlich Deponierung

Ins Auge fällt, daß von den fünf übergeordneten Maßnahmen, die der neugegründete Abfallwirtschaftsbeirat nennt, vier Maßnahmen mit der Handhabung des als gegeben betrachteten Abfalls befaßt sind. Nur eine nennt abfallvermeidende Strategien durch Information und Innovation.

Charakteristisch für die herrschende Diskussion ist der hohe Stellenwert, den Abfallverwertung und technische Verfahren zur Beseitigung einnehmen. Die wichtige Abfallvermeidung wird jedoch bestenfalls verbal gestreift, in der praktischen Umsetzung findet sie fast nicht statt.

Da bei allen Recyclingverfahren wiederum Umweltbelastungen auftreten, ist auf alle Fälle eine möglichst weitgehenden Vermeidung anzustreben.

Die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit der industriellen Fertigung läßt einerseits den Warendurchsatz und damit das Abfallaufkommen ansteigen, andererseits gibt es, entprechende politische Willensbildung vorausgesetzt, die Möglichkeit, neue Produkte schadstoffarm und recyclingfreudig zu erzeugen. Die technischen Möglichkeiten einer möglichen Kreislaufwirtschaft werden jedoch in der Praxis nicht angewendet.

In folgenden Abschnitten wird kurz auf die Situation der Abfallwirtschaft in Österreich eingegangen. Weiters werden Abfallwirtschaftsmodelle und -konzepte erläutert und mit Beispielen aus dem Ausland untermauert.

Ein Ausblick auf die absehbare Entwicklung in Österreich sowie möglich Auswirkungen eines EG-Beitritts bilden den Abschluß.

II ABFALLWIRTSCHAFT IN ÖSTERREICH

II.1 ALLGEMEINES

Sieht man von der aus Kostengründen betriebsintern praktizierten Abfallvermeidung und -verminderung ab, so kennzeichnet sich die derzeitige Abfallwirtschaft in Österreich in erster Linie durch ihren Charakter als reine Beseitigungswirtschaft. Wenngleich auf gesetzlicher Basis in letzter Zeit versucht wird, zumindest verbal der Vermeidung und Verwertung größeren Stellenwert einzuräumen (Abfallwirtschaftskonzepte NÖ, Salzburg, Steiermark, Vorarlberg, Modellversuche in Wien), so dominiert immer noch die Praxis, den einmal gesammelten Abfall zu möglichst geringen Kosten zu beseitigen.

Die Probleme der Abfallwirtschaft haben in den letzten Jahren verstärkt Eingang in das politische Tagesgeschehen gefunden.
Wie rasch die Entwicklung voranschreitet, läßt sich an einem Beispiel zeigen: Noch in dem 1986 erschienenen Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Wien (MA 48, 1986) fand der Begriff "Abfallvermeidung" keinen Eingang, jedoch startete man schon 1988 die ersten größeren Pilotprojekte zur Abfallvermeidung in Haushalten.

Wie langwierig die Umsetzung der Abfallvermeidung in der Praxis ist, zeigen auch die bereits 1986 formulierten, nicht realisierten Punkte des geltenden Koalitionsabkommens, die "jedenfalls zu verwirklichen sind" (aus ÖGÖ, 1988):

- Abfallvermeidungsbestimmungen auf Basis der geltenden Verfassungsrechtslage (Zeithorizont 1987)
- Für den Bereich der Sonderabfälle die Überarbeitung des Sonderabfallkataloges, die Realisierung von mindestens je einer SA-Deponie in den acht Bundesländern außer Wien, die Realisierung einer zweiten Verbrennungsanlage im Raum Linz und Regelungen des grenzüberschreitenden Sonderabfalltransportes.
- Die Erstellung verbindlicher Kriterien für SA-Behandlungsanlagen durch den Bund (Zeithorizont 1987)
- Die Ausarbeitung von Finanzierungsmodellen zur Altlastensanierung.
- Über diese kurz- bzw. mittelfristigen Maßnahmen hinaus wird eine Zuständigkeit des Bundes für die Abfallwirtschaft mit Ausnahme der Beseitigung von Hausmüll und auf dieser Grundlage ein Abfallwirtschaftsgesetz angestrebt.

II.2 WICHTIGE DATEN UND ABFALLMENGEN

Folgende Daten sind entnommen dem "Umweltbericht 1987 - Auszüge" des ÖBIG sowie der Abfallerhebung 1984 in den Betrieben (ÖBIG, 1986) und stellen derzeit die wohl zuverlässigsten Unterlagen über das tatsächliche Abfallaufkommen in Österreich dar.

HAUS- UND SPERRMÜLL:

96% der Gemeinden haben eine organisierte Hausmüllabfuhr
16% des Hausmülls wird verbrannt
14% wird kompostiert
6% wird einer Verrottung unterzogen
64% wird direkt deponiert

in Summe ca. 2,1 Mio. t/y Hausmüll
aus Problemstoffsammlungen 3.000 t/y
im Hausmüll verbleibende Problemstoffmenge geschätzt:
7.000 bis 10.000 t/y
aus Haushalten getrennt gesammelt:
132.000 t Altpapier
87.000 t Altglas (Tendenz steigend: 1988 97.500 t)
(Derzeit zahlen die Firmen die Container, die Gemeinden sollen jedoch eingebunden werden, da mit der Sammlung auch die Kosten für die Müllabfuhr sinken.)
7.000 t Alttextilien (Da der Preis für Alttextilien auf dem Weltmarkt großen Schwankungen unterworfen ist, kommt es immer wieder zu Engpässen in der Entsorgung).

Die Hausmüllentsorgung wird in der Regel von Abfall- oder Gemeindeverbänden durchgeführt. Burgenland besitzt einen eigenen Landesverband.

Ca. 26 % der gesamten Hausmüllmenge werden mittels 19 Rotte- oder Kompostierungsanlagen behandelt, jedoch werden mangels Absatzmöglichkeiten 92 % des Materials deponiert. D.h., fast alles kompostierbares Material wird letztlich auf Deponien abgelagert.

Es stehen drei MVA in Betrieb, darüber hinaus eine Sonderabfallverbrennungsanlage.

In fünf Müllsortier- und Abfallaufbereitungsanlagen werden 17 Gewichtsprozent behandelt.

Betrieblicher Abfall, Mittelwert der Hochrechnung aufgrund der Meldung der Betriebe: in Summe 31,3 Mio t

Abfall aus Krankenanstalten 27.000 t

Die größten Gruppen der Sonderabfälle (ca. 80 %) sind:
- Bodenaushub 1.96 Mio t
- Abwässer der Papier- (1,46 Mio t) und Genußmittelindustrie 1,78 Mio t.
- Säuren, Laugen und Konzentrate 1,27 Mio t
- Schlamm aus Abwasserreinigung 1.28 Mio t
- Mineralölrückstände und Kohleveredelung 700.000 t
- mineralische Schlämme 666.000 t

Pro Jahr werden in den EBS ca. 60.000 t Sonderabfälle behandelt. Dem stehen den nach jüngsten Ermittlungen der Behörden anzunehmenden 500.000 t gefährlicher Sonderabfälle gegenüber. Nur ein kleiner Teil hiervon wird exportiert. Auch die Filterstäube der Rauchgasreinigung gehen ins Ausland. Der Schluß liegt nahe, daß die Differenzmenge in dafür unzureichend ausgestatteten oder nicht geeigneten Müll- und Abfallbehandlungsanlagen "entsorgt" wurde.

Die betriebliche Entsorgung ist, soweit nicht durch die Firma selbst organisiert, durchwegs in privaten Händen. Durch die mangelhafte oder gänzlich fehlende Kontrolle durch die öffentliche Hand kommt es immer wieder zu hohen Belastungen von Boden, Wasser und Luft. Hier besteht weiterhin ein großes Vollzugsdeffizit. Darüber hinaus können die Länder zusätzlich Aktivitäten setzen (z.B. der Abfallwirtschaftsverbund von Wien und Niederösterreich).

Trotz bisheriger Anstrengungen ist die Abfallmenge tendenziell immer noch steigend. Dies trifft speziell auf Sonderabfall zu, was durch folgende Faktoren bedingt ist:
- Verbesserte Abwasserreinigung
- Verbesserte Abgasreinigung
- Durchgeführte Altlastensanierung
- Geringere illegale Beseitigung
- Bessere Datenverfügbarkeit
- Weniger Export aufgrund höherer Preise ausländischer Entsorger bzw. kostengünstigerer Behandlungsanlagen im Inland
- verstärkte Verwendung schadstoffhaltiger Produkte.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Zahl der Anlieferer an die Behandlungsanlagen steigt, die abgegebene Menge je Anlieferer jedoch sinkt (SCHARF, 1986, S. 75).

Besonders bei der Zunahme durch Abwasser- und Abgasreinigung zeigt sich die Verschiebung der Belastungen von diesen beiden Medien letztlich zum Boden hin und macht die Wichtigkeit von Vermeidungs- und Recyclingmaßnahmen deutlich.

II.3 MASSNAHMEN IN ÖSTERREICH

II.3.1 Massnahmen der Öffentlichen Hand

Bedingt durch Deponieknappheit, Altlastenproblematik und Bürgerproteste wurden in den letzten Jahren auf Gemeinde-, Landes- und Bundesebene Verbesserungen in der Abfallwirtschaftspolitik vorgenommen.

Beispiel Abfallwirtschaftskonzept Salzburg:
- Einsatz von Abfallberatern in Bezirken und Gemeinden
- Ausbau der Recyclinghöfe und Grünkompostierung
- Ausweitung der Eigenkompostierung durch private Haushalte
- Förderung von Werbung und Information
- Belohnung und Anreize für Sammeln und Vermeiden
- In drei Salzburger Gemeinden wird für nächstes Jahr der Versuch geplant, den Hausmüll nach Gewicht abzurechnen. Nach Erfahrungen in der BRD kann solch eine Abrechnungsart zu einer deutlichen Vermeidung und zu einer starken Erhöhung des Recycling führen.

Beispiel Niederösterreich:
- Verbindlich vorgeschriebene halbjährliche Problemstoffsammlungen in den Gemeinden.
- Einführung von regionalen Umweltberatungen
- Einführung eines Abfalltelefones und der Koordinierungsstelle für Umweltschutz, Herausgabe der Zeitschrift Umwelt & Gemeinde vierteljährlich
- Durchführung von Kompostberatungen
- Ökologische Betriebsberatung (Dies ist der erste Versuch, die gegenüber der Hausmüllvermeidung viel wichtigere Vermeidung von Abfall durch die Industrie anzuregen. Kleinen und mittleren Betrieben wird von NÖ-Handelskammer und Abfallwirtschaftsverbund eine branchenspezifische, bis zu 5 Tagen kostenlose Beratung geboten.)

Beispiel Wien:
- Plakatwerbung für Altstofftrennung
- Einführung einer Umweltberatung
- Bezirksweise Problemstoffsammelzentren
- Einführung des Misttelefones
- Pilotprojekte mit intensiver Betreuung für Abfalltrennung

und -Vermeidung in Haushalten. Nach VOGEL (1989) konnten nach ersten Versuchen das Gewicht des Hausmülls auf knapp 26 % reduziert werden. Fast 3/4 des Hausmülls konnte als Altstoff bzw. als verwertbarer biogener Stoff getrennt gesammelt werden.

Beispiel Wien und Niederösterreich:
Gründung der Abfallwirtschaftsverbund-Planungsgesellschaft (AWV) durch beide Länder, die einerseits mit der Realisierung von Sonderabfalldeponien betraut ist, andererseits aber auch zum Ziel hat, Vermeidung (z.B. Galvanikschlämme: Die Entstehung von Galvanikschlämmen soll durch Beratung und Förderung betroffener Firmen vermieden bzw. vermindert werden) und Recycling (z.B. Spritzmittelbehälter) zu initiieren.

Auf Landesebene finden Schulungen von Umweltgemeinderäten statt. Obwohl diese Schulungen von qualifiziertem Personal betreut werden, ist das Interesse und die Motivation gering. Oft liegt die Teilnahme unter 10 %.

Darüber hinaus gibt es in einer Reihe von Gemeinden bemerkenswerte Initiativen, um die Abfallproblematik zumindest zu entschärfen. Beispielsweise seien erwähnt:

Kompostierung der städtischen Grünabfälle in Linz. Seit vielen Jahren werden alle Abfälle der Grünflächen zentral kompostiert. Durch den hochwertigen Kompost erspart sich die Stadt Linz einerseits Deponievolumen und andererseits teuren Dünger, da der Kompost wieder auf die Flächen gebracht wird.

In den Gemeinden Neunkirchen, Haag oder Rankweil wird das System der "Grünen Tonne" durchgeführt. Mit einem Zwei-Tonnen-System werden Naß- und Trockenfraktion in den Haushalten getrennt, die Wertstoffe heraussortiert und verkauft. Der nichtverkäufliche Teil geht auf die Deponie.
Dieses System ist für den einzelnen Haushalt deutlich teurer wie bisher, jedoch kann die zu deponierende Menge auch wesentlich verkleinert werden.

Im Bezirk Judenburg wurde eine Hausmüllverrechnung nach Gewicht geplant, damit sich für den einzelnen Haushalt Vermeidung und Trennung finanziell lohnt. Aufgrund organisatorischer und technischer Probleme wird das Projekt jedoch nicht durchgeführt. Lediglich im gewerblichen Bereich soll durch enge Zusammenarbeit mit dem Altstoffhandel eine Reduktion der Abfallmenge erreicht werden.

II.3.2 Maßnahmen durch den Handel

Das Umweltministerium hat mit dem Handel eine Übereinkunft getroffen, daß der Schwermetallgehalt der Haushaltsbatterien gesenkt wird, dafür aber keine Pfandregelung eingeführt wird.
Da die freiwillige Rückgabe in Österreich aber bei nur 20 % liegt, resultiert die unerfreuliche Tatsache, daß weiterhin auch durch die geringer belasteten Batterien jährlich ca. 1 t Blei und 200 kg Cadmium über den Hausmüll in die Deponien und von dort leicht ins Grundwasser gelangen.
Auch wenn die "Batterie-Vereinbarung" durch die weiterhin vorhandenen Schadstoffe als gescheitert betrachtet werden muß, bleibt die Hoffnung, mit freiwilligen Vereinbarungen zwischen Ministerien und Handel Verbesserungen zu erreichen.

Neben diesem Beispiel gibt es noch kleinere Aktionen wie die Rücknahme von Verpackungsmaterial durch ein Möbelhaus oder die freiwillig durchgeführte Rücknahme des PVC-Verbrauchs für Verpackungszwecke.

In Vorarlberg haben die größten Supermarktketten im Sommer 1989 beschlossen, manche umweltbelastenden Produkte (z.B. die PET-Flasche) nicht mehr in das Sortiment aufzunehmen.

Die Niederösterreichische Raiffeisen Umweltschutz GesmbH übernimmt über die Lagerhäuser leere Behälter von Pflanzenschutzmitteln sowie Polyäthylenfolien und sorgt für deren Recycling.

II.3.3. Zum Stand der gesetzlichen Regelungen

Durch die B-VG-Novelle 1988 wurde der Bund mit der Zuständigkeit für alle gefährlichen Abfälle betraut. Darüber hinaus gibt es eine Bedarfskompetenz, nach der der Bund dann zuständig sein soll, wenn ein Bedarf nach einheitlicher Regelung besteht.

Das Sonderabfallgesetz 1983 (SAG) regelt unter Bundeskompetenz:
- Die Genehmigung des Abfallsammelns und -beseitigens
- Die Abgabe von Sonderabfall an Sammler oder Beseitiger
- Die Ein- und Ausfuhr
- Die Bewilligung von Anlagen zur SA-Behandlung
- Die gefährlichen Sonderabfälle.

Die Novelle zum SAG (1988) verbessert:
- Im besonderen die Durchsetzbarkeit von Standorten für Sonderabfallbehandlungsanlagen.
- Die Kontrolle der bundesweiten Abfallströme durch ein besseres Begleitscheinsystem sowie die Schaffung eines bundesweiten Datenbundes.

Auch die Novelle zum SAG regelt weiterhin nicht zureichend (nach ONZ, 1989):
- Nicht alle Sonderabfälle werden erfaßt.
- Weiterhin gibt es keine Übernahmeverpflichtung durch öffentliche oder private Sonderabfallsammler oder -entsorger. (Was also für den relativ unbedenklichen Hausmüll länderweise längst eine Selbstverständlichkeit darstellt, ist für den viel gefährlicheren Sonderabfall nicht geregelt)
- Es fehlt weiterhin eine planhafte Gestaltung der Sonderabfallbehandlung
- Das SAG leistet keinen Beitrag zur Abfallvermeidung

Um das illegale Verschieben von Sonderabfällen von einem Bundesland in ein anderes zu verhindern, sollten die Begleitscheine täglich über EDV weitergemeldet werden. Nur eine effiziente Kontrolle der Abfallströme kann das gefährliche "Verschwinden" von Abfällen verhindern.

II.3.4 Die Möglichkeit des Produktverbotes

Zu den bestehenden gesetzlichen Möglichkeiten, Produktverbote auszusprechen (z.B. nach dem NÖ-Abfallwirtschaftsgesetz), ist folgendes zu sagen:
- Erstens sind diese Möglichkeiten äußerst eingeschränkt und in der Praxis sehr langwierig zu erwirken.
- Zweitens kann ein von einem Verbot betroffener Produzent gegen dieses Gesetz beim VGH mit guter Aussicht klagen.

Derzeit bestehen nur sehr wenig Verbote. So sind z.B. in der Verordnung zum Altölgesetz bestimmte Motorölzusätze verboten, um eine weitere Verarbeitung bzw. Entsorgung dieser Öle zu ermöglichen. Bei Transformatorenölen ist der Zusatz von PCB (Polychlorierten Biphenylen) verboten.

Eine gesetzliche Rücknahmepflicht besteht z.B. für Altöle.

II.3.5 Zum Stand der Altlastensanierung

Für eine geregelte Sanierung ist, abgesehen von Fällen, wo Gefahr in Verzug ist, eine genaue Aufnahme aller möglichen Altstandorte sowie der potentiellen Gefahren nötig.

Durch das Altlastensanierungsgesetz (ASG 1989) ist das Umweltbundesamt aufgerufen, einen bundesweiten Altlastenkataster zu erstellen. Die dafür nötigen Daten sollen von den Ländern zur Verfügung gestellt werden und sind teilweise vorhanden, teilweise müssen sie noch erhoben werden. Wann mit dem Abschluß dieser Arbeiten gerechnet werden kann ist nicht bekannt.

Das Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen erstellte 1984 erstmals aufgrund freiwilliger Meldungen der Gemeinden einen Deponiekataster.

Bezüglich der Standorte von Altablagerungen und Altlasten wurden in letzter Zeit Anstrengungen unternommen, um die prinzipielle Auffindbarkeit zu erforschen. Eine Studie des UBA (1987) zeigt die Möglichkeiten der luftbildgestützten Erfassung auf.

In einigen Bundesländern wird derzeit an Altlastenkatastern gearbeitet. So ist der NÖ-Altlastenkataster in Bearbeitung, nachdem eine Pilotstudie über den Bezirk Bruck/Leitha durchgeführt wurde.
In den EDV gestützten Kataster werden außer Deponien auch alte Industriestandorte aufgenommen.

Durch das Altlastensanierungsgesetz werden mittels einer Gebührenregelung für neu anfallende Abfälle die Mittel für die dringend notwendige Sanierung von Altlasten bereitgestellt werden können. Streng genommen widerspricht diese Vorgangsweise dem Verursacherprinzip, da jetzige Abfallerzeuger für nicht durch sie verursachte Schäden aufkommen müssen.Diese Lösung ist jedoch dem reinen Gemeinlastprinzip vorzuziehen. Leider ist durch die geringe Belastung pro Tonne Abfall (40,- öS für Hausmüll, 200.- öS für Sonderabfall) auch mit einer sehr geringen Steuerungsfunktion zu rechnen.

II.4 DATENLAGE

In den letzten Jahren hat das Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG) wiederholt versucht, in groß angelegten Studien das tatsächlich vorliegende Abfallaufkommen und die jeweiligen Verursacher zu bestimmen. Trotz aller weiterhin bestehender Unsicherheiten geben die jetzt erarbeiteten Zahlen, zumindest was das Hausmüllaufkommen betrifft, in der Größenordnung einen guten Überblick.
Im gewerblichen Bereich ist jedoch immer noch mit großem Datenmangel zu rechnen. Dies trifft speziell auf Sonderabfälle zu.

Durch die Novelle zum Abfallwirtschaftsgesetz 1983 ist das Umweltbundesamt aufgerufen, mittels der gesammelten Begleitscheine von Sonderabfällen eine genauere Statistik zu erarbeiten.

Da der Ländergrenzen überschreitende Transport von Abfällen auch noch immer nicht zur Zufriedenheit nachvollzogen und kontrolliert werden kann, ist die für eine geplante Abfallwirtschaft wichtige Datengrundlage noch nicht gegeben.

Das Österreichische Statistische Zentralamt legte im Januar die "Grundzüge einer ökologischen Gesamtrechnung für Österreich" vor. Diese basiert auf der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und soll Zusammenhänge zwischen Ökonomie und Ökologie aufzeigen.

Im Forschungszentrum Seibersdorf sind derzeit sowohl eine Umwelttechnik- als auch eine Umweltforschungsdatenbank im Aufbau.

II.5 DEPONIERUNG

In Österreich haben von den 517 genehmigten Deponien nur 16 einen gewissen technischen Mindeststandard. Ungenehmigte Deponien sowie kleinere Grubenverfüllungen

gibt es weitaus mehr. Dazu kommt, daß die Eingangskontrolle auch bei den genehmigten Deponien durch mangelnde Qualifikation des Personals oder Überlastung nicht gegeben ist. Das bedeutet, daß auch auf guten Deponien Material zur Ablagerung kommt, für das diese Deponie nicht geeignet oder nicht vorgesehen ist. Gerade kleine und mittelgroße Bauschuttdeponien bilden dadurch ein Auffanglager für Sonderabfall aller toxischen Stoffe und stellen somit eine Gefahr für das Grundwasser und die Atmosphäre dar.
Eine ständige Kontrolle der Vielzahl von Ablagerungsmöglichkeiten ist aus Kostengründen und kurzfristig auch mangels geeigneter Mitarbeiter nicht möglich.

Die Hausmüll- oder Reaktordeponie (die abgelagerten Stoffe können im Gegensatz zu einer sogenannten Mono-Deponie miteinander reagieren) ist noch immer allgemeiner Standard, es resultieren Probleme durch Papierflug, Entgasung, Geruchsentwicklung und vor allem nicht vorhersehbarer Sickerwasserbildung. Rund 68 % der Gesamtmüllmenge werden direkt deponiert.
Eine vorherige Trennung der einzelnen Fraktionen, besonders der biogenen Stoffe, ist dringend erforderlich. Eine folgende chemisch-physikalische oder thermische Behandlung kann zielführend sein.

Österreich besitzt noch immer keine allgemein zugänglichen Sonderabfalldeponien. Derzeit laufen in Oberösterreich und Niederösterreich Standortsuntersuchungen mit unterschiedlicher Vorgangsweise.

Rückstände aus betriebseigenen Feuerungsanlagen werden in großen Mengen auf außerhalb der Betriebe gelegenen Monodeponien verbracht. Behandlungsrückstände, insbesondere aus Abfallentsorgungs- und Rauchgasreinigungsanlagen, werden mangels geeigneter oder nicht vorhandener Sonderabfalldeponien gemeinsam mit Hausmüll deponiert.

47 % oder ca. 4,2 Mio t der nicht betriebsintern entsorgten Abfälle sind flüssig und werden ohne entsprechende Vorbehandlung in die Kanalisation geleitet.

Interessant ist außerdem, daß nach ÖBIG (1986) nur 72 % der Unternehmen mit betriebseigener Deponie eine behördliche Genehmigung für eine derartige Deponie besitzen. Insgesamt werden pro Jahr auf betriebseigenen Deponien ca. 1,8 Mio t Sonderabfall gelagert.

Die vom BM für Land- und Forstwirtschaft herausgegebenen Richtlinien für Mülldeponien (1988) haben zwar nicht Gesetzeskraft, doch tragen sie dazu bei, daß zumindest bei Deponieneuanlagen ein Mindeststandard nicht unterschritten wird.

Eine überaus große Gefahr bilden die vielen Altlasten. Einerseits ist die Möglichkeit der Grundwasserkontamination gegeben, andererseits sind viele Standorte nicht bekannt oder werden nicht bekanntgegeben, so daß mit eine Sanierung gar nicht erst begonnen werden kann.

III. STRATEGIEN FÜR EINE UMWELTVERTRÄGLICHERE ABFALLWIRTSCHAFT

III.1 ALLGEMEINES

Im folgenden Kapitel wird generell auf neue Strategien eingegangen und durchgeführte Beispiele sowie Konzepte aus dem Ausland angeführt. (Durchgeführte Projekte in Österreich sind in Kapitel I beispielshaft beschrieben).

Eine erfolgreiche Abfallvermeidung und -Entsorgung hängt in erster Linie von geeigneten Rahmenbedingungen wie gesetzliche Bestimmungen, Förderungen, den anfallenden

Entsorgungskosten, der verfügbaren Information sowie der Motivation der handelnden Personen ab.

Es ist bei der Betrachtung und Bewertung von Strategien aber auf eine umfassende Darstellung der Auswirkungen Wert zu legen, da viele Maßnahmen lediglich eine Verlegung in andere Umweltmedien darstellen. Für fachübergreifende Lösungsansätze gibt es jedoch erst Forschungsstudien (LEITNER/WILDENAUER, 1987). Eine weitere theoretische Bearbeitung ist noch ausständig.

Nach BACKMAN (1988, S. 34) gibt es folgende Mittel, um die Abfallwirtschaft zu steuern:
- Informative (wie Abfallbörse, Propaganda, Information oder Unterricht)
- Administrative (wie Regelungen, Verbote und Gebote)
- Wirtschaftliche (wie Abgaben, Steuern, wirtschaftliche Stützmaßnahmen und Pfandsysteme)

Die Abfallvermeidung steht derzeit in fast jedem politischen Programm. Es stellt sich die Frage, wie die Umsetzung dieser programmatischen Leitlinien in die Praxis zu erfolgen hat.

Betrachtet man möglichst nüchtern die bisher von verschiedenster Seite erarbeiteten Vermeidungspotentiale, die in ÖGÖ (1988, S.60) übersichtlich zusammengestellt wurden, so ergibt sich beim Hausmüll ein Potential zwischen 5 % und 20 %.

Das von KRATENA/ROSSMANN (1989, S. 17) genannte geschätzte Vermeidungspotential für den Gesamtabfall von 14 % liegt ebenfalls in dieser Größenordnung. Auch hier wird einschränkend hinzugefügt, dieses Potential sei nur zu erreichen, wenn Strategien entworfen und konkrete Maßnahmen zu ihrer Umsetzung getroffen würden.

Diese Zahlen beziehen sich auf die reine Vermeidung. Rechnet man die mögliche Verwertung hinzu, so werden für die mögliche Abfallreduzierung Zahlen zwischen 40 und 60 % genannt.

Auch die von GEWIESE et.al. (1989, S.13) durchgeführte Studie zeigt eine realistische Hausmüllverminderung durch Trennung und Vermeidung in Ballungsgebieten von ca. 20 %.Für das ganze Bundesgebiet (BRD) wird das Verringerungspotetial auf acht % geschätzt.

Abfallvermeidung kann
- freiwillig erfolgen,
- ökonomisch angeregt werden oder
- durch gesetzliche Vorschriften erzwungen werden.

Im politischen Alltag werden alle drei Prinzipien in Form eines abgestimmten Maßnahmenbündels zur Erreichung des Zieles angewendet werden müssen. Wo möglich, wird man jedoch auf Verbote verzichten, weil einerseits selbstregulierende Lösungen besser und einfacher zu handhaben sind und andererseits bereits jetzt das Vollzugsdefizit bei der Kontrolle von Umweltauflagen zu groß ist.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß zwischen Abfallvermeidung und Abfallverwertung fließende Grenzen bestehen, da es oft nur auf die betrachtete Systemgrenze ankommt (z.B. ist innerbetriebliches Recycling außerbetrieblich ein Vermeiden).

Ein Problem stellt das der Lebensdauer von Produkten dar. Nach DETTER (1989) geht der Trend immer mehr zu Fertigprodukten und immer weiter weg von reparierfähigen Waren. Diese Entwicklung, die durch die Automatisierung bedingt ist, läßt noch mehr Abfall entstehen und scheint irreversibel. Als einzige Möglichkeit bietet sich an, das Design der neuen nicht reparierbaren Produkte von Beginn an so zu gestalten, daß nach Ende der Lebensdauer das Produkt leicht demontierbar ist und recycelt werden kann.

Beispiel:
Da ein wichtiger Faktor bei dem Zustandekommen von Abfall die Lebensdauer eines Produktes ist, wurde in Genf ein Institut für die Erforschung der Dauerhaftigkeit von Produkten gegründet.

Alle Abfallvermeidungs- und Recyclingstrategien werden jedoch solange eine nur geringe Rolle im gesamten Abfallaufkommen spielen, solange nicht schon bei der Produktion selbst der gesamte Lebensweg des Produktes hinsichtlich seiner Umweltverträglichkeit optimiert wird.

III.2 ABFALLWIRTSCHAFT AUF KOMMUNALER EBENE

Obwohl immer wieder nach dem Bundesgesetzgeber gerufen wird, um bei der Abfallwirtschaft Akzente zu setzen, ist gerade im kommunalen Bereich ein großer Handlungsspielraum gegeben.
KOCH et.al. (1986, S. 382) nennen eine Fülle von Maßnahmen, die von Gemeinden ergriffen werden können:
- Auflagen bei Erteilung von Betriebsgenehmigungen
- Beschränkung des Inverkehrbringens von Produkten
- Öffentliches Vergabe- und Beschaffungswesen
- Öffentliche Förderung von Abfallvermeidungsmaßnahmen
- Einflußnahme auf die Besteuerung
- Einflußnahme auf die Gestaltung von Müllgebühren
- Freiwillige Maßnahmen von Industrie, Handel und Gewerbe
- Planungsrechtliche Maßnahmen
- Eine gezielte und wirksame Öffentlichkeitsarbeit

Beispiel:
Nach einem 1987 in Bielefeld (BRD) erstellten Abfallwirtschaftskonzept wurde u.a. eine Biotonne mit zentraler Kompostierung eingeführt. Parallel dazu wurde jedoch die Eigenkompostierung als die ideale Form der Rückführung von Bioabfall in den Stoffhaushalt intensiv gefördert durch dichte Information, Abfallberater sowie kostenlose Vergabe von Komposttiegen. Es wurden ca. 1.000 Komposttiegen verteilt und 1.260 Einzel- und Gruppenberatungen durchgeführt. Darüberhinaus wurde ein Häckseldienst gegen eine geringe Gebühr eingerichtet (SCHULZ/GAYK, 1988, s. 24).

Beispiel:
Die Stadt Köln startete 1986 ein Pilotprojekt Abfallvermeidung und -verwertung. Es wurde erstmals von einer Kommune versucht, sämtliche am Wirtschaftsleben Beteiligte wie Produzenten, Distributoren, Konsumenten und Entsorger in einem Modellversuch zur Abfallvermeidung zu integrieren.
Interessant ist hier die gemachte Erfahrung, daß gerade die "Abfall-Engagierten, i.d.R. besserverdienende Bürger, gerade bei den vermeidbaren Abfallbestandteilen mehr Müll als die i.d.R. schlechterverdienenden "Abfall-Muffel" produzierten (GESCHUHN, 1988, S. 12). Darüber hinaus wird festgestellt, daß im Rahmen solch eines Modellversuches die einzelnen Maßnahmen nur als Mosaiksteine auf dem Weg in die ökologische Abfallwirtschaft darstellen können. Der geringe Handlungsspielraum einer einzelnen Kommune muß durch unterstützende Maßnahmen des Gesetzgebers ausgeweitet werde.

Zur Sicherstellung einer umweltgerechten Entsorgung gibt es das Modell einer regionalen Körperschaften mit Abnahme- und Lieferzwang.

Beispiel:
Der Zweckverband Sondermüllplätze Mittelfranken (ZVSMM) arbeitet seit 1966 auf kommunaler Ebene zusammen. Die Besitzer von Sonderabfall sind verpflichtet, diesen zu den Anlagen der ZVSMM zu bringen. Der ZVSMM wiederum ist verpflichtet, den Abfall zu übernehmen.

Modelle, in denen versucht wird, durch unterscheidliche Abfallgebühren für die einzelnen Müllfraktionen der privaten Haushalte zur Vermeidung und Mülltrennung anzuregen, haben nur im Einzelhaushalt Erfolg.
Das Problem liegt hier im Mehrgeschoßbau, wo der Einzelne die Verantwortung für seinen Abfall an der gemeinsamen Mülltonne abgibt.
Ein interessanter Vorschlag lautet, den Verantwortungsbereich des Hausmeisters, auch gegen gesonderte Bezahlung, auszuweiten und ihm eine Kontrollzuständigkeit über die Abfallentsorgung zu übertragen. Er könnte z.B. durch Beratung der Hausparteien für Abfallvermeidung und -trennung sorgen und bei Gebührenabrechnung nach Gewicht die Hausbetriebskosten senken helfen.

III.3 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND INFORMATION

Verstärkte Information und Motivation der an der Abfallentstehung Beteiligten wird immer wieder und zu Recht als ein wichtiger Faktor der gesamten Abfallwirtschaft angesehen. Jedoch wird als Zielgruppe zumeist nur der private Haushalt angesehen, Industrie und Handel, Gewerbe und Öffentliche Hand werden nur in Ausnahmefällen angesprochen.

Probleme können sich ergeben, wenn vom Kauf von Produkten oder Produktgruppen abgeraten wird, was ja gerade in Vermeidungsempfehlungen der Fall ist. Die rechtliche Situation in Österreich ermöglicht es, daß Firmen den öffentlichen Stellen oder Verbänden, die von dem Kauf ihrer Produkte abraten, mit Rechtsmitteln drohen. Hier ist der Gesetzgeber aufgerufen, eine Änderung herbeizuführen.

III.3.1 Flugblatt

Das klassische Mittel der Öffentlichkeitsarbeit für den privaten Haushalt, die Postwurfsendung, gehört mittlerweile zum Alltag, ist jedoch durchaus verbesserungsfähig.
Zum Beispiel:
- Keine Einzelinformationen, sondern übergreifende Konzepte anbieten.
- Verbindung von Flugblattinformation mit anderen Medien wie Rundfunk, TV etc.
- Verringerung des derzeit starken politischen Faktors bei Postwurfsendungen
- Verbesserung der Qualität durch professionelle Inhalts- und Formarbeit
- Anreizbildung durch begleitende Maßnahmen wie Preisausschreiben o.ä.
- Sicherstellung der Kontinuität von Informationskampagnen

Um dies zu erreichen, ist es unumgänglich, entsprechende Abteilungen, Stellen oder Institute langfristig einzurichten bzw. zu dotieren.

Beispiel:
Die für Abfuhr zuständige Abteilung der Stadt Zürich gibt eine "Abfallzeitung" heraus, die gemeinsam mit dem "Abfalltelefon" auf möglichst unterhaltsame Weise die Bevölkerung informiert.

III.3.2 Rundfunk, TV

Im öffentlichen Rundfunk wird heute bereits vereinzelt für Abfallvermeidung und -recycling geworben, jedoch ohne langfristiges Konzept und je nach Tagespolitik ausgerichtet. Hier ist eine bundesweite Koordination dringend nötig, besonders im Hinblick auf eventuelle parallel laufende Aktivitäten von Ländern oder Gemeinden.

Bezüglich eines möglichen EG-Beitritts, aber auch aufgrund der zunehmenden Internationalisierung der TV- und Radioanstalten ist zu überlegen, wie man Vermeidungs- und Recyclingmotivation europaweit lancieren kann.

Da auch schon private Firmen mit dem Thema Vermeidung und/oder Recycling werben, könnte die Öffentliche Hand hier anregend einsetzen.

III.3.3 Aus- und Weiterbildung

Mittel- und langfristig wirksam ist die Einbindung von Vermeidungsinhalten in Lehrpläne von Schulen. Dies wird zum Teil schon durchgeführt, jedoch sind die entsprechenden Lehrpläne noch nicht ausgereift.

Für Aus- und Weiterbildung in berufsbildenden Schulen, z.B. in der Bau- oder Chemiebranche, sind Lehrinhalte der Abfallvermeidung und des Recycling unterrepräsentiert.

III.3.4 Produktdeklaration

Die vieldiskutierte, jedoch allgemein als sinnvoll anerkannte Produktdeklaration wie z.B. der "Blaue Engel" in der BRD, tragen zu einer besseren Information des Konsumenten bei. Kritisiert wird an diesen Systemen, daß sie unterschiedliche Produkte nicht wirklich vergleichbar machen und daß eine Umweltfreundlichkeit suggeriert wird, die aber nur in Relation zu den vorhergehenden oder zu anderen Produkten gegeben ist.

Die Vorteile dieser Art der Produktdeklaration:
- Konsument wird beraten
- flexibler als gesetzliche Regelungen, man braucht keine Verbote
- hat bereits zur Verringerung von Emissionen geführt

Als Nachteile werden genannt:
- Bei Vergabe der Auszeichnung werden zu wenig Umweltkriterien beachtet
- Der relative Charakter der Kriterien

Abgesehen von vielen firmeneigenen "Umweltgütezeichen" wird derzeit in mehreren EG-Ländern die Einführung eines dem "Blauen Engel" vergleichbaren Zeichens diskutiert. Dieser wird von einer unabhängigen Jury nach genau definierten Bedingungen vergeben und ist von Herstellern sehr begehrt.

III.3.5 Zielgruppen Industrie, Gewerbe, Handel und Öffentliche Hand

Dem einzelnen Betrieb bleibt es bisher selbst überlassen, ob er sich bezüglich der erzeugten Abfälle informiert oder nicht. Er muß sich um das durchaus bestehende Angebot selbst kümmern.

Hier gibt es über die entsprechenden Gebietskörperschaften und Interessensvertretungen die Möglichkeit, branchenspezifisch Informationen über Vermeidung, Verminderung und Recycling anzubieten, auf Veranstaltungen hinzuweisen und Förderungsmöglichkeiten zu erarbeiten.

Die Durchsicht von Berichten von Umweltberatern läßt den Schluß zu, daß zwischen Erzeugern und Entsorgern oft Kontaktprobleme auftreten. Es kann sein, daß der mögliche Gewinn einer Recyclingmaßnahme auf den ersten Blick so gering erscheint, daß es zu keiner Kontaktaufnahme kommt. Hier besteht ein Handlungsbedarf der Öffentlichen Hand, zu vermitteln.

Im scheinbar kostenorientierten Gewerbe herrscht vielfach noch aus historischen Gründen eine Wegwerfmentalität. Wirtschaftsforschung und -förderung könnten hier eingreifen.

Weiterführende Konzepte sind (BINDER, 1988, S. 16):
- Branchenvereinbarungen zur Einführung von Substitutionsprodukten, wie z.B. wässriger Lösungsmittel
- Beratung bzw. Information über die vorhandenen Substitutionsmöglichkeiten sowie deren Wirkung auf den gesamten Produktionsprozeß
- Erarbeitung eines Zeitplanes innerhalb dessen eine Umstellung auf Substitutionsprozesse stattfinden soll.

Beispiel:
Im Abfallgesetz der BRD ist die Anstellung von Abfallberatern für die Kontrolle und Führung von Entsorgungsanlagen im Abfallgesetz vorgesehen.

Beispiel:
Umweltberatung kann wie in Österreich durch die Öffentliche Hand finanziert werden. Ein Beispiel aus der BRD zeigt als andere Möglichkeit eine Anstellung durch den Einzelhandesverband in Siegen (OERTEL, 1989, S. 14).
Hier werden Händler aller Branchen beraten. Einerseits sind hierdurch sehr unterschiedliche Probleme zu lösen (z.B. Gegensatz Lebensmittelhandel - Baumarkt), andererseits treten auch branchenübergreifend ähnliche Fragestellungen auf (z.B. Abfall durch Verpackung).

Beispiel:
In den USA sind Sonderabfallerzeuger gezwungen, alle 2 Jahre über von ihnen ergriffene Verringerungs- und Entgiftungsmaßnahmen zu berichten (BINDER, 1988, S.57). Dadurch wird einerseits erreicht, daß die Firma sich mit diesem Thema auseinandersetzt, andererseits wird die Öffentlichkeit über diese Schritte unterrichtet.

Beispiel:
Ein weiteres Beispiel zeigt, wie die Öffentliche Hand Innovationen auf dem Umweltsektor anregen kann. In der BRD wurde vom Forschungsminister ein Wettbewerb ausgeschrieben, in dem vorhandene Technologien für die Sanierung von Altlasten kombiniert werden sollen (APA, 1989, S.5).

Beispiel:
Innovationen im Abfallbereich können durch Preise oder ähnliche Anerkennungen durch die Öffentliche Hand, aber auch durch private Firmen gefördert werden.
Beispielsweise der mit 20.000 Schweizer-Franken dotierte Entsorgungspreis des Institutes Peter Link AG.

Beispiel:
In mehreren US-Bundesstaaten werden sogenannte "TUR"-Programme durchgeführt, "Toxic Use Reduction" (WESSEL, 1989, S. 6). Das Modell in Massachusetts läuft folgendermaßen:
- Ein der Umweltbehörde angegliedertes TUR-Büro kontrolliert die Firmen, ob sie die Gesetzesauflagen erfüllen. Das hierfür nötige qualifizierte Personal ist vorhanden.
- Zum Zweck der Forschung und Entwicklung im Bereich "TUR" wird ein Institut in einer Universität eingerichtet, welches primär die Aufgabe hat, technische Information über Vermeidungsoptionen den Industriebetrieben zur Verfügung zu stellen. Dazu gehören Seminare, Konferenzen und Kurse.
- Von dem Institut soll auch die Betreuung von Demonstrationsanlagen erfolgen. Das Institut fungiert somit als Ansprechpartner für die Betriebe.

Der Industrie werden drei wesentliche Verpflichtungen auferlegt:
- jährlicher Bestandsnachweis über toxische und gefährliche

Substanzen
- vollständiger oder teilweiser Einsatzstopp für bestimmte Substanzen
- Aufstellung und Vollzug von betriebsbezogenen "TUR"-Plänen.

- Die Umweltbehörde wird eine Liste von Substanzen aufstellen, für die ein differenzierter teilweiser oder vollständiger Einsatzstopp durchgeführt wird.

- Die Firmen sollen nach vier Jahren einen Plan zur Vermeidung aufgestellt und durchgeführt haben. Dieser Plan wird vom TUR-Büro beurteilt und bei Erfüllung mit einem Zertifikat versehen. Plan und Zertifikat sind dann zwei Jahre gültig.

- Nach fünf Jahren wird das Unternehmen beurteilt und je nach Fortschritt kann das Büro nach Verhandlungen mit dem Unternehmen Verwaltungsvorschriften aussprechen oder Übergangsfristen einräumen. Vorgeschriebene Standards müssen mit effizienten, wirtschaftlich machbaren und technisch erprobten Verfahren zu erreichen sein.

- Jeder Betrieb, der gemäß der Gesetzesvorlage einen zertifizierten TUR-Plan entwickelt, kann eine Steuerbefreiung in Höhe von 10 % seiner Ausgaben bei der Umsetzung des Vorhabens erwarten.

- In der Gesetzesvorlage sind auch Geldbußen bis zu 25.000 Dollar vorgesehen.

- Da bei der Offenlegung von Betriebsdaten Fragen von Firmengeheimnissen berührt werden, ist eine eigene Regelung hierfür vorgesehen.

Diese Bestrebungen haben dazu geführt, daß gerade führende Unternehmen in den USA (z.B. 3M, General Electric) dazu übergehen, eigene umfangreiche Abfallvermeidungsprogramme zu erstellen und zu veröffentlichen.
Betriebsintern kann damit die Kosten-Nutzen-Relation von Maßnahmen besser abgeschätzt werden. Nach außen hin kann das Unternehmen seine Imagewerbung unterstützen.

Beispiel:
In der BRD gründeten mittelständische Unternehmer den Arbeitskreis "BAUM", der seinen Mitarbeitern Fachseminare und Infomationsdienste im Hinblick auf Umweltentlastung, Energieeinsparung, ökologische Wertanalyse und Umwelttechnik anbietet.

III.3.6 Zentrale abfallwirtschaftliche Datenbank

Eine Grundlage für wirkungsvolle Planungen und Maßnahmen ist eine möglichst genaue Übersicht über Abfallaufkommen, Transport, Lager- und Behandlungskapazitäten sowie letztlich verfügbares Deponievolumen.

Im Zuge der internationalen Arbeitsteilung ist anzustreben, daß die einzelnen nationalen Datenbanken, so sie überhaupt schon benützbar sind, miteinander verflochten werden. Hier stellen sich Probleme der unterschiedlichen statistischen Grundlagen, verschiedene rechtliche Fragen wie Datenschutz und nicht zuletzt die Kompatibilität diverser EDV-Anlagen als großes Hindernis dar.

Beispiel:
Die bereits länder- oder staatenweise organisierten Abfallbörsen könnten miteinander verbunden werden. In der Schweiz ist eine interessante Erweiterung in Form einer "Erdmaterialbörse" im Entstehen, an der sich Aushub-, Tansport-, Hochbau-, Tiefbau- und Gartenbauunternehmungen, Bauherrschaften, Architektur- und Ingenieurbüros sowie kantonale und kommunale Hoch- und Tiefbauämter als auch Kieswerke beteiligen sollen. Geführt werden soll die Börse jedoch von einer zentralen, unabhängigen Stelle.

III.3.7 Erstellung von Stoffbilanzen

Für Konsumenten, die Öffentliche Hand als Auftraggeber oder Firmen sind Stoffbilanzen wichtig, um eine Ware nicht nur nach Qualität und Preis zu vergleichen, sondern auch ihre resultierende Umweltbelastung abzuschätzen.
Stoffbilanzen können auf betrieblicher, regionaler, staatlicher oder globaler Ebene durchgeführt werden. Sie bilden damit eine Entscheidungshilfe für wirtschaftliche oder politische Maßnahmen, Förderungen oder Restriktionen.

Die "Produktlinienanalyse" untersucht nicht nur die rein stoffliche Bilanz eines Produktes. Das Produkt wird als Dienstleistung gesehen, und dessen Nutzung und seine umweltrelevanten Folgeerscheinungen kann denen vergleichbarer Dienstleistungen gegenübergestellt werden. Sie bildet also auch ein geeignetes Instrument zur Klärung der wichtigen Frage, wer wo welche Art von Abfall verursacht.

III.4 LENKUNG ÜBER FISKALISCHE MAßNAHMEN UND GEBÜHREN

Da die klassische Umweltpolitik immer mehr in die Defensive gedrängt wird und fast nur mehr linear und eindimensional auf erkannte Probleme reagieren kann, wird zunehmend über eine gezielte Umweltsteuer nachgedacht. Natürlich gibt es hier sehr unterschiedliche Konzepte, ausgehend von der Besteuerung verschiedener Umweltmedien bis zu möglichen Anknüpfungspunkten zum bestehenden Steuersystem und den sozialen Auswirkungen.

Beispiel:
In einem vom Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg durchgeführten Forschungsprojekt wurde untersucht, wie ein marktwirtschaftliches, das heißt eigensteuerndes Konzept aussehen müßte, welches gleichzeitig Lösungen in mehreren Problembereichen unserer Gesellschaft (Umwelt, Beschäftigung) anbietet (TEUFEL, 1989, S. 10).
Elf Ökosteuern auf insgesamt 34 umweltbelastende Produkte oder Konsumformen verteuern Umweltbelastendes und ermöglichen dadurch eine finanzielle Entlastung des Faktors Arbeit. Das Öko-Steuer-Aufkommen soll dazu verwendet werden, die Mehrwertsteuer stufenweise zu verringern und eine Entlastung bei der Lohnsteuer und den Rentenversicherungsbeiträgen durchzuführen.
Wer sich umweltfreundlich verhält spart Geld, wer die Umwelt belastet zahlt mehr Steuern als heute.

Gebühren und Produktabgaben sind Sonderabgaben. "Sie müssen quantitativ begründet sein, und sie dürfen vom Staat nur für genau bezeichnete Abhilfemaßnahmen verwendet werden. Sie bestärken und bestätigen also die Staatsbürokratie" (v. WEIZSÄCKER, 1989, S. 48).
Eine vorgeschagene allgemeine Umweltsteuer, die z.B. auf Flächen-, Energie-, Wasser-, Abfall- und evtl. Chemie-Gebrauch (z.B. Chlor) erhoben würde, hätte folgende Vorteile:
- Ihre Höhe braucht nicht durch fragwürdige ökologische Schadenskalkulationen berechnet zu werden, wie das bei Abgaben der Fall ist. Sie muß lediglich - wie etwa die Höhe der Mehrwert- oder der Einkommenssteuer - gesamtwirtschaftlich, sozialpolitisch und fiskalisch plausibel sein.
- Das gesamte Umweltsteueraufkommen kann - anders als bei Abgaben - durch Entlastung bei anderen Steuern, z.B. Gewerbesteuer, Körperschaftssteuer, Einkommenssteuer oder Mehrwertsteuer, voll an die Steuerzahler, also an die Wirtschaft, zurückgegeben werden, so daß die durchschnittliche Steuerbelastung nicht erhöht und die durchschnittliche Wettbewerbsfähigkeit nicht verschlechtert wird.
- Deswegen kann die Höhe der Umweltsteuern grundsätzlich ohne Schaden für die Wirtschaft bis auf rund zehn Prozent des Bruttosozialproduktes anwachsen, das allerdings erst im Laufe von etwa 20 Jahren. Man darf schwerwiegende Umsteuerungen nicht abrupt einführen. Mit zehn Prozent des BSP hätten Umweltsteuern dann ein hundertmal höheres Steuerungsgewicht als die heutigen Abgaben.

- Bei hinreichend einfachen Meßgrundlagen - das vorausgesetzt, kann der Verwaltungsaufwand wesentlich geringer sein als bei der heutigen Grenzwertpolitik oder bei Abgaben, wo man ja wieder sehr genau messen muß.
- Deswegen können auch die Mittelmeerländer oder Irland ohne Schaden für ihre Wirtschaf Umweltsteuern einführen und durchsetzen. Analoges gilt übringens auch für die Länder de Dritten Welt.
(v. WEIZSÄCKER, 1989, S. 48).

Beispiel:
In den USA werden im Rahmen des "Superfund-Program" auf 43 Grundstoffe Inputsteuern erhoben, die unterschiedlich gestaffelt sind. Der Produzent oder der Importeur hat zu zahlen. In erster Linie sollen Mittel zur Altlastensanierung bereitgestellt werden. Eine Steuerungsfunktion ist hier jedoch nicht beabsichtigt und aufgrund der geringen Belastung pro Tonne nicht zu erwarten.

Produktabgaben sollen gezielt Produkte zugunsten anderer verteuern, um so eine Umweltentlastung herbeizuführen.

Beispiel:
In Italien werden Hersteller von Plastiktüten mit 100 Lire pro Tüte besteuert.

Beispiel:
Im Staat New York wird derzeit ein Gesetzentwurf diskutiert, der eine gestufte Besteuerung von Getränkebehältern, abhängig von deren Wiederverwertbarkeit vorsieht.

Die Deponieabgabe, in Österreich als reines Finanzierungsinstrument zur Altlastensanierung mißbraucht, könnte durch eine entsprechende Höhe als Lenkungsinstrument zum sorgsameren Umgang mit Deponievolumen und Ressourcen herangezogen werden. Nur in diesem Fall würde sie auch dem Verursacherprinzip entsprechen.
Es ist nachgewiesen, daß hohe Kosten bzw. Müllgebühren die beste Stimulanz für Vermeidung und Verwertung von Abfällen sind.

Beispiel:
Einige US-Bundesstaaten haben eine direkte Besteuerung der abgelagerten Abfallmenge eingeführt (HOCHREIN/HURST, 1988, S. 69).

Ein Nachteil der Deponieabgabe liegt freilich darin, daß ein Großteil der anfallenden Menge auf privaten Deponien entsorgt wird. Hier erscheint die Erfassung der abgabepflichtigen Menge problematisch.

Unumgänglich ist eine richtige Kostendifferenzierung nach Abfallarten. Hier ist vor allem der unterschiedliche Preis von unbehandeltem Müll und Asche und Schlacke als verbranntem Abfall von Bedeutung.

III.5 MARKTWIRTSCHAFTLICHE INSTRUMENTE

III.5.1 Allgemeines

Um das Regelungsinstrument der Verbote möglichst nicht zu beanspruchen, sind marktwirtschaftliche Regelungen gewünscht. Eine Hauptursache für die geringe Umsetzung vorhandener Vermeidungs- und Verwertungsstrategien liegt im billigen Deponieraumangebot. Die Verwendung von Steuergeldern für den Bau von Deponien, Verbrennungs- und Filteranlagen stellt eine Wettbewerbsverzerrung zum Nachteil umweltschonender Produkte dar und richtet sich gegen das Verursacherprinzip.

Nach BACKMAN (1988, S. 51) ist aber auch die Schaffung von Transparenz, d.h. eine richtige Art von publikumswirksamer Information, ein wesentliches marktwirtschaftliches Mittel.

III.5.2 Differenzierte Hausmüllabrechnung

Beispiel:
Wie gerade auf kommunaler Ebene über eine durchdachte Gebührenregelung zur Abfalltrennung, aber auch zur Abfallvermeidung angeregt werden kann, zeigt ein Modell im Landkreis Bad Kissingen.
Durch ein Müllwertmarkensystem sind die Haushalte in der Lage, bis 50 % der Jahresgebühr einzusparen, wenn sie die Möglichkeiten der Mülltrennung, Eigenkompostierung sowie der aktiven Müllvermeidung durch bewußten Einkauf nützen.
Beachtenswert ist die mit der Einführung des Systems einhergehende intensive Informationsarbeit der Bevölkerung.

Beispiel:
In einigen Gemeinden in der BRD gibt es konkrete Planungen, den Hausmüll mittels spezieller Meßeinrichtungen am Müllwagen nach Gewicht zu verrechnen.
Jeder Haushalt bekommt somit seine Abfallvermeidung finanziell belohnt.
Kritisiert wird, daß dann die Gefahr der illegalen Deponierung steigen würde. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß die soziale Kontrolle mittlerweile groß genug ist, um dies zu verhindern.

Beispiel:
Die in den USA übliche Verrechnung der Müllgebühr nur nach Volumen führt dazu, daß sich die Haushalte mit Müllverdichtern ausstatten, um bei den Gebühren zu sparen.

III.5.3 Die Umwelthaftung

Eine verbesserte Haftung für umweltrelevante Anlagen und Tätigkeiten wird nach den häufigen Unfällen mit Umweltauswirkungen zunehmend diskutiert. Sie ist jedoch nicht nur als Möglichkeit zu sehen, einen entstandenen Schaden abzudecken, sondern auch dahingehend, daß "eine Gefährdungshaftung einen Anreiz zu einer verstärkten Sorgfalt liefert und somit dem Ziel einer vorsorgenden Umweltpolitik entspricht." (BONGAERTS/KRAEMER, 1988, S. 9).

Eine geregelte Haftung ist aber auch bei der Frage von Anlagenfinanzierung, hier für Entsorgungsanlagen, wichtig. Wie HINTRINGER (1989) ausführt, sind Kreditinstitute nur dann bereit, in Entsorgungsanlagen zu investieren, wenn die Haftungsfragen weitgehend geklärt seien.
Hier treten natürlich neben gesundheitlichen und wirtschaftlichen Schäden Dritter die Schwierigkeiten der monetären Bewertung von Umweltschäden zutage, die einer Klärung bedürfen.

REUTER (1989, S. 52) sieht eine Gefährdungshaftung problematisch, da durch grenzüberschreitende Emissionen Ungerechtigkeiten entstehen und der ökonomische Anreiz zunichte gemacht würde. Auch könnten Schadensersatzansprüche nur zur Beseitigung solcher Schäden beitragen, die bei "individuellen Dritten" eintreten.
Dies steht wiederum im Gegensatz zu Regelungen in Japan, wo die Nachweislast umgedreht wurde und ein Anlagebetreiber oder eine Betreibergruppe, so er als Schädiger plausibel in Frage kommt, seine Unschuld beweisen muß.
Darüber hinaus können auch ganze Geschädigtengruppen ohne direkten Schädigungsnachweis Entschädigungsanspruch erhalten.

Die Diskussion zwischen Staat, Versicherern und Versicherungsnehmern ist auf jeden Fall noch offen. Hier ist vor allem auch die Frage, wer die Beweislast trägt, interessant. Sicher ist aber, daß eine Versicherungsregelung zur Beschaffung von Mitteln zur Kompensation von Schäden beitragen kann.

Beispiel:

In den USA haften bei Schäden in Zusammenhang mit Altlasten Abfallerzeuger, Abfallspediteure und Abfallbeseitiger gesamtschuldnerisch (BONGAERTS/KRAEMER, 1988, S. 32).

Beispiel:
Folgendes Beispiel ist nicht direkt auf die Abfallwirtschaft bezogen, im Zusammenhang aber dennoch erwähnenswert.
In den Niederlanden gibt es den Versuch mit einem Versicherungsmodell, eine Deckung der Haftung für Schäden aus Daueremissionen einzubeziehen. Die positiven Auswirkungen sind hier, daß die Versicherer von ihren Kunden Anreize zur Vorsorge verlangen (BONGAERTS/KRAEMER, 1988). Es ergibt sich natürlich die schwierige Einigung über die Kostenaufteilung der Vorsorgeüberwachung.

BONGAERTS/KRAEMER (S. 34) fassen zusammen: "Während von Politikern der Anspruch erhoben wird, mit der Einführung einer umfassenden Haftung für Umweltschäden ein neues marktkonformes Instrument für die Umweltpolitik geschaffen zu haben, wird seitens der Versicherer betont, daß die Erwartungen zu hoch angesetzt sind und es weiterhin der klassischen Form der Festsetzung von Grenzwerten etc. bedarf. Die ständige Erhöhung der Anzahl der von diesen Regelungen erfassten Anlagen und die damit verbundenen zunehmenden Vollzugsdefizite dieser klassischen Umweltpolitik lassen den Politikern jedoch keine andere Wahl als eine verstärkte Einbeziehung der Selbstregulierung durch die Anlagenbetreiber. Die Betonung des Haftungssrechts in Bezug auf Umweltschäden ist damit als ein logischer Schritt im Rahmen dieser umweltpolitischen Wandlung zu bezeichnen."

III.6 PRINZIP DER FREIWILLIGEN VEREINBARUNG ODER LEISTUNG

Lösungsansätze zur Problemreduzierung im Umweltbereich werden meist von staatlichen Institutionen und einem veränderten Konsumentenverhalten erwartet.
Gerade aus der Sicht der Unternehmen gibt es eine Reihe guter Gründe für eine Umweltvorsorge (HALLAY, 1989, S. 14):
- Schnittmengen zwischen ökonomischen und ökologischen Zielen (z.B. Kostensenkung durch Einsparung von Rohstoffen und Energie)
- mögliche Wettbewerbsvorteile bei der staatlichen Auftragsvergabe (soweit bei dieser ökologische Ansprüche stärker berücksichtigt werden)
- Erschließung neuer Märkte
- vorzeitige Produktionsumstellung in Erwartung baldiger Gesetzesverschärfung
- gestiegene externe Ansprüche der Verbraucher an die Umweltfreundlichkeit von Produkten
- Steigerung des innerbetrieblichen sozialen Innovationspotentials (für die Beschäftigten beginnt die Möglichkeit der ökologischen Identifikation mit ihrem Betrieb eine zunehmende Rolle zu spielen)

Die Ökobilanz und das Öko-Controlling können hier ein geeignetes Mittel unternehmerischer Umweltvorsorge darstellen.

Beispiel:
In der BRD wurde freiwillig eine Verminderung von Cadmium als PVC-Stabilisator von 520 t (1979) auf 270 t (1987) durchgeführt.

Beispiel:
Der Schweizer Migros-Konzern hat nach ÖGÖ (1988, S. 46) eine Substitution von PVC-Verpackungen veranlaßt, freilich aus dem Grund, keinen Anlaß für eine mögliche Diskriminierung der Waren durch den Konsumenten zu bieten.

III.7 PFANDREGELUNGEN UND RÜCKNAHMEPFLICHT

Das traditionelle Pfandsystem für wiederverwendbare Produkte ist eine privatrechtliche Übereinkunft zwischen dem Handel, dem Abfüller und dem Verbraucher. Da die Manipulationskosten für den Handel zu groß werden, stößt eine Ausweitung dieses Systems auf große Widerstände.

Beispiel:
Das schwedische Retur-Pack-System bei der Aludose beruht auf einer privatwirtschaftlichen Übereinkunft, jedoch erzwingt die Regierung durch Androhung einer Verpackungssteuer eine Mindestrücklaufquote. Hersteller und Handel ist es freigestellt, wie sie die vorgeschriebene Rücklaufquote erreichen. Es gibt also nur eine gesetzliche Zielformulierung, die der unternehmerischen Kreativität keine Schranken setzt.
Derzeit wird vom Dosenhersteller ein Pfand an die Rückgabegesellschaft Retur-Pack überwiesen. Diese hat für die vom Staat geforderte 75 % ige Rücklaufquote zu sorgen.

Beispiel:
Für die derzeit in Österreich stattfindenden Überlegungen zur Entsorgung von den in Kühlschränken verwendeten FCKW ist ein Konzept des Bundesinnungsverbandes der Kälteanlagenbauer (BRD) von Interesse. Das Fachhandwerk der Kälteanlagenbauer soll bei der Entsorgung eingeschaltet werden, eine Stiftung soll die umweltfreundliche Entsorgung organisieren.
Die zusätzlichen Kosten sollen über einen Aufschlag auf die Neugeräte von Herstellern und Importeuren gedeckt werden.

Beispiel:
VOGEL (1988) schlägt ein Öko-Pfand-Modell vor. Dieses besteht aus dem Einsatz, den der Konsument zurückerhält, einem Manipulationsentgelt für den Handel und einem Entsorgungsbeitrag für die umweltgerechte Entsorgung.
Der Nachteil liegt darin, daß hierfür ein eigenes Entsorgungssystem geschaffen werden müßte.
Nach VOGEL (1989) ist das bei Anlaufen des Systems nicht abgeholte Pfand ausreichend für den Aufbau des Entsorgungssystems.

Beispiel:
In Kalifornien gibt es eine Zwangspfand-Regelung für gefährliche Müllbestandteile wie Batterien oder schwierige Gegenstände wie Autoreifen (HOCHREIN/HURST, 1988, S. 69).

III.8 GEBOTE UND VERBOTE

Es kann für bestimmte Bereiche sinnvoll sein, Produkte oder Produktzusammensetzungen zu verbieten, um dadurch die bei der Entsorgung entstehenden Umwelt- oder gesundheitlichen Belastungen zu vermeiden.
Um einen sonst unübersehbaren Kontrollmechanismus zu verhindern, wird man jedoch trachten, die Anzahl dieser Fälle möglichst gering zu halten.
Der Vorteil liegt allerdings darin, daß mit Sicherheit diese gefährlichen Produkte nicht in Verkehr gebracht werden können.

Abgesehen davon, daß solche gesetzlichen Regelungen die Handlungsmöglichkeiten der Wirtschaft beeinträchtigen und aus diesem Grund sorgfältig verfaßt werden müssen, gibt es eine weitere Ursache für ihre spärliche Verwendung. Es dauert in der Regel Jahre von der ersten Vorbereitung bis zur Gesetzesverkündung, was die Effizienz oft in Frage stellt.

Obwohl auch in der BRD durch das Abfallwirtschaftsgesetz die Möglichkeit eines Verbotes gegeben ist (@ 14), zeigt die Praxis eher angestrebte Branchenvereinbarungen für Produktionseinschränkungen. Der @ 14, wichtig besonders für Sonderabfall, ermächtigt

die Bundesregierung zur Erlassung von Verordnungen für Kennzeichnungsvorschriften, getrennte Entsorgung, Rücknahme und Pfandpflicht, Produktgestaltungspflicht sowie des Verbotes des Inverkehrbringens von Erzeugnissen.
Von dem @ 14 Abs. 2 wurde am 20.9.1989 erstmals Gebrauch gemacht und eine Verordnung über die Rücknahme und Pfanderhebung von Getränkeverpackungen vorgelegt. Ein Ergebnis ist die Ankündigung von Coca-Cola als einem Hauptbetroffenen, die begonnene Einführung der 1,5 l PET Flasche auslaufen zu lassen, da dieses System zu teuer käme.
(Trotzdem ist ein Erfolg der Maßnahme zu bezweifeln: Erstens wird dem Konsumenten suggeriert, daß die (weiterhin bestehenden) 2 Liter Flasche wiederbefüllt werden könne, und zweitens ist aus dem Recyclingmaterial keine neue Flasche herstellbar).

Beispiel:
In den USA gibt es einige Beispiele für Produktverbote, die sich hauptsächlich auf Bestandteile des Straßenkehrichts oder auf Gegenstände beziehen, von denen eine offensichtliche Gesundheitsgefährdung ausgeht.
So hat Kentucky die Ganzkunststoff-Coladose verboten, von deren Einführung Coca-Cola dann freiwillig in den ganzen USA verzichtet hat (HOCHREIN/HURST, 1988, S. 69).
Einige Staaten haben die Verwendung von PVC als Lebensmittelverpackungsmaterial verboten.
1981 wurde ein bereits acht Jahre dauernder Rechtsstreit für ein Gesetz entschieden, das Einweg-Kunststoffmilchflaschen verbietet.

Beispiel für Verbote:
Verbot von PCP (Pentachlorphenol, einem Fungizid) in der BRD. Jedoch ist nur die Produktion verboten, aus EG-Rechtlichen Gründen ist die Anwendung erlaubt. In Österreich ist kein Verbot ausgesprochen.

Verbot von FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffen) als Treibgas in USA und skandinavischen Ländern.

Beispiel für Mengenbeschränkungen:
Phosphathöchstmengenverordnung durch das Waschmittelgesetz in der BRD.
Verordnung über den Schwefelgehalt von Heizöl (BRD).
Verordnung über den Bleigehalt von Benzin.

Beispiel für gesetzlichen Eingriff:
Die neue "TA-Sonderabfall" der BRD weist in einem Katalog 350 besonders umweltgefährliche Stoffe aus. Das Kernstück der Verordnung ist der Entsorgungsnachweis, nach der der Abfallerzeuger erst dann die Genehmigung zur Entsorgung erhält, wenn er nachgewiesen hat, daß eine Wiederverwertung unmöglich ist. Auch der Entsorgungsweg muß nachgewiesen werden.

III.9 FÖRDERUNGEN

Direkte Förderungen von Sammelmaßnahmen können berechtigt sein, haben jedoch oft zur Folge, daß die Probleme nur verlagert werden. So kommt z.B. der Recyclingmarkt für Alttextilien und Altpapier in Österreich immer wieder unter starken Druck, da sehr billiges gefördertes Altmaterial aus dem Ausland vom Handel bevorzugt wird.
Hier wäre eine internationale Zusammenarbeit wünschenswert.

Die gezielte, kurzfristige Förderung von Pilotanlagen, Forschungsvorhaben oder Modellen zur Abfallvermeidung sowohl von Firmen als auch von Gemeinden ist sinnvoll.

Förderungen können einerseits durch direkte Finanzierung erfolgen, andererseits aber auch, wie das Beispiel aus USA in Kap. III.3.5, sechstes Beispiel, zeigt, durch Steuerbegünstigungen.

Beispiel:
Die BRD hat über das Umweltbundesamt zur Unterstützung des Abfallwirtschaftsgesetzes für das Haushaltsjahr 1987 einen Betrag von 20 Mio. DM für Investitionen im Bereich Vermeidung und Verwertung bereitgestellt.
Förderungsfähige Maßnahmen müssen modellhaften Neuheitswert haben und dürfen nicht aufgrund bereits bestehender Auflagen durchgeführt werden.

V. MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN VON EINEM EG-BEITRITT ÖSTERREICHS

V.1. ALLGEMEINES

Die EG hat für sich in den letzten Jahren mehrmals umweltpolitische Zielsetzungen formuliert.
So wurde 1978 Umweltpolitik als Ziel der Gemeinschaft formuliert (Art. 130 r EWG-Vertrag), 1985 wurde die UVP-Richtlinie erlassen.

Besonders die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) zur Klage der Kommission gegen Dänemark 1988 wegen des dortigen Pfandsystems für Getränkegebinde lassen die EG in Sachen Umweltpolitik durchaus fortschrittlich erscheinen.

Das Spannungsverhältnis Österreichs und EG in Umweltfragen läßt sich mittels zweier Merkmale charakterisieren:

- Erstens sind viele EG-Länder und Österreich wirtschaftlich ähnlich strukturiert (Österreich ist ein Industrieland mit hohem Bruttoinlandsprodukt, das sich gut in den sozio-ökonomischen Rahmen der EG einfügen könnte, z.B. BRD mit Abstand größter Außenhandelspartner) und daher sind auch viele Umweltprobleme und die daraufhin nötige Umweltpolitik vergleichbar.

- Zweitens ergeben sich bereits jetzt aufgrund der bestehenden Internationalisierungstendenzen gerade für ein kleines Land geringe nationale Spielräume in der Umweltpolitik. Dies trifft besonders zu, "wenn die EG-Staaten für einen bestimmten Sektor ein großes Lieferinteresse haben, einerlei, ob jetzt dieses Land in der EG ist oder nicht" (AK, 1988).

Auf den ersten Blick würde das bedeuten, daß durch einen EG-Beitritt Österreichs keine gravierenden Änderungen zu erwarten wären.

Es liegen derzeit noch zu wenig Entscheidungen der EG in Umweltfragen vor, so daß man noch keine allgemein gültige Schlüsse ziehen kann. Genauere Aussagen sind aufgrund der dynamischen Entwicklung in der Umweltpolitik der EG-Mitgliedstaaten und Österreichs schwer zu treffen.
Hinzu kommt, daß mit dem @ 100 a des EG-Vertrages eine Neuerung eingetreten ist, die zu Hoffnungen Anlaß gibt. Andererseits wurde auf Grund von @ 100 a 4 noch kein Urteil gefällt.

Die Gefahr ist groß, daß dieser eine Paragraph als Aushängeschild benutzt werden könnte, ohne daß weitere Verbesserungen durchgesetzt werden.
Betrachtet man die Entscheidungsfindung innerhalb der EG-Gesetzgebung - vielfach abhängig von Anhörungs-, Beratungs- und Beteiligungsmöglichkeiten (WEBER, 1988)

innerhalb der EG - so fällt die starke Einflußnahme durch Interessensgruppen auf. So verfügt z.B. allein die Chemie-Lobby über die 15-fachen Mittel wie das gesamte EG-Umweltressort (NOHEL, 1989).

Nach @ 100 a 3 geht die EG-Kommission von einem hohen Schutzniveau u.a. beim Umweltschutz aus. Wie die Praxis aber zeigt, nimmt sie bei der Festlegung von Standards häufig schon Kompromisse zwischen den Interessen der verschiedenen Mitgliedsländer vorweg. Das bedeutet, daß oft ein niederes Schutzniveau als gemeinsamer Nenner bleibt.

Wie MÜLLER (1989) am Beispiel Dänemark darlegt, ist es also gerade für ein kleines Land wichtig, sich diesen Umstand bewußt zu machen und im Falle eines Beitrittes überproportional viel in die Infrastruktur seiner Vertretung in der EG zu investieren, andernfalls es seine Interessen nicht wahrnehmen wird können.

Österreich wird im Falle eines EG-Beitritts nur 3 oder 4 der Sitze in der Kommission besetzen können, was die geringen Möglichkeiten der Einflußnahme verdeutlicht.

Da die Urteilsfindung des EuGH immer ein zeitintensiver Prozeß ist, muß auch künftig bei abfallrelevanten Entscheidungen mit einer langen Rechtsunsicherheit gerechnet werden.

Ein weiteres Problem bildet die starke Zentralisierung und Bürokratisierung durch die EG und die hiermit einhergehende schwierige Kontrolle. Da die Ministerratssitzungen sowie deren Protokolle der Öffentlichkeit nicht zugänglich sind, kann die Vertretungsqualität der eigenen Mitglieder nicht überprüft werden.

Um dieses zu verdeutlichen, seien die Schlußfolgerungen von MÜLLER (1989) wiedergegeben:
- Die EG-Arbeit ist sehr kompliziert und langwierig.
- Ein überproportionaler Mitteleinsatz der kleinen Länder ist erforderlich.
- Zum Artikel 100 A/4 wird schon jetzt in der Fachliteratur die Ansicht geäußert, daß eine Einführung schärferer Bestimmungen nach dem 100 A/4 nur als Ausnahme gelten soll, weil man das sonst als Mißbrauch versteht.
- Die Industrie wird mit Sicherheit in Zukunft in den Ländern agieren, wo sie den schwächsten Widerstand vermutet. Wenn ein Produkt oder ein Verfahren in einem Land zugelassen ist, gilt es damit automatisch auch in anderen Ländern als zulassungsfähig. Das wird ein ganz großes Problem sein.
- Das heißt auch, daß die nationale Gesetzgebung in Zukunft von der zu erwartenden Reaktion in Brüssel stark beeinflußt werden wird.

Es empfiehlt sich daher schon vor einem EG-Beitritt, mit denjenigen Staaten (z.B. BRD, Dänemark) engen Kontakt auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft aufzunehmen, deren umweltpolitische Ziele mit denen Österreichs weitgehend konform gehen. (Hier sei auf die starke Ausrichtung der deutschen Abfallwirtschaft auf Verbrennung hingewiesen.)

Unabhängig davon, ob es demnächst, erst später oder nie zu einem EG-Beitritt kommt, ist es für Österreich günstig, über die Teilnahme an von der EG initiierten Maßnahmenpaketen zum Thema umweltfreundliche Technologien, welche sich immer auch im Abfallbereich äußern, nachzudenken:

- ACE: Kommission unterstützt umweltfreundliche Technologien (für Nicht-EG-Mitglieder besteht die Möglichkeit eines allgemeinen Informationsaustausches)
- POLMARK: Datenbank für Abfalltechnik (offen auch für

Nicht-EG-Mitglieder)
An dem europäischen Netzwerk für Transfer von Umweltschutztechnologien (NETT) sind über die ARGE NETT Österreich bereits jetzt Behörden, Interessensvertreter, Dienstleistungsstellen für Umwelttechnologie und verschiedene Datenbanken angeschlossen.

V.2 AUSWIRKUNGEN IM BEREICH VERMEIDUNG

Im Bereich der Abfallvermeidung wird am ehesten mit Problemen bzw. Anpassungserfordernissen zu rechnen sein.
Soweit Maßnahmen der Abfallvermeidung zu einem Handelshemmnis führen, und dies ist bei jeder strengeren gesetzlichen Regelung innerhalb eines Mitgliedstaates gegeben, ist mit einer Klage an den EuGH zu rechnen. Das heißt, wenn ein Produkt in einem Mitgliedstaat genehmigt ist, dann ist es auch in gesamten EG-Bereich genehmigungsfähig und kann aus Abfallvermeidungsgründen allein nicht mehr durch staatliche Maßnahmen vom Markt genommen werden. Das Prinzip des freien Warenverkehrs würde verletzt werden.

"Die Harmonisierung der Produktnormen ist ein integrales Ziel des gemeinsamen Marktes. Diese Restriktionen ergeben sich auch, wenngleich nicht immer mit der gleichen Schärfe und in allen Bereichen, wenn Österreich der EG nicht beitritt, sondern nur eine Annäherung ins Auge faßt." (AK, 1988).

In diesem Zusammenhang wird immer wieder auf das Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) zu den dänischen Verpackungsvorschriften für Getränke hingewiesen mit der Anmerkung, daß einzelstaatliche Maßnahmen sehr wohl möglich seien.
Hierzu ist anzumerken:
- Erstens kann das Urteil des EuGH durch einen Harmonisierungsbeschluß des Ministerrates jederzeit angefochten werden. Dieses wird auch überlegt.
- Zweitens wurde das Urteil nicht, wie vielfach angenommen, durch den @ 100 A Abs. 4 begründet, sondern durch den @ 36.
- Drittens zeigen Gutachten, daß es sich bei obigem Urteil nicht, wie vielfach fälschlich angenommen, um eine Grundsatzentscheidung des EuGH über den Bereich Getränkeverpackung und Abfallwirtschaft handelt (BLECHBOX, 1988).

Dazu kommt, daß innerhalb der EG mit einer sehr starken Zunahme des Warenverkehrs gerechnet wird und dies folglich auch eine Zunahme der anfallenden Verpackungsmengen bedeutet. Dies könnte auch in Österreich zu einer Zunahme der Abfallmenge führen. Die vorhandenen praktikablen Vermeidungskonzepte sowohl innerhalb der EG als auch in Österreich sind derzeit nicht in der Lage, diese Entwicklung einzuschränken.

Auf jeden Fall sind nach KRÄMER (1988) ein gemeinschaftsweiter freier Warenverkehr und unterschiedliche einzelstaatliche Produktregelungen zum Schutz der Umwelt dauerhaft undenkbar.
Das bedeutet aber auch, daß die für eine sinnvolle Abfallwirtschaft unumgängliche gezielte Produktnormung hinsichtlich Abfallvermeidung europaweit nur sehr schwer durchzusetzen sein wird.

In einigen Ländern der EG sind Bestrebungen in Gang, ein dem deutschen "Blauen Engel" ähnliches Umweltzeichen für Produkte des Konsums einzuführen. Die bestehenden Vorstellungen und Erfahrungen sind jedoch so unterschiedlich, daß "auf der Ebene der EG nicht ohne weiteres ein unmittelbarer Handlungsbedarf in bezug auf die Ökologisierung des Konsums gesehen wird. Vielmehr wird eine Orientierunsphase eingeleitet, die zur Aufstellung eines Programmes führen kann." (BONGAERTS, 1989, S. 7).

Hier ist auch das anläßlich des Europäischen Umweltjahres von der EG gemeinsam mit den UN durchgeführte Programm zur Auszeichnung von umweltgerechten Produktionsprozessen und Produkten anzuführen.

V.3 AUSWIRKUNGEN IM BEREICH RECYCLING

Im europäischen Markt ist mit einer Zunahme der Spezialisierung aller Industriesparten zu rechnen, so auch von Recyclingfirmen. Dies kann die Wiedereingliederung und Rückführung von Stoffströmen in den Produktionsprozeß erleichtern. Es ist zu untersuchen, ob Österreich an diesem Prozeß nur durch Beitritt teilnimmt oder ob, wie oben angeführt, die wirtschaftliche Verflechtung hierfür bereits jetzt eng genug ist.

Ein japanischer KFZ-Erzeuger hat seine Bereitschaft bekundet, die von ihm hergestellten Wägen nach Ende ihrer Lebensdauer unentgeltlich zurückzunehmen und zu verwerten. Es bieten sich also Möglichkeiten des Recycling an, die nicht durch staatliche Grenzen und Übereinkommen beeinflußt sein müssen.

V.4 AUSWIRKUNGEN IM BEREICH ENTSORGUNG

Im Bau von Entsorgungsanlagen an sich ist, da der Warenverkehr nicht tangiert wird und so die staatlichen Gesetze und Grenzwerte nicht beeinträchtigt werden, mit keiner Änderung zu rechnen.

Eine Problemverschärfung ist jedoch möglich, wenn die derzeit auf OECD-Ebene geführte Diskussion über die Frage, ob Abfall und Sonderabfall als Handelsgut zu bezeichnen ist, von der EG positiv übernommen wird. Dann wird sich aufgrund des freien Warenverkehrs eine Kontrolle der Abfallströme noch schwieriger als bisher durchführen lassen.

Erwähnenswert ist hier auch der Entwurf der EG-Kommission für eine Rahmenrichtlinie über Abfälle und einen Vorschlag für gefährliche Abfälle vom 5. August 1988. Dieser hätte zur Folge, daß Abfall ein Wirtschaftsgut nach @ 100 a darstellt und also dort entsorgt werden würde, wo dies am billigsten und nicht am besten möglich wäre. Da sich die Deponiekosten für Abfälle innerhalb der EG stark unterscheiden (BRD 80 DM/t, EG Durchschnitt 23 DM/t) hätte dies natürlich kontraproduktive Wirkungen zu Vermeidungsanstrengungen.

Obwohl obiger EG-Richtlinienentwurf von der BRD stark kritisiert wird und es unsicher ist, ob er in dieser Schärfe zum Tragen kommt, wirft er doch ein Licht auf die derzeitige Umweltschutzphilosophie der EG in Fragen der Abfallbeseitigung.

Darüberhinaus werden in der EG die unterschiedlichen Beseitigungsnormen im Gegensatz zu Produktnormen nicht harmonisiert, was zur Sorge Anlaß gibt, daß die bestehenden Preisdifferenzen bei der Entsorgung sich noch verstärken könnten.

Hinsichtlich einer umweltverträglicheren Abfallverbrennung haben sich die Umweltminister im März 1989 auf strengere Vorschriften für MVA geeinigt. Diese sind jedoch nur für Neuanlagen mit einer Kapazität von mehr als 3 t Müll pro Stunde gültig.

In der BRD werden derzeit 15 bis 25 Hochtemperaturverbrennungsanlagen für Sonderabfall geplant (MÖNNINGHOFF, 1988, S. 38) sowie eine Vielzahl neuer Müllheizkraftwerke. In Summe sind rund 100 MVA im Gespräch.

Betrachtet man darüber hinaus die Förderungspolitik bezüglich der Abfallwirtschaft in der BRD (RATLOS, 1988, S. 41), so fällt auf,daß von einer Vielzahl von vom Bundesministerium geförderten Forschungsvorhaben nur ein einziges ausdrücklich der Abfallvermeidung gewidmet war. Fast alle Projekte fördern direkt oder indirekt die Abfallverbrennung.

LITERATUR

AK Arbeiterkammer,
Informationen zur Umweltpolitik Nr. 52, S. 3,
Umweltpolitik und EG, Einschätzungen für Österreich,
Institut für Wirtschaft und Umwelt, Wien 1988

BACKMAN M., Pfandlösungen in Theorie und Praxis,
in: Umweltschutz und Marktwirtschaft, Schriftenreihe
Standpunkte der Politischen Akademie, Wien, 1988

BARNISKE L., Stand und Entwicklung der Müllverbrennung in
der BRD, in: Thermische Müllverwertung Aktueller Stand
- Risikoabschätzung, Graz, 1988

BINDER A., Literaturrecherche von Abfallvermeidungs- und
Verwertungsmöglichkeiten, Österr. Ökologieinst. im
Auftrag der NÖ-Landesregierung, Wien, 1988

BLECHBOX IZW-Pressedienst, Informations-Zentrum Weißblech e.V.
Düsseldorf, 12.10.1988

BONGAERTS J. C./KRAEMER R. A., Haftung für Umweltschäden
und Anreize für Vorsorge, in: Informationen zur
Umweltpolitik Nr. 50, Institut für Wirtschaft und
Umwelt, AK, Wien, 1988

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, Richtlinien
für Mülldeponien, Wien, 1988

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE, Leitlinien
zur Abfallwirtschaft, Wien, 1988

DETTER H., Recycling - Synthese zwischen Ökonomie und
Ökologie, Referat gehalten anläßlich des Symposiums:
Entsorgung für Morgen, am 13.6.1989

GEWIESE A./BILITEWSKI B./OKEKE M., Gegen den
"Abfallnotstand", in: Müllmagazin, Berlin, 1/1989

GESCHUHN A./KLINKOSCH V./MEYER U., Pilotprojekt
Abfallvermeidung, in: Müllmagazin, Berlin, 0/1988

HINTRINGER H., Finanzierungsmodelle für die
Entsorgungswirtschaft von Morgen, Referat gehalten
anläßlich des Symposiums: Entsorgung für Morgen,
am 13.6.1989

HOCHREIN P./HURST K., Abfallvermeidung in den USA,
in: Abfallvermeidung - Stand und Perspektiven,
Raben-Verlag, München, 1988

KOCH T. C./SEEBERGER J./PETRIK H., Ökologische
Müllverwertung, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1986

KRATENA K./ROSSMANN B., Investitionsbedarf in der Abfallwirtschaft, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Wien, 1989

KRÄMER L. in Informationen zur Umweltpolitik Nr. 56, Umweltpolitik und EG II, S. 97, AK, Wien 1989

LEITNER E./WILDENAUER K., Umweltsituation in Niederösterreich - Vernetzte Maßnahmen, Österreichische Gesellschaft für Ökologie, im Auftrag der NÖ-Landesregierung, Wien, 1987

MAGISTRAT DER STADT WIEN, MA 48, Das Wiener Abfallwirtschaftskonzept, Wien, 1986

MÖNNINGHOFF H., Vermeidung kein Thema, in: Müllmagazin, Berlin, 1/1988

MÜLLER in: Umweltpolitik und EG II, Möglichkeiten und Grenzen von Kleinstaaten am Beispiel Dänemarks und Österreichs, S. 17, Informationen zur Umweltpolitik Nr. 56, Institut für Wirtschaft und Umwelt, AK, Wien 1989

OERTEL W., Zeichen für die Zukunft, in: Müllmagazin, Berlin, 2/1989

ONZ C., Das novellierte Sonderabfallgesetz, Vortrag gehalten anläßlich einer ÖPWZ-Veranstaltung, am 22.2.1989

ÖGÖ Österreichische Gesellschaft für Ökologie, Abfallvermeidung in Österreich, Hrsg. Reinhold Christian, (Scharff, Neubacher, Raschauer), Wien, 1988

ÖSTERREICHISCHES BUNDESINSTITUT FÜR GESUNDHEITSWESEN, Abfallerhebung 1984 in den Betrieben, Wien, 1986

RATLOS R. M., Bilanz der Pleiten, in: Müllmagazin, Berlin, 1/1988

REUTER A., Gefährdungshaftung Luft und Boden?, in: Zeitschrift für Gesetzesgebung, 1989

SCHARF W., Von der Beseitigung zur Vermeidung, in: Umweltreport Österreich, Kremayr & Scheriau, Wien, 1986

SCHULZ R./GAYK L., Steigerung möglich, in: Müllmagazin, Berlin, 1/1988.

TEUFEL D., Ökologische Steuerreform, in: Müllmagazin, Berlin, 2/1989. Gesamtprojekt in: UPI-Bericht Nr. 9, "Ökosteuern als marktwirtschaftliches Instrument im Umweltschutz - Vorschläge für eine ökologische Steuerreform", 2. erweiterte Auflage, Oktober 1988

UMWELTBUNDESAMT, Luftbildgestützte Erfassung von Altablagerungen, Wien, 1987

VOGEL G., Beiträge zur Lösung verpackungsorientierter Abfallprobleme im Bereich der Getränkeindustrie, Schriftenreihe Umweltschutz und Ressourchenökonomie, Band 14, Wien, 1988

VOGEL G., Wie weit ist aktive Abfallvermeidung im Haushalt möglich?, in: Umweltschutz 10 A, Wien, 1989

VOGEL G., Diskussion abfallwirtschaftlicher Instrumente im Rahmen der Öko-sozialen Marktwirtschaft, Konzeptpapier zur Studientagung der Österr. Ges. f. Ökologie am 19.10.1989, Wien

WEBER B. in: Informationen zur Umweltpolitik Nr. 52, S. 43 Umweltpolitik und EG, Einschätzungen für Österreich, Institut für Wirtschaft und Umwelt, Wien 1988

v. WEIZSÄCKER, Binnenmarkt und Umweltfragen, in: Umweltschutz Wien, 7-8/1989

WESSEL K., "TUR" made in USA, in: Müllmagazin, Berlin, 2/1989

Zwar scheint großtechnisch die Entsorgungssicherheit durch die Müllverbrennung gegeben (BARNISKE, 1988, S. 12), doch ist weiterhin die nötige Filtertechnik, insbesondere Dioxine betreffend, nicht vorhanden.

Es zeichnet sich also in der BRD, aber auch in Großbritannien der Trend ab, die Entsorgung von Hausmüll und Sonderabfall hauptsächlich durch Verbrennung zu lösen. Dies birgt die Gefahr in sich, daß bei einmal geschaffener ausreichender Anlagenkapazität aus Gründen der betrieblichen Auslastung auf eine effiziente Vermeidung und Verwertung kein großer Wert mehr gelegt wird.
Umso mehr, als die MVA in den Energie- und Raumwärmemarkt integriert werden.

Dieses aber würde der erklärten Zielhierarchie:
- Vermeiden
- Verwerten (zuerst stofflich, dann energetisch)
- Entsorgen
widersprechen, die übrigens in der BRD nicht für die stoffliche Verwertung gilt.

Auch wenn sich für manche Reststoffe die thermische Entsorgung kostengünstig anbietet, so ist ihr aufgrund der ungelösten Emissionsprobleme nicht generell der Vorzug zu geben.

Joseph Michael Schopf

Verkehr

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

Verkehr und Transport

1. Situation

1.1. Allgemeines

Bewegung steht in ursächlichem Zusammenhang mit menschlichem Leben. Daher entsteht Verkehr auch nicht aus sich selbst, sondern hat Ursachen und ist damit eine Folgegröße. Zum einen ist er im tief verwurzelten Urtrieb des Menschen nach Freiheit und räumlich-zeitlicher Ungebundenheit begründet, zum anderen entsteht er überwiegend als Mittel zum Zweck aus der räumlichen Verteilung von Nutzungen (Wohnen, Arbeiten, Freizeit etc). Verkehr und Lebensraum stehen seit jeher in Interaktion zueinander. Einerseits hat der Verkehr schon immer den menschlichen Lebensraum beeinflußt, andererseits haben bestimmte Strukturen ein bestimmtes Verkehrsmittel gefördert. Es besteht daher grundsätzlich die Möglichkeit, das künftige Verkehrsgeschehen - in gewissen Grenzen - zielorientiert zu bestimmen.

Unter "Verkehr" wird allgemein "Kraftfahrzeugverkehr" verstanden. Verkehr bedeutet aber auch zu Fuß gehen, Rad fahren, den öffentlichen Verkehr benutzen etc. und steht damit für einen wesentlich weiter definierten Bereich.

1.2. Verkehrsentwicklung

1.2.1. Personenverkehr

Lange Zeit galt das Postulat, daß zunehmende Motorisierung auch höhere Mobilität zur Folge hätte (als Mobilität wird in der Regel die Anzahl der Wege pro Person und Tag definiert). In der Zwischenzeit gilt als gesichert, daß sowohl die Anzahl der Wege als auch die dafür verwendete Zeit über Jahrhunderte in etwa konstant geblieben sind. Im Durchschnitt legt jede Person ca.

drei Wege pro Tag zurück (Tabelle 1) und verbringt ca. eine Stunde im Verkehr.

Richtig ist jedoch, daß mit zunehmendem Motorisierungsgrad die Zahl der Fahrten proportional ansteigt (Abbildung 1).

Durch die enorme Motorisierungsentwicklung nach dem Zweiten Weltkrieg (Abbildung 2) wurde der in Abbildung 1 beschriebene Prozeß kräftig angekurbelt. Derzeit hält Österreich bei ca. 380 Pkw pro tausend Einwohner.

Trotz dieser Motorisierungswelle bedarf Mobilität (Zahl der Ortsbewegungen pro Person und Tag) nicht unbedingt eines Kraftfahrzeuges. Das Alter des Menschen scheint einen wesentlich größeren Einfluß auf die so definierte Mobilität zu haben (Tabelle 1) und noch überraschender ist der Umstand, daß Studenten und Schüler - die sicherlich über den niedrigsten Motorisierungsgrad verfügen - keine geringere Mobilität aufweisen als etwa Erwerbstätige mit dem höchsten Motorisierungsgrad. Der Zusammenhang von Mobilität und Pkw-Besitz ist auch bei einer genaueren Analyse kaum gegeben /2/.

So ist es denn auch so, daß vor allem Fußwege dem Pkw-Verkehr durchaus ebenbürtig sind (Tabelle 2). Dabei ist jedoch noch nicht berücksichtigt, daß alle anderen Verkehrsmittel in der Regel durch Fußwege überhaupt erst erschlossen werden.

Eine Sonderstellung nehmen Ballungsräume ein. Diesen kommt eine relativ gute Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und die weitgehend ÖV-gerechte Bebauungsstruktur zugute. Der öffentliche Verkehr erreicht hier - gezeigt am Beispiel Wien - einen wesentlich höheren Anteil, allerdings vor allem auf Kosten des nichtmotorisierten Verkehrs. Motorisierte Fahrten werden nur um rund 13 % reduziert (Abbildung 3).

Trotz des stark steigenden Motorisierungsgrades besitzt derzeit nur ein gutes Drittel der Österreicher einen Pkw. Die übrige

Bevölkerung ist zum Großteil auf die Benützung anderer Verkehrsmittel angewiesen - außer Fahrgemeinschaften und logistisch gut organisierte Wegeketten führen zu einem besseren Auslastungsgrad des KfZ. Die Graphik in Abbildung 4 zeigt sehr deutlich, welche Altersklassen in der Bevölkerung Pkw besitzen und auch nützen. Vor allem junge und alte Menschen, die über keinen Pkw verfügen, werden durch die Ausrichtung der Straßenräume auf den motorisierten Individualverkehr diskriminiert.

Naturgemäß hängt die Verkehrsmittelwahl auch von der Weglänge ab. Kurze Wege werden eher zu Fuß, lange Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt (Abbildung 5).

Die durchschnittliche Weglänge beträgt etwa 2,5 Kilometer; über 15 Kilometer liegen nur mehr 15 % der Wege. Der Hauptanteil der zurückgelegten Wegstrecken liegt bei den Fußgängern im Bereich bis etwa 2 Kilometer Länge (maximal bis 5 Kilometer). Bei den Radfahrern verdoppelt sich dieser Aktionsradius in etwa. Der öffentliche Verkehr hat das Handikap der Zugangswege zu tragen, daher schneidet er bei den kurzen Strecken am schlechtesten ab.

Durch die direkte Zuordnung von Reisequelle und Kraftfahrzeug wird der Pkw durchaus auch als Kurzstreckenverkehrsmittel verwendet. Neuere Angaben zur Fahrweitenverteilung für Österreich und die BRD (Abbildung 6) zeigen zum einen den nahezu selben Verlauf (durch die größere Landesfläche sind die gefahrenen Strecken in der BRD in der Tendenz etwas länger), zum anderen, daß 75 % aller Fahrten kürzer als 10 Kilometer sind.

Besonders interessant sind Fahrten bis zu einer Länge von 2 Kilometer bzw. 5 Kilometer - dem Einzugsgebiet von Fußgänger- und Radverkehr. Immerhin über 25 % aller Fahrten sind kürzer als 2 Kilometer, 55 % kürzer als 5 Kilometer. Hier besteht die Chance, durch Umgestaltung der Straßenräume Fahrten zu substituieren.

Ein wesentliches Argument für die Forcierung des Pkw-Verkehrs war die erwartete Zeiteinsparung durch die nunmehr möglichen hohen

Geschwindigkeiten. Umso interessanter sind daher Ergebnisse aus der Mobilitätsforschung die zeigen, daß Reisezeiten auch bei schnellen Verkehrssystemen keineswegs kürzer, sondern eher länger werden (Abbildung 7).

Menschliche Verhaltensweisen setzen offensichtlich höhere Geschwindigkeiten nicht in kürzere Reisezeiten, sondern in längere Fahrten um. Wenn daher Menschen unmittelbar mit einem Verkehrssystem mit höherer möglicher Geschwindigkeit in Beziehung gesetzt werden, führt dies nachweisbar zu einer Ausdehnung des Raumes und zur Zersiedelung. So lästig der Binnenverkehr auch sein mag, die großen Fahrleistungen - und damit Energieverbrauch und Schadstoffausstoß - stammen zu einem wesentlichen Teil aus dem Langstreckenverkehr. Die Hälfte der Fahrleistungen wird durch Fahrten von über ca. 25 Kilometer Länge erbracht (Abbildung 6).

Eine aktuelle Mobilitätsuntersuchung und Prognose /3/ wurde im Jänner 1990 vorgestellt. Dabei wurden die oben genannten Aussagen prinzipiell bestätigt, indem Wegehäufigkeit und Gesamtverkehrsaufkommen nur in geringem Ausmaß ansteigen. Jedoch erfährt die Verkehrsmittelbenutzung bedeutende Verschiebungen zugunsten des motorisierten Individualverkehrs (relative Zunahme des MIV um 22%) - mit allen Folgen.

Die Eroberung des Raumes wurde erst möglich durch enorme Investitionen in die "Infrastruktur Straße" (Tabelle 3).

Das Anlagevermögen an immobiler Infrastruktur (Tabelle 4) sieht dann auch die Straße mit 15:1 gegenüber der Schiene im Vorteil.

Als Folge dieser Investitionen und des steigenden Motorisierungsgrades stieg die raumwirksame Geschwindigkeit für den Kfz-Verkehr seit den 50-iger Jahren steil an (Abbildung 8) und sieht seit Beginn der 70-iger Jahre den Pkw für Berufstätige gegenüber dem öffentlichen Verkehr weit im Vorteil. Seit Mitte der 80-iger Jahre gilt das ebenfalls für die Gesamtbevölkerung. Das heißt, alle Strukturen wurden und werden optimal auf den Kfz-Verkehr

ausgerichtet. Ein Beispiel dieser unkontrollierten autokatalytischen Reaktion sind die sogenannten Shopping-Centers, die fast ausschließlich auf Automobilität aufgebaut sind, zum Unterschied vom Kleinhandel, der hauptsächlich umweltfreundliche Mobilität erzeugt (Fußgänger, Radfahrer) /2/.

Ein einzelnes Auto für sich alleine betrachtet bietet natürlich durchaus sehr viele Vorteile - besonders wenn es sich um das Eigene handelt. Zum Problem werden Kraftfahrzeuge aber dann, wenn die "Infrastruktur Straße" mit über 4 Millionen weiteren Fahrzeugen geteilt werden muß - abgesehen vom Lebensraum, der durch den Verkehr tangiert wird.

Als Folge der steigenden raumwirksamen Geschwindigkeiten durch die Einführung immer schnellerer technischer Verkehrsmittel wuchs bei konstanter Wegezahl und konstantem Zeitbudget die Reiseweite ständig an (Abbildung 9).

Je Kopf und Jahr betrug der "Aktionsradius" (Verkehrsmittel mit Fremdenergiezufuhr) im Jahr 1850 zu Beginn des Eisenbahnzeitalters etwa 10 Kilometer. Bereits 1870 war er auf 100 Kilometer, 1920 schon auf fast 1000 Kilometer angewachsen. Heute dürfte ein Österreicher pro Jahr durchschnittlich rund 10.000 Kilometer zurücklegen. Also schlicht das tausendfache des Wertes von 1850 /11/.

Den Hauptanteil dieser Entwicklung trägt der Kfz-Verkehr. Jährliche Verkehrsleistungen (Tabelle 5) von derzeit über 50 Milliarden Kilometer (ohne Landwirtschaft) sind die Folge. Verkehrsmengensteigerungen (Abbildung 10) seit den 50-iger Jahren von 840 % auf der Bundesstraße 7 ("Brünnerstraße") als typische innerösterreichische Verkehrsverbindung oder sogar 1200 % auf dem Brenner als internationalem Verkehrsweg zeigen deutlich, daß es an der Zeit wäre, die Verkehrspolitik neu zu überdenken.

Die derzeitige Situation ist geprägt durch eine Motorisierungsentwicklung, die alle Prognosen übertrifft und deren weiterer

Anstieg nicht abzusehen ist. Durch den zusätzlichen stetigen Angleich der Infrastruktur für den motorisierten Individualverkehr konnte dieser seinen "Marktanteil" (Modal-Split) auf Kosten des nichtmotorisierten Verkehrs und des öffentlichen Verkehrs immer weiter erhöhen. Dies bedeutet, daß trotz konstanter Mobilitätsrate (Anzahl der Wege) und Mobilitätszeitbudget (Reisezeiten) das Mobilitätsstreckenbudget (Reiseweiten) sich seit dem Zweiten Weltkrieg verdoppelt hat.

Mit der Entwicklung der allgemeinen Motorisierung begannen sich überdies die üblichen räumlichen Dimensionen aufzulösen. Gemeindegrenzen, ja sogar Staatsgrenzen, können mit den Möglichkeiten des motorisierten Individualverkehrs mühelos und weitgehend unkontrolliert übersprungen werden. In der Praxis bedeutet dies, daß damit die eigenständigen Gestaltungsmöglichkeiten der Gemeinden und Staaten erschwert und die Verwaltungen durch die Motorisierung "überrollt" werden /13/. Problematisch wird diese Entwicklung dann, wenn die Verkehrsmengen Ausmaße erreichen, die sowohl den Menschen als auch seine Umwelt bedrohen. Dies ist seit geraumer Zeit offensichtlich der Fall.

1.2.2. Güterverkehr

Einen wesentlichen Anteil an dieser Situation muß neben dem motorisierten Individualverkehr auch dem Straßengüterverkehr zugeschrieben werden. Immerhin betragen die Lkw-Fahrleistungen 1/6 der Pkw-Fahrleistungen (Tabelle 5). Energieverbrauch und Emissionen eines Lkw übertreffen die des Pkw aber naturgemäß um ein Vielfaches.

Der Lkw übernimmt 67 % des in Österreich anfallenden Transportaufkommens (Tabelle 6). Da der Lkw vor allem den Nahverkehr übernimmt, trägt er nur 38 % der erbrachten Transportleistung. Trotzdem führt der Lkw auch diesen Bereich an (Tabelle 6). Die Schiene liegt sowohl beim Transportaufkommen als auch bei der Transportleistung mit 18 % bzw. 34 % jeweils an zweiter Stelle. Hier wird

deutlich, daß die Bahn Güter vor allem über weitere Strecken transportiert.

Dies trifft ebenso für den reinen Transitverkehr zu, wo die Straße in der Verkehrleistung nur um 5 % über der Schiene liegt (Tabelle 7). Hingegen werden auf der Straße 21,6 Millionen Tonnen gegenüber der Bahn mit nur 9,7 Millionen Tonnen befördert. Diese Diskrepanz dürfte darin liegen, daß ein Großteil des Straßentransits über die relativ kurze Brennerstrecke läuft, die Bahn aber auch die längeren Transitkorridore bedient.

Insgesamt muß im Hinblick auf die Transitproblematik darauf hingewiesen werden, daß der Anteil des Transitverkehrs beim Transportaufkommen insgesamt nur ca. 10 % beträgt (bei der Transportleistung aber immerhin über 20 %). Das heißt, daß der Transitverkehr gesamt gesehen nicht überbewertet werden darf. Abgesehen von den Transitrouten selbst, wo dieser Verkehr konzentriert auftritt und mitsamt seiner ungünstigen Charakteristik die topographisch sensiblen Gebiete gefährdet, ist natürlich der "hausgemachte" Lkw- bzw. Pkw-Verkehr von viel größerer Bedeutung.

1.2.3. Auswirkungen eines EG-Beitrittes auf die österreichische Verkehrsentwicklung

Die künftige ("hausgemachte") Verkehrsentwicklung, für die ein weiteres Ansteigen des motorisierten Verkehrs erwartet werden muß /2/, könnte zusätzlich durch den Beitrittswunsch Österreichs zur EG /16/ beeinflußt werden. Im Falle eines Beitrittes zur europäischen Gemeinschaft wäre Österreich nämlich verpflichtet, die bis dahin erstellten gemeinschaftlichen Regelungen auf dem Gebiet des Verkehrswesens in das nationale Verkehrsrecht zu übernehmen. Abweichende Verkehrsgesetze müßten zum Großteil dem EG-Recht angepaßt werden. Ausnahmeregelungen sind jedoch im EG-Recht vorgesehen, nur entscheidet über deren Zulässigkeit nicht mehr Österreich, sondern der Europäische Gerichtshof. Inwieweit Österreich seine Souveränität im Verkehrsbereich bewahren kann

(bzw. muß!) ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abzuschätzen, da die EG derzeit offensichtlich in Richtung "Öffnung gegenüber Umweltbelangen" in Aufbruch begriffen scheint.

Entscheidende Abweichungen von der gegenwärtigen Entwicklung sind beim Personenverkehr nicht zu erwarten. Ein Großteil des Personenverkehrs wird vom motorisierten Individualverkehr getragen - zumindest der Teil, der an den Verkehrsproblemen eines Staates maßgeblich beteiligt ist. Nun hat aber der Binnenmarkt auf diesen Teil des Eigenverkehrs kaum Einfluß (außer durch eine eventuell geringere finanzielle Belastung des Pkw-Verkehrs und eine eventuelle weitere Zunahme der Pendeltätigkeit in die Ballungsräume durch geänderte Strukturen). Ähnlich verhält es sich mit dem internationalen Personenverkehr im Bereich des motorisierten Individualverkehrs, da keine grenzüberschreitende volkswirtschaftlich verrechenbare Dienstleistung damit verbunden ist.

Beim öffentlichen Personenverkehr (in der Regel Bus-, Bahn- und Flugverkehr) sind die Einflüsse eines realisierten Binnenmarktes bereits deutlicher zu spüren. Das Grundprinzip eines vergrößerten einheitlichen Binnenmarktes bewirkt prinzipiell eine Verschärfung der Konkurrenzsituation durch die Erhöhung der Zahl der Anbieter. Ohne auf nationalen Protektionismus (Konzessionierung) im neugeregelten Binnenmarkt zu stoßen, können die Anbieter ihnen entsprechende Marktnischen suchen. Es ist aber zu befürchten, daß vor allem dort angeboten wird, wo Gewinne zu erzielen sind, soziale Aufgaben aber nicht erfüllt werden. Darunter werden vor allem die staatlichen Unternehmen zu leiden haben (z.B. private Expreßbusse auf lukrativen Destinationen parallel zur Bahn). Zum zweiten ist zu befürchten, daß durch den Konkurrenzkampf entweder das Service oder sicherheitsrelevante Belange auf der Strecke bleiben.

Insgesamt sind auf dem Gebiet des Personenverkehrs durch einen EG-Beitritt Österreichs **zusätzlich** keine wesentlichen, in der Tendenz jedoch negative Auswirkungen zu erwarten.

Beim Straßengüterverkehr würden wesentliche bisherige Steuerungselemente, geregelt im Güterbeförderungsgesetz, entfallen. Im besonderen betreffen den Straßengüterverkehr folgende geplante Änderungen:

- Wegfall mengenmäßiger Marktzugangsbeschränkungen (die in den meisten Ländern übliche Bedarfsprüfung bei einer Konzessionserteilung für den Lkw-Fernverkehr wird wegfallen).

- Freigabe der Tarife (die Preise sollen sich nach den Gesetzen des Marktes richten).

- Zulassung von Kabotage (Kabotage bedeutet die Möglichkeit auch im Ausland Binnen-Transporte durchzuführen. Heute ist dies in der Regel verboten).
- Beseitigung der Kontingentierung im grenzüberschreitenden Lkw-Verkehr (die Anzahl der Lkw (Kontingente), die die Grenzen passieren dürfen, werden heute in bilateralen Verhandlungen festgelegt).

Diese geplante "Liberalisierung" des Marktes eröffnet für die Anbieter aus den verschiedenen EG-Ländern jedoch nur dann die gleichen Chancen, wenn sie unter gleichen Rahmenbedingungen am Binnenmarkt teilnehmen können. Ohne "Harmonisierung" der Rahmenbedingungen (Angleichung von: Steuern und Abgaben, technischen Normen, sozial- und arbeitsrechtlichen Vorschriften, Intensität der Überwachung aller Vorschriften) ist ein fairer Wettkampf nicht denkbar. An der Durchführung dieser Harmonisierung scheiterte bis jetzt die Einführung des lange beschlossenen Binnenmarktes der EG. Die Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen für den Straßengüterverkehr wird - wenn auch bis jetzt relativ erfolglos - so doch ernsthaft diskutiert. Dies ist jedoch nicht der Fall zwischen den einzelnen Verkehrsträgern (etwa Schiene/Straße) und damit in nächster Zeit auch nicht zu erwarten. Gerade eine solche wäre aber aus der Sicht der Umwelt und der Chancengleichheit aller Verkehrsträger unabdingbare Voraussetzung (Zurechnung der tatsächlichen Kosten) für eine Liberalisierung.

Der Straßengüterverkehr wird seinen bisherigen Vorteil des "Tür-zu-Tür-Transportes" durch den unbeschränkten Zugang auf den gesamten Binnenmarkt weiter erhöhen und wird somit einen beachtlichen Attraktivitätsanstieg gegenüber der Eisenbahn erreichen. Für die BRD existiert eine Studie, die die Auswirkungen der Liberalisierung für die Bundesrepublik abschätzt. Es wird erwartet, daß das Preisniveau im Lkw-Fernverkehr deutlich sinken wird, im Durchschnitt um 25 %. Dies wird zu einer Marktanteilsverschiebung zwischen den Verkehrsträgern führen:

Bahn:	- 3,5 Milliarden Tonnenkilometer
Straße:	+ 2,9 Milliarden Tonnenkilometer
Binnenschiff:	+ 0,6 Milliarden Tonnenkilometer

Die Österreichischen Bundesbahnen rechnen im übrigen mit einem Einnahmenausfall von 700 Millionen Schilling pro Jahr durch einen Beitritt Österreichs zur EG. Interessant wären jedoch auch die diesbezüglichen Auswirkungen eines Binnenmarktes ohne einen Beitritt Österreichs.

Die Tatsache der Konkurrenzverschiebung durch die Bildung des EG-Binnenmarktes (mit und ohne Österreich!) ist vor allem auch im Zusammenhang mit dem Transitverkehr zu beachten. Für die künftige Entwicklung des Gütertransits gibt es mehrere Schätzungen. Der Beamtenentwurf zum österreichischen Gesamtverkehrskonzept geht von einer Zunahme bis zum Jahr 2000 um 70 % gegenüber 1985 aus. Eine Schätzung der PROGNOS für den EG-Güterverkehr nennt beim alpenquerenden Transitverkehr durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von 7 %. Diese Wachstumsrate bedingt in 10 Jahren eine Verdopplung der Verkehrsmengen. Bei der Zweckmäßigkeitsprüfung zur "Neuen-Eisenbahn-Alpen-Transversale" in der Schweiz wird von zwei Eckszenarien ausgegangen. Das Szenario "hoch" kommt auf eine Zunahme des alpenüberquerenden Gütertransits bis zum Jahr 2000 um 100 %, bis zum Jahr 2040 um 275 %! Diese Überlegungen machen deutlich, daß das eigentliche Problem in den Wachstumsraten des

Güterverkehrs liegt und erst in zweiter Linie in der Aufteilung auf die Verkehrsträger. Trotz der Verlagerung von Teilen des Transitverkehrs auf die Schiene werden die Entlastungswirkungen auf der Straße binnen kurzer Zeit durch die prognostizierten Verkehrszunahmen wieder aufgehoben. Durch die Verwirklichung des Binnenmarktes treffen alle Aussagen über das zu erwartende Verkehrswachstum in vermehrtem Ausmaß zu - mit allen Konsequenzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Österreich bei seinem Beitrittswunsch eine völlig gewandelte EG, nämlich den europäischen Binnenmarkt als vollendete Tatsache ins Kalkül ziehen muß /16/.

Bezüglich der Verkehrspolitik wären dabei folgende Problembereiche zu beachten:

- Österreich muß sich im klaren sein, daß der bisher geschützte inländische Verkehrsmarkt für jedermann zugänglich wird. Das Vertrauen in die Konkurrenzfähigkeit des einheimischen Frachtgewerbes bzw. - in noch höherem Ausmaß - in das der Bahn müßte entsprechend begründet sein.

- Der Konkurrenzkampf im gewerblichen Straßengüterfernverkehr wird härter werden. Bei den flexiblen Unternehmen wird ein Innovations- und Rationalisierungsschub einsetzen, um Transportleistungen billiger anbieten zu können. Die unflexiblen Unternehmen werden untergehen. Die österreichischen Frächter müßten zu den flexiblen gehören.

- Die EG tendiert zu immer höheren zulässigen Gesamtgewichten für Lkw-Züge (Österreich: 38 Tonnen, EG: 40 Tonnen). Österreich wird sich dieser Entwicklung nicht leicht verschließen können. Ebenso werden Alleingänge, etwa beim Straßenverkehrsbeitrag, dann sicherlich nicht mehr leicht möglich sein.

- Die Attraktivität der Eisenbahn wird völlig neu zu überdenken sein, um bei den dann vorliegenden Konkurrenzverhältnissen

mit dem Straßengüterverkehr mithalten zu können.

- Aus den Binnenmarktverhältnissen folgt weiterhin, daß eine umweltpolitisch erwünschte Verlagerung des Straßengüterfernverkehrs (kein "Transitverkehr" mehr!) auf die Bahn nur mit marktmäßigen Mitteln (Attraktivität!), nicht aber durch restriktive Maßnahmen gegenüber dem Straßengüterverkehr erreicht werden kann. Alle Bahnprojekte sind in diesem Sinne zu überprüfen, ob ihre Rentabilität und Zweckmäßigkeit bei den Binnenverkehrsverhältnissen noch gegeben sind.

Die Beachtung dieser Punkte wird Aufgabe der österreichischen Verhandlungsdelegation sein. Ob die durch einen EG-Binnenmarkt auf Österreich zukommenden Probleme besser als EG-Mitglied oder als Drittland bewältigt werden können, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abzuschätzen.

1.3. Umweltproblematik

1.3.1. Energieverbrauch:

Knapp 1/4 des österreichischen Energieverbrauches entfällt auf den Verkehrsbereich. Den größten Anteil davon trägt mit ca. 85 % der Straßenverkehr, wobei hier wiederum der private Kfz-Verkehr mit über 40 % an der Spitze liegt (Tabelle 8a-c).

Naturgemäß wird bei jeder Art der Verkehrsteilnahme Energie verbraucht (Tabelle 9a/b). Der Unterschied liegt neben der absoluten Menge, die den Radverkehr als energetisch günstigste Bewegungsform zeigt, vor allem in der Art des Energieträgers.

Während die Energiezuführung des nichtmotorisierten Verkehrs allgemein als positives Erlebnis beschrieben werden kann und auch die im Verkehr verwendete elektrische Energie zum Großteil aus umweltfreundlicher Wasserkraft stammt (Traktionsenergie der ÖBB zu 97 % aus ÖBB-eigenen Wasserkraftwerken), begibt sich der

motorisierte Straßenverkehr durch Verbrauch von Erdölderivaten in eine starke Auslandsabhängigkeit. Dazu kommt, daß mit Erdöl eine nicht erneuerbare, bald erschöpfte Energiequelle herangezogen wird. Allein in Österreich verbraucht der Kfz-Verkehr jährlich ca. 5,7 Milliarden Liter Treibstoff.

1.3.2. Flächenverbrauch - Trennwirkung:

Die für den allgemeinen Verkehr relevante versiegelte Fläche (Gemeindestraßen bis Autobahnen) beträgt ca. 680 km^2 (Tabelle 10). Durch die landwirtschaftlich genützten Güterwege und Forststraßen steigt dieser Wert auf rund 1.400 km^2 /4/. Rechnet man neben der versiegelten Fläche auch Bestandteile wie Bankette, Dämme, Entwässerungsgräben etc. hinzu, beträgt die Gesamtfläche rund 2.780 km^2. Allerdings ist der Ausdruck "Straßenfläche" im ökologischen Sinn hier nicht mehr angebracht.

Eine weitere Folgewirkung von Straßen ist die Trennwirkung. Für viele Tierarten stellen bereits schwach befahrene Landstraßen unüberwindliche Barrieren dar. Dadurch werden die Populationen einzelner Tierarten voneinander getrennt und in ihrem Bestand gefährdet /21/. Zudem wird die Zerschneidung von Siedlungen durch Ortsdurchfahrten bei großen Verkehrsmengen zu einem akuten Problem. Die Straße als Kommunikationsraum verliert ihre Bedeutung. Weiters muß die Landwirtschaft im Bereich von Autobahnen und Schnellstraßen nicht unmaßgebliche Umwege in Kauf nehmen.

Prinzipiell benötigen alle Verkehrsmittel entsprechende Flächen für die Fortbewegung. Der Unterschied besteht jedoch darin, welche Leistung ein bestimmtes Verkehrsmittel pro Flächeneinheit erbringen kann. Diesen speziellen Flächenbedarf für den Personen- bzw. Güternah- und Fernverkehr zeigen die Tabellen 11a-c.

Bei den Flächen für den motorisierten und öffentlichen Verkehr sind jedoch noch keine Infrastruktureinrichtungen berücksichtigt (Parkplätze, Tankstellen, Bahnhöfe etc.).Zum Beispiel befinden

sich etwa 95 % des Pkw-Bestandes permanent in stehendem Zustand ("Ruhender Verkehr"). Das Problem gegenüber dem ÖV besteht hier darin, daß es sich beim IV in der Regel um öffentliche Flächen handelt, die seit jeher menschlicher Lebensraum waren.

1.3.3. Schadstoffemissionen:

Im Erhebungsjahr 1985 war der Verkehr im Hinblick auf die absolute Menge des Schadstoffausstoßes der größte Luftverschmutzer in Österreich (909.000 Tonnen). Durch die geltenden gesetzlichen Regelungen wird bis zum Prognosejahr 1995 der Sektor Kleinverbraucher diese Rolle mit nunmehr 570.000 Tonnen übernehmen (Tabelle 12).

Diese absoluten Mengen müssen aber erst mit der relativen Schädlichkeit der einzelnen Komponenten gewichtet werden /22/. Die Schädlichkeit der Schadstoffemissionen bei energetischen Umwandlungsprozessen verhält sich relativ zum Verkehrssektor wie:

Tabelle 13: Relative Schädlichkeit (Verkehr = 1) der Schadstoffmengen aus energetischen Umwandlungsprozessen (bzw. incl. Verdunstung).

		(incl. Verdunstung)
Kalorische Kraftwerke:	0,07	(0,05)
Verkehr:	1,00	(1,00)
Industrie:	0,35	(1,39)
Kleinverbraucher:	0,40	(0,27)

Trotz der derzeitigen gesetzlichen Bestimmungen bleibt der Verkehr bei energetischen Umwandlungsprozessen auch bis 1995 der gefährlichste Luftverschmutzer. Zum einen trifft die derzeitige Gesetzgebung nur den motorisierten Individualverkehr voll, zum anderen ist hier der Austauschprozeß im Fuhrpark erst im Gang.

Die spezifische Abgasbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel (in Abhängigkeit von Leistungsfähigkeit und Flächenverbrauch) ist in Tabelle 14 zu sehen. Diese alten Werte berücksichtigen jedoch nicht die eingeleiteten Veränderungen im Fuhrpark durch den technischen Fortschritt. So sind derzeit die Werte für Pkw um ca. 50 % zu reduzieren (schraffierte Flächen) bzw. für Mopeds um ca. 20 %. Bei den Lkw ergeben sich keine nennenswerten Veränderungen. Die Schadstoffe bei Elektrotraktion müßten durch die laufenden Verbesserungen von kalorischen Kraftwerken ebenfalls reduziert werden. Die Differenzen zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln werden dadurch geringer, vor allem wenn man die weitere Entwicklung berücksichtigt. Beträgt das Verhältnis des relativen Schadstoffausstoßes etwa zwischen Pkw und Straßenbahn derzeit ca. 25:1, so wird es bis zum Jahr 2000 noch mit ca. 5:1 zu Ungunsten des Pkw ausfallen (trotz Katalysator). Ähnlich liegen die Verhältnisse im Güterverkehr.

Problematisch bleibt weiterhin die Verwendung des Pkw im Kurzstreckenverkehr trotz Katalysator. Gerade dabei (direkter menschlicher Lebensraum) werden die Abgase teilweise ohne katalytische Reinigung ausgestoßen, da der Katalysator eine Betriebstemperatur von über 250 Grad Celsius benötigt. In dieser Anspringphase, die etwa 60 bis 80 Sekunden dauert, ist der Katalysator nicht wirksam.

Trotz relativ hoher Wirksamkeit von technischen Maßnahmen stehen Anstrengungen, mit denen die Verkehrsmittelwahl zugunsten schadstoffreier Verkehrsmittel (Füße, Fahrrad, elektrisch betriebene öffentliche Verkehrsmittel) beeinflußt werden kann, an erster Stelle.

Zusätzliche Auswirkungen auf die Abgasproblematik waren lange Zeit durch einen EG-Beitritt Österreichs zu erwarten. Laut EG-Gesetzgebung sind Abgasgrenzwerte wirtschaftspolitisch als technische Zulassungsbestimmungen zu klassifizieren und diese sollen im Zuge der Schaffung eines einheitlichen Binnenmarktes bis Ende 1992 EG-weit vereinheitlicht werden. Aus diesem Grund bestand die

Gefahr, daß Österreich nach einem EG-Beitritt seine strengen Abgasgrenzwerte (Abbildung 11) wieder teilweise revidieren müßte. In der Zwischenzeit ist davon auszugehen, daß in absehbarer Zeit auf dem PKW-Sektor ein Nachziehen der EG auf den österreichischen Standard erwartet werden kann.

Bei den Schwerfahrzeugen sind ohnehin die selben Grenzwerte wie in Österreich geplant. Ganz allgemein jedoch werden die EG-Grenzwerte der Typzulassung durch laschere Serienüberprüfungswerte wieder etwas aufgeweicht.

Keine Senkung der Grenzwerte auf österreichisches Niveau ist derzeit bei den einspurigen Fahrzeugen geplant. Es besteht aber begründete Hoffnung, daß Österreich auch hier seine strengen Grenzwerte bei einem Beitritt nicht wieder anheben muß.

1.3.4. Lärm:

Die Lärmbelästigung der österreichischen Bevölkerung wird hauptsächlich durch den Verkehr hervorgerufen (Tabelle 15). Da die Menschen offensichtlich überall ähnlich empfinden und reagieren, zeigen neue Untersuchungen in der BRD annähernd die selben Ergebnisse. Bei rund 20 % der Bevölkerung soll der Streßfaktor "Lärm" gesundheitliche Schäden hervorrufen. Anders als bei der Abgasproblematik - hier bevorzugen die häufigen Westwinde die westeuropäischen Länder - ist die Lärmproblematik für alle Länder nahezu gleich präsent. Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich der Lärmbelastung durch den Verkehr sind also überall dringend erforderlich und werden auch in der EG relativ konsequent vorangetrieben.

Verkehrslärm wird vor allem durch den Kfz-Verkehr verursacht. Die Lärmquellen sind dabei:

- Motorgeräusch
- Rollgeräusch

- Fahrtwind
- Karosserie und Ladung

Generell gilt, daß die Lärmentwicklung mit der Geschwindigkeit zunimmt (Abbildung 12).

In Tabelle 16 ist die Lärmbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel (ausgedrückt durch die verlärmte Fläche, unter der Annahme von optimaler Auslastung der Verkehrsträger und durchschnittlicher Auslastung der Verkehrsmittel) dargestellt. Da es sich auch hier wiederum um eine alte Untersuchung handelt, wurden die neuen Lärmgrenzwerte berücksichtigt (schraffierte Flächen fallen weg). An den Größenordnungen hat sich jedoch nichts geändert.

Das Lärmproblem beschränkt sich also nicht nur auf den motorisierten Individualverkehr und Güterverkehr, sondern auch Straßenbahn und Eisenbahn verursachen Lärm. Gewichtet mit den beförderten Personen oder Gütern kann jedoch der Schienenverkehr Vorteile für sich verbuchen. Hinzu kommt, daß der Eisenbahnlärm subjektiv (zumindest bei den heute üblichen Zugfolgezeiten) weniger störend empfunden wird /23/ und der hohe Lärmwert für Straßenbahnen nur für alte Garnituren und für nicht schalldämmend verlegte Gleise gilt. Bei modernen Straßenbahnfahrzeugen, die auf modernen Gleisen fahren, liegen die Lärmbelastungswerte etwa im Bereich des Wertes für die S-Bahn /19/.

Relativ geringe Auswirkungen sind vorerst durch einen EG-Beitritt auf dem Gebiet des Verkehrslärms zu erwarten. Die neuen österreichischen Lärmgrenzwerte (gültig ab 1.10.1989) orientieren sich bei den Lkw und Pkw an den EG-Grenzwerten (Abbildung 13). Die zulässigen Schallpegel bei den Motorrädern liegen in Österreich ebenfalls auf EG-Niveau. Schon jetzt entfällt jedoch in Österreich die in den anderen Ländern vorgesehene Meßtoleranz von plus einem Dezibel (A), sodaß defacto um ein Dezibel (A) niedrigere Geräuschpegelwerte für eine Typengenehmigung erforderlich sind. Damit liegen für Österreich die derzeit insgesamt

strengsten Geräuschvorschriften in Europa vor. In der Praxis haben die derzeitigen minimalen Unterschiede allerdings keine Bedeutung.

Die Situation auf der Emissionsseite dürfte zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein Hinderniss für einen EG-Beitritt Österreichs darstellen. Für die Zukunft wird es aber wesentlich sein wie Österreich die zukünftigen Regelungen in seinem Sinn mitbestimmen und beeinflussen kann.

1.3.5. Betriebsabfälle

Zum größten Teil betreffen "Betriebsabfälle" nur den motorisierten Verkehr. Die Schadstoffemissionen als ein Teil der Betriebsabfälle wurden bereits behandelt.

Blei:

Mit dem Verbrauch von Kraftstoff ist für einen wesentlichen Teil des Fuhrparks (ca. 2/3) auch der Ausstoß von Blei verbunden. Durch die Bleireduktion im Normal- und Superbenzin konnte jedoch zwischen 1980 und 1985 die Emissionsmenge von 925 Tonnen im Jahr auf 323 Tonnen im Jahr gesenkt werden /4/. In der Zwischenzeit (allgemein seit 1988) sind bei Neuzulassungen nur mehr "Bleifrei-Motoren" zulässig, sodaß die Bleiemissionen in den nächsten Jahren völlig an Bedeutung verlieren werden. Andererseits wäre zu überlegen, ob diese Emissionen nicht schon heute durch weniger kritische Zusätze beseitigt werden könnten. Ein noch entsprechend zu prüfender Treibstoffzusatz stünde bereits zur Verfügung.

Schmierstoffe:

Im Betrieb wird ständig ein Teil des Schmieröls verbrannt; die dabei entstehenden Abgase gelangen gemeinsam mit anderen Verbrennungsrückständen ins Freie. Das im Schmierkreislauf verbleibende Öl muß in regelmäßigen Wartungsintervallen ausgetauscht

werden. Legt man den durchschnittlichen Ölinhalt pro Motor mit 4 Litern fest und setzt man Ölwechselintervalle von im Schnitt 10.000 Kilometer voraus, so folgt daraus für Österreich ein jährlicher Altölanfall von ca. 17,5 Millionen Liter.

Zum Schmiermittelverbrauch bei öffentlichen Verkehrsmitteln, der bei schienengebundenen Fahrzeugen auch die Spurkranzschmierung mit einschließt, waren in der verwendeten Literatur keine Angaben zu finden. Ebenso konnten keine Angaben über den in Österreich erzielten Rückgewinnungsgrad an Altölen gefunden werden /26/.

Reifenabrieb:

Nach Erhebungen des bayrischen Landesamtes für Umweltschutz muß mit 0,03 Gramm Abrieb je Reifenkilometer bzw. 0,12 Gramm je gefahrenem Pkw-Kilometer gerechnet werden. Das ergibt für Österreich einen Reifenabrieb von ca. 4.900 Tonnen pro Jahr. Zusätzlich tritt auch eine Belastung durch Kadmium auf. Der Kadmiumgehalt in Reifen liegt zwischen 20 und 90 µGramm pro Gramm. Damit wären im Reifenabrieb pro Pkw-Kilometer zwischen 2,4 und 10,8 µGramm Kadmium enthalten (entspricht ca. 270 Kilogramm pro Jahr für Österreich).

Über den Reifenabrieb bei öffentlichen Verkehrsmitteln bzw. über den Metallabrieb bei schienengebundenen Verkehrsmitteln lagen in der verwendeten Literatur keine Angaben vor.

Darüber hinaus gibt es aber noch andere Formen von Abrieb an Fahrzeugen wie etwa Bremsabrieb oder Abrieb von Kupplungsbelägen. Ein geringer Teil (ca. 2 bis 3 %) der hier anfallenden Partikel ist lungengängig. Durch die Massenwirkung des Verkehrs summieren sich aber auch kleine Anteile. Eine Aufgliederung der Staubzusammensetzung nach Asbestanteilen und sonstigen Stäuben erscheint nicht sinnvoll, da ein Teil der Toxizität von Stäuben auf der Wirkung als Trägersubstanz beruht. Dadurch können schädliche Verbindungen, die an Staubteilen angelagert sind, in verstärktem Maße in den Körper gelagen.

Fahrbahnabrieb:

Im Mittel beträgt der jährliche Fahrbahnabrieb von Autobahnen ca. 1 Millimeter, auf Bundesstraßen ca. 0,8 Millimeter. Diese Werte sind stark von der Verkehrsmenge, dem Spikesanteil und den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Es entsteht so pro Laufmeter Fahrbahn im Jahr eine Abriebmenge von 4 bis 5 Kilogramm. Pro m^2 Straßenfläche im innerstädtischen Bereich eine solche von 1,3 bis 1,7 Kilogramm. D.h. es ist pro Kilometer Straße mit einer Abriebmenge von einer bis vier Tonnen jährlich allein von der Fahrbahn her zu rechnen. Diese als Staub entstehende Emission weist krebserregende Eigenschaften auf. Der organische Anteil des Abriebmaterials beträgt nur 3 bis 5 Gewichtsprozent, aber in Form von schwer abbaubaren und kanzerogenen Stoffen. Auf einer durchschnittlich befahrenen Bundesstraße werden jährlich bis zu 0,2 Kilogramm Benzpyrene pro Straßenkilometer frei /27/.

Auftausalze:

Um den Fahrbetrieb in den Wintermonaten aufrecht halten zu können, werden Auftausalze je nach Witterung in verschiedenen Mengen gestreut (zwischen 10 und 40 Gramm pro m^2).

Die Auswirkungen des Streusalzverbrauches sind am deutlichsten durch die Schäden an der Vegetation infolge des Spritzwassers zu sehen. Durch die Aufnahme salzhältiger Sickerwässer kommt es zu einer starken Salzanreicherung im Boden, dem Wasser, sowie zu einer Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit des Grundwassers. Erst in 500 bis 1000 m Entfernung von der Fahrbahn ist keine wesentlich erhöhte Salzkonzentration mehr feststellbar. Direkte Einwirkungen, z.B. durch Spritzwasser, sind in einer Entfernung von 50 bis 100 Meter gegeben.

Wird Salzstreuung über mehrere Jahre betrieben, so kumulieren die Schadstoffe im Boden. Sie können nicht mehr vollkommen abgebaut werden, z.B. durch Bodenorganismen. Das Maximum der Konzentration

befindet sich im Bereich der Spritzwässer. In Österreich wurden 1984 insgesamt 720.101 t Salz gestreut. Umgerechnet auf die Gesamtfläche von Österreich bedeutet das 1,44t/km^2. /27/

1.4. Kosten

Die Kostenproblematik im Verkehr hat eine lange Geschichte, wobei der ursprüngliche Vergleich zwischen Personen- und Güterverkehr durch die (zumindest verbale) derzeitige Konkurrenzsituation auf den Bereich Straße/Schiene wechselte.

Als letzte bekannte österreichische Studie (baut teilweise auf der allgemein bekannten Studie von Prof. Tichy auf) beschäftigt sich Riedel /19/ mit den Kosten im Verkehr. Er unterscheidet zwischen unmittelbaren (d.h. monetär beschreibbaren) Kosten und externen Kosten, die sich weitgehend einer monetären Bewertung entziehen: /19/

Als wichtigstes Ergebnis der Berechnungen zeigte sich, daß alle untersuchten Verkehrsbereiche ihre unmittelbaren Kosten nicht selbst decken und somit vom Staat subventioniert werden müssen. Der Staat subventioniert augenscheinlich den Straßenverkehr, weil er von ihm keine kostendeckenden Abgaben und Entgelte einhebt, andererseits werden aus verkehrspolitischen Gründen öffentlicher Verkehr und Schienengüterverkehr subventioniert, damit sie gegenüber dem Straßenverkehr halbwegs konkurrenzfähig bleiben.

Die Folge dieser widersprüchlichen Politik ist ein kostspieliges Verkehrssystem, das einen nicht unbeträchtlichen Teil der allgemeinen Steuereinnahmen verschlingt. 1987 wurden immerhin 5,3 % der Steuereinnahmen für die Subventionierung des Verkehrssektors aufgewendet. Zu diesem Anteil müßten aber auch noch die Folgekosten des Verkehrs, wie etwa Lärm, Unfälle und Luftverschmutzung, die z.B. im Gesundheitsbudget anfallen, hinzugerechnet werden.

Der motorisierte Individualverkehr konnte 1987 seine Straßenausgaben zu einem großen Teil selbst decken (Tabelle 17). Mit ca. 98 % liegt der Deckungsgrad wesentlichen über den Werten, die Mitte der 70-iger Jahre erreicht wurden (1975 ca. 60 %). Das liegt daran, daß einerseits die Einnahmen aufgrund des größeren Kfz-Bestandes zugenommen haben, andererseits die Ausgaben für den Straßenbau zurückgegangen sind.

Ein weiterer Grund für den hohen Deckungsgrad liegt in der verwendeten Verrechnungsmethode. Da in der hier verwendeten Ausgaben -Einnahmen-Rechnung nur die Ausgaben des jeweiligen Jahres, jedoch nicht die Straßenbauinvestitionen vergangener Jahre berücksichtigt werden, erscheint die finanzielle Situation des Autoverkehrs günstiger als es tatsächlich der Fall ist. Bei einer Wegekostenrechnung nach der Methode der Kapitalrechnung werden Investitionen in Form von Abschreibungen berücksichtigt. Der in der Kapitalrechnung ermittelte Eigenwirtschaftlichkeitsgrad des Autoverkehrs würde in diesem Fall unter dem Deckungsgrad der Ausgabenrechnung liegen.

Zu den ausgewiesenen Deckungsgraden des öffentlichen Verkehrs muß angemerkt werden, daß nur Verkehrserträge, nicht jedoch sonstige Erträge, wie etwa Werbeerträge, Mieterträge aus der Vermietung von Bahnhofsflächen und ähnliches berücksichtigt wurden.

Beim Güterverkehr zeigt sich, daß Straßen- und Schienengüterverkehr bezogen auf die Transportleistung etwa gleich hoch subventioniert werden (Tabelle 18). Der Gütertransport wird auf der Straße mit 39 Groschen pro Tonnenkilometer, auf der Schiene mit 37 Groschen pro Tonnenkilometer aus Steuermitteln subventioniert. Das verkehrspolitische Ziel einer Verlagerung des Gütertransports von der Straße auf die Schiene kann mit einer derartigen Subventionspolitik sicher nicht erreicht werden.

Der Deckungsgrad des Schienengüterverkehrs (ca. 70 %) ist höher als der Deckungsgrad des Straßengüterverkehrs (ca. 60 %). Dazu kommt noch, daß für den Deckungsgrad des Straßengüterverkehrs das

gleiche gilt, was für den Deckungsgrad des motorisierten Individualverkehrs festgestellt wurde, nämlich daß die Ausgabenrechnung aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Ausgabenänderungen ein günstigeres Bild vermittelt.

Im Deckungsgrad des Schwerverkehrs sind auch die Autobusse einbezogen, er gilt daher auch für Busse. Das bedeutet, daß auch Betreiber von Bussen ihre Wegekosten nur zu einem Teil decken, der andere Teil wird vom Staat getragen. Dies ist auch der Grund, warum öffentliche Verkehrsunternehmen Buslinien gegenüber Straßenbahnlinien den Vorzug geben. /19/

Zieht man nur die direkten Kosten heran, schneidet der motorisierte Verkehr relativ gut ab. Der motorisierte Individualverkehr deckt seine Kosten nahezu vollständig und distanziert den öffentlichen Personenverkehr klar. Günstiger ist die Situation für die Schiene allerdings im Güterverkehr.

Diese unmittelbare Kostenrechnung reicht jedoch nicht aus, um die Auswirkungen des Verkehrs zu erfassen. Allerdings lassen sich zahlreiche - vor allem externe - Kosten mit den vorhandenen statistischen und wissenschaftlichen Grundlagen nur schwer oder überhaupt nicht in monetären Größen ausdrücken.

Da diese vom Verkehr verursachten nicht monetären Belastungen, wie Unfälle, Lärm, Luftverschmutzung oder ästhetische Einflüsse jedoch sehr wohl gesamtwirtschaftliche Kosten darstellen, dürfen sie in einem gesamtwirtschaftlichen Vergleich von Auto- und öffentlichem Verkehr nicht vernachlässigt werden. Ein Teil von ihnen taucht durchaus in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung der Republik Österreich auf. So ist z.B. allgemein bekannt, daß Schadstoffemissionen Jahr für Jahr große Schäden an Gebäuden und der Umwelt (Waldsterben und damit Einnahmenausfälle der Waldbauern, Investitionsmaßnahmen um die Bodenerosion zu bekämpfen und die Trinkwasserversorgung zu gewährleisten, Maßnahmen zum Lawinenschutz in den Alpen) verursachen. Hier treten konkrete Kosten in Erscheinung oder sie werden einer späteren Generation

als solche aufgebürdet. Einen Teil dieser Kosten tragen Private, wie etwa Hausbesitzer und Waldeigentümer, einen Teil der Staat, respektive die Allgemeinheit der Steuerzahler, indem Maßnahmen zur Beseitigung der Schäden finanziert werden.

Derzeit ist aber die Bewertung etwa der Abgase des Kraftfahrzeugverkehrs nicht ohne weiteres möglich. Es handelt sich hiebei um ein relativ junges und komplexes Forschungsgebiet. Daher werden die externen Kosten derzeit in der Regel durch Indikatoren beschrieben, die einen direkten Vergleich zwischen Kfz- und öffentlichem Verkehr zulassen. Diese Indikatoren (= spezifische Werte) sind bereits im Kapitel über die Umweltfolgen angeführt und sehen den öffentlichen Verkehr durchschnittlich mit mindestens 1:10 im Vorteil.

Einzig die externen Kosten, die durch Unfallfolgekosten anfallen, können annähernd schlüssig monetär dargestellt werden.

Unfallkosten:

Die wohl negativste Auswirkung, die dem Verkehr angelastet werden muß, ist die Unfallsituation (Tabelle 19). Mitte der 80-iger Jahre stehen jährlich durchschnittlich 547.813 Unfällen im Straßenverkehr 523 Unfälle im Schienenverkehr gegenüber. Auf der Straße wurde 62.234 Menschen verletzt, 1.515 getötet /28/.

Dabei sind die Pkw-Insassen durchaus nicht die gefährdetsten Verkehrsteilnehmer. Gemessen an der Verkehrsleistung ist man mit dem Auto relativ sicher unterwegs (Tabelle 20). Nur stellt sich beim Bezug auf die Verkehrsleistung die Frage, ob das Unfallrisiko auf den gefahrenen Kilometer oder nicht besser auf "Unfälle pro Weg" bezogen werden sollte. Damit würde sich die Situation vollkommen ändern. Üblich ist jedoch die Darstellung der relativen Unfallziffer (= Unfälle pro 100 Millionen Personenkilometer) und hier gefährdet der Pkw-Verkehr die "weichen" Verkehrsteilnehmer mehr, als er sich selbst gefährdet. Da die Lösung aber nicht in einer Substitution von Fußwegen und Fahrten mit dem

Fahrrad durch den PKW liegen kann, sind diese Verkehrsteilnehmer besonders vor dem Pkw-Verkehr zu schützen. Konkurrenzlos sicher ist jedoch die Bahn, auch wenn man die Zugangswege zum Bahnhof berücksichtigt.

Absolute Zahlenangaben über Unfallereignisse können vor allem die Tragik unserer Mobilitätsformen aufzeigen oder nüchtern dazu dienen, die Unfallfolgen kostenmäßig zu bewerten. Die monetäre Beschreibung der Unfallsituation mag umstritten sein, vernachlässigt werden kann sie jedoch nicht.

Nach einem Ansatz von Metelka in /29/ setzen sich die Unfallkosten für die Eisenbahn (ohne Eisenbahnkreuzungen) im Jahresdurchschnitt zusammen aus:

418,675 Millionen Schilling für Personenschäden (84,5 %)
76,643 Millionen Schilling für Sachschäden (15,5 %)

Summe 495,318 Millionen Schilling Bahn gesamt

Wesentlich teurer kommt der Verkehrsträger Straße (inklusive Straßenbahn). Unter Berücksichtigung aller 1983 versicherungsmäßig gemeldeten Unfallereignisse im Straßenverkehr, sowie unter Hochrechnung des Schadensausmaßes nicht gemeldeter Bagatell- und Alleinunfälle betragen die Gesamtkosten der Personen- und Sachschäden im Straßenverkehr für 1983 37,843 Milliarden Schilling /29/.

Davon entfallen auf:

Unfallereignisse mit Personenschaden: 23,298 Mrd. öS (61,6 %)
Unfallereignisse mit nur Sachschaden: 14,545 Mrd. öS (38,4 %)

Dieses absolute Kostenverhältnis Schiene/Straße von 1:76,4 reduziert sich durch Einbeziehung der Fahrleistungen auf 1:7,84 mit Unfallkostenraten von /29/:

Straße ..... 0,541 öS/Personenkilometer
Schiene ..... 0,069 öS/Personenkilometer

In der Arbeit von Riedel /19/ werden die Sachschäden bei den externen Kosten hingegen nicht berücksichtigt , da sie fast vollständig von den Versicherungen abgedeckt bzw. von den Kraftfahrern selbst getragen werden. Die Sachschadenkosten sind daher bereits in den direkten Kosten enthalten. Im Gegensatz zu den Sachschadenkosten sind die Kosten der Personenschäden weitgehend externe Kosten, die nur zu einem kleinen Teil von den Kfz-Versicherungen, zum großen Teil jedoch von den Sozialversicherungsträgern sowie von der Allgemeinheit getragen werden. Die Unfallkostenrate für Personenschäden im Straßenverkehr ist etwa neunmal so hoch wie die des Schienenverkehrs. Für einen durchschnittlichen Pkw (Besetzungsgrad 1,7 Personen, Treibstoffverbrauch 10 Liter/100 Kilometer) bedeutet das: /19/

Eine Pkw-Fahrt von 100 Kilometern verursacht durchschnittliche Unfallkosten (nur Personenschäden) von ca. 30 Schilling (Metelka 1983 /29/: 46 Schilling).

Bei einer durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung von 15.605 Kilometer ergibt das bereits 4.775 Schilling.

Die durchschnittlichen jährlichen Unfallkosten der Personenschäden pro Pkw liegen damit über den durchschnittlichen Versicherungsprämien pro Pkw (4.320 Schilling) und betragen das 2,7 fache der durchschnittlichen Kfz-Steuer. Legt man die Unfallkosten der Personenschäden auf den Treibstoffpreis um, ergibt das rund S 3,- pro Liter. /19/

Mögen die absoluten Kostenangaben in der Diskussion auch umstritten sein, die Größenordnung wird wohl zutreffen. Ganz sicher jedoch stimmen die Unfallzahlen und die sollten zumindest nachdenklich stimmen. Insgesamt ist das Unfallrisiko offensichtlich

das Opfer für den Nutzen, den wir aus dem Kfz-Verkehr ziehen. Andererseits könnte die Verkehrssicherheit durch eine verstärkte Kontrolle des Verkehrsgeschehens und die Einführung eines Punktesystems für Verkehrsübertretungen mit zeitweiligem Führerscheinentzug durchaus erhöht werden.

2. Maßnahmenpaket zur Reduzierung der Verkehrsprobleme

2.1. Allgemeines

Zu seinem hundertjährigen Jubiläum (1986) wurde dem Auto unter anderem auch das Prädikat "Alptraum" verliehen. Demnach dürfte es um den Jubilar nicht zum Besten bestellt sein. Die Zulassungsstatistik spricht dagegen eine andere Sprache. Immerhin erfüllen sich jährlich ca. 250.000 österreichische Familien (ca. 9 %) den "Traum" eines neuen Autos.

Die "Liebe zum Auto" ist von der Evolution her sehr stark im Menschen verankert. Tatsächlich nützt das Automobil konsequent menschliche Instinkte bzw. Verhaltensweisen und entspricht damit vordergründig optimal dem menschlichen Wunschdenken. Würde die Erfüllung dieses Wunschdenkens nicht die unübersehbaren negativen Folgen nach sich ziehen - das Automobil wäre nahezu perfekt (Aktionsradius, Flexibilität, Haus-zu-Haus-Transport, Gepäck, "Geborgenheit" etc.). Als Massenverkehrsmittel verliert das Auto jedoch diesen Anspruch. Die Vorteile kehren sich in Nachteile um, wenn alle diese Vorteile nützen wollen. Die Situationsbeschreibung sollte diese These untermauern, sie ist aber trotz ihres Umfanges durch die Komplexität des Verkehrsbereiches naturgemäß bei weitem nicht vollständig. Das selbe wird für die folgenden Lösungsmöglichkeiten gelten.

Durch die Eigendynamik des Verkehrssystems und die bisherige Entwicklung besitzt das Wort "Lösung" einen nur relativen Charakter. In der Regel wurden Weichenstellungen in der Vergangenheit versäumt und Verkehrsprognosen als Glaubenssätze gehandelt. Die

Beschäftigung mit Zahlen und Prognosen verstellte vielerorts den Blick für das Wesentliche - die dadurch erzeugten Verkehrsprobleme erweisen sich jedoch als langlebig. Lösen bedeutet daher meist nur "das Ärgste verhindern" bzw. das Erfüllen (noch) tolerierter Normen. Die häufigsten Maßnahmen liegen in einer qualitativen Verbesserung des Fuhrparks, um die Lärm- und Abgasemissionen der Einzelfahrzeuge zu verringern. Dies sind auch die wesentlichsten Maßnahmen, die Österreich bisher gesetzt hat.

Ein Staat kann jedoch - in gewissen Grenzen - Verkehrsprobleme lösen, wenn er sich in dieser Hinsicht den notwendigen Handlungsspielraum bewahrt. Zu beachten wird daher sein, daß Österreich durch einen EG-Beitritt seine Handlungsfreiheit eventuell einschränken müßte. Nur sind Verkehrsprobleme großteils "hausgemacht" - es liegt also vor allem an Österreich und den Österreichern selbst, diese Probleme zu lösen. Bei einem klassischen Urlaubs- und Transitland wie Österreich, werden sie auch von außen herangetragen. Dementsprechend schwieriger ist deren Bewältigung.

Probleme sind jedoch nur lösbar, wenn sie als solche erkannt werden, daher die ausführliche Situationsbeschreibung. Weiters sind Probleme in kaum einem anderen Bereich so schwer zu lösen, wie im Verkehr. Die subjektive Befangenheit bremst die Durchführung der notwendigen Schritte - trifft es doch hauptsächlich unser "liebstes Kind" - das Automobil - und damit uns selbst.

Aufgrund der gegebenen Situation ist zur Lösung der Verkehrsprobleme in drei Hauptbereichen anzusetzen:

- Minimierung der Verkehrsanteile mit den negativsten Folgewirkungen

- Minimierung der negativen Auswirkungen je Leistungseinheit

- Minimierung der Immissionen.

2.2. Minimierung der Verkehrsarten mit den negativsten Folgewirkungen

Bei allen Indikatoren zur Bewertung von Verkehrsproblemen steht der motorisierte Individualverkehr an der Spitze - hier wird also anzusetzen sein.

Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs kann primär dadurch reduziert werden, daß die bestehenden Mißverhältnisse in der Attraktivität zwischen Autoverkehr, öffentlichem Verkehr, Fußgänger und Radverkehr verringert werden. Die bisherige Entwicklung war dadurch gekennzeichnet, daß man die emissionsarmen Verkehrsarten wie Rad- und Fußgängerverkehr weitgehend eliminiert oder eingeschränkt hat und das Verkehrssystem zugunsten des unverträglichsten Verkehrsträgers umgestaltet wurde. Beeinflußt und gefördert wurde diese Entwicklung durch die Faszination, die vom Automobil ausgeht, aber auch durch seine durchaus zahlreichen objektiven Vorteile, wobei man wirksame Kontrollen gegen negative Auswirkungen leider nicht zeitgerecht einbaute. /30/

Das Problem besteht weiters darin, daß die Bevölkerung zum größten Teil im derzeitigen System verhaftet ist und die nun offensichtlichen Schwierigkeiten mit autogerechten Maßnahmen gelöst wissen will. Umso größer ist die Verantwortung der Entscheidungsträger, die Weichen für eine lebenswerte Zukunft zu stellen.

2.2.1. Personenverkehr

Ca. 86 % der in Österreich zurückgelegten Kfz-Kilometerleistung sind dem Personenverkehr zuzurechnen - 96 % davon dem Pkw-Verkehr. Aufgrund objektiver Tatbestände gilt es diesen Verkehrsanteil deutlich zu reduzieren. Dies zu tun, gibt es grob gesprochen zwei Möglichkeiten: Zum einen durch Verbote, zum

anderen durch die Umgestaltung von Lebensraum und Verkehrssystem, um eine andere Verkehrsmittelwahl nahe zu legen - mit begleitenden gesetzlichen Rahmenbedingungen und Förderungen.

Verbote, wie etwa autofreie Tage, sind eher Maßnahmen für akute Notsituationen und keine Lösungen, um ein System zu reparieren. Als unterstützende Begleitmaßnahmen können und sollen sie allerdings durchaus eingesetzt werden.

2.2.1.1. Flächenwidmung:

Verbote auf der einen Seite bedingen auf der anderen Seite entsprechende Alternativen, da die Bevölkerung derzeit teilweise mit Strukturen lebt, die auf den Möglichkeiten der Automobilität basieren. Hier setzt bereits ein wesentlicher Hebel in Richtung Verkehrsmittelwahl an.

Jede Flächenwidmung und die bestehende Flächennutzung sind z.B. auf minimalen Energieverbrauch im Verkehrssystem hin zu untersuchen, um von vornherein die Zersiedelung und die disperse Verteilung von Nutzungen in der Fläche zu vermeiden. So wurden etwa Raumstrukturen zugelassen, die durch den ÖV kaum wirtschaftlich zu bedienen sind. Sämtliche Strukturen, die erhöhten Energieaufwand im Verkehrswesen erfordern, sind aus den Flächenwidmungsplänen zu streichen, bestehende Strukturen sind längerfristig - wenn zumutbar - entsprechend neu zu organisieren. /30/

Strukturen, die auf die Benützung eines Kfz angewiesen sind, bieten von vornherein nicht die Wahlmöglichkeit, ein anderes Verkehrsmittel zu benutzen. In diese Sparte fallen beispielsweise Großmärkte, Ferienhäuser, Freizeitcenters etc. nicht jedoch Einschichtbauern, die eine wichtige ökologische Funktion zu erfüllen haben.

Die Flächenwidmung hat damit automobile Zwangsmobilität zu vermeiden und auf Erschließungsmöglichkeiten für Fußgänger, Rad-

fahrer und den öffentlichen Verkehr zu achten. Stadterneuerung soll Vorrang vor der Stadterweiterung eingeräumt werden - fußläufig bzw. mit dem ÖV gut erreichbare Subzentren sind zu fördern. Sind verkehrlich kritische Strukturen im gesetzlichen Rahmen nicht zu unterbinden, so sind zumindest etwaige Föderungen zu streichen.

2.2.1.2. Ruhender Verkehr:

Eines der größten Probleme im Verkehrsbereich stellt paradoxerweise der ruhende Verkehr dar.

Durch das gegebene Straßenparken sind Verbesserungen im Straßenraum praktisch nicht möglich. Es ist eine Illusion von Radwegen, Fußgängerbereichen und einer lebenswerten Stadtgestaltung zu reden, ohne eine dauerhafte Lösung für den ruhenden Verkehr anzustreben. Dazu kommt, daß die derzeitige (eigentlich nicht vorhandene) Organisation des ruhenden Verkehrs die Verkehrsmittelwahl nachhaltig ungünstig beeinflußt.

Das Auto ist in der Regel der Nutzung direkt zugeordnet und steht vor der Haustür bzw. etwa direkt am Arbeitsplatz - einer der Vorteile, die dem Auto bewußt eingeräumt wurden. Nun ist es so, daß Lebewesen von der Evolution her auf eine Minimierung des Energieverbrauches hinsichtlich ihrer Mobilität ausgerichtet sind. Der Mensch ist also beim Eintritt ins Verkehrssystem bestrebt, vordergründig wenig eigene Energie zu verbrauchen und Unbequemlichkeiten auf sich zu nehmen. Diesem Verhalten kommt das Auto optimal entgegen, weil hier Energieverbrauch nicht direkt mit körperlicher Anstrengung assoziiert wird (in der Realität opfert der PKW-Besitzer durchschnittlich ein Drittel seiner Arbeitszeit seiner Automobilität - er denkt beim Fahren nur nicht daran!). Daraus folgen Verhaltensweisen, die den Menschen offenbar ans Auto binden. Abbildung 14 zeigt, wie etwa die Attraktivität für Fußwege mit deren Länge abnimmt. Da man aber Aktivitäten entweder zu Fuß oder mit anderen Verkehrsmitteln

erreichen muß, hat das Verkehrsmittel die größten Chancen, das den kürzesten Zugangsweg aufweist; das ist in der Regel das Auto (Abbildung 15). Diese räumliche Bindung verhindert Kontakte, die weiter als das abgestellte Auto entfernt sind.

Will man daher den Verkehrsanteil des motorisierten Individualverkehrs minimieren, dann ist es erforderlich, die Wohngebiete so umzugestalten, daß die anderen Verkehrsarten nicht mehr so wie bisher benachteiligt werden. Dies bedeutet in der Praxis allerdings Qualitätseinbußen für die Autofahrer (diese Qualität ist in den Ballungsräumen aber auch heute durch die gegenseitige Behinderung der Autofahrer untereinander kaum mehr gegeben), eine Änderung der Bebauung und einen Umbau praktisch sämtlicher Wohngebiete unter folgenden Gesichtspunkten: [30]

- Änderung des Städtebaues durch Aufgabe der Einzeloptimierung von PKW-Stellplatz + Wohnung bzw. + Arbeitsplatz zugunsten einer Systemoptimierung. D.h. nicht mehr optimale Zuordnung von Wohnung und Arbeitsplatz zum abgestellten Fahrzeug wie bisher (Wohnung mit Garage im Keller oder Stellplatz vor der Tür), sondern optimale Zuordnung eines fußgängerfreundlichen Umfeldes zur Wohnung und zum Arbeitsplatz und Unterbringung der Fahrzeuge in zentralen Garagen in gleicher Entfernung wie die Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel.

- Nur mit dieser Bebauungsstruktur kann in Zukunft der Verkehrsanteil des motorisierten Individualverkehrs reduziert werden bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensqualität und Verbesserung der Mobilität für alle Verkehrsteilnehmer. Die derzeitige Form der Organisation von Individualverkehr und Stadtstruktur führt zu Mobilitätseinschränkungen für Fußgänger und Radfahrer sowie Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel (erbringen zwei Drittel der Mobilität), während die problematischste Verkehrsart - der Individualverkehr (ein Drittel der Mobilität) - Mobilitätsvorteile besitzt.

- Die Hierarchie der Straßen ändert sich damit, weil das Ver-

kehrsaufkommen zwischen den zentralen Garagen abgewickelt würde und Anliegerstraßen in der heutigen Form nicht mehr erforderlich wären. Die Anliegerstraßen könnten durch Wohnbereiche bzw. Wohnstraßen ersetzt werden, in die zwar noch zugefahren, aber nicht mehr geparkt werden darf.

Dies bedingt sicherlich einen langwierigen Prozeß - aber nur so kann die Verkehrsumwelt längerfristig gesunden. Als oberstes Prinzip muß gelten, daß die öffentlichen Straßenflächen dem arbeitenden Verkehr vorbehalten bleiben müssen; ca. ein Drittel des Verkehrs kann dem arbeitenden Verkehr zugeordnet werden. Für diesen Anteil sind weiterhin Parkplätze (Ladezonen, Kurzparkplätze) im öffentlichen Straßenraum vorzusehen.

Dies darf jedoch nicht in der heutigen Form geschehen, wonach im Ortsgebiet grundsätzlich überall gehalten und geparkt werden darf, mit Ausnahme jener Stellen, wo es ausdrücklich verboten ist. Ein unnötiger Schilderwald - vornehmlich auf den Verkehrsflächen der Fußgänger - ist die Folge. Die Straßenverkehrsordnung müßte daher von der grundsätzlichen Überlegung ausgehen, daß Halten und Parken nur dort erlaubt ist, wo dafür auch die entsprechenden Vorkehrungen getroffen wurden. Zu diesen Vorkehrungen gehört auch eine Bewirtschaftung dieser Bereiche (Parkometer, siehe Beispiel Linz), um einerseits eine Ausuferung des arbeitenden Verkehrs zu verhindern (der ja dann leichter Parkplätze findet!) und zum anderen, um finanzielle Mittel für den weiteren Garagenbau zu erhalten. Bewirtschafteter ruhender Verkehr (für den arbeitenden Verkehr) und Sammelgaragen (für Dauerparker) sind das Endziel einer wünschenswerten Entwicklung, das schrittweise realisiert werden muß.

Die hohen Kosten für Grundablöse, Bau und Erhaltung von Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum sind außerdem durchaus mit solchen von alternativen Stellplätzen zu vergleichen (Abbildung 16).

Neben den Baukosten ist auch der Mehrverbrauch an Treibstoff

durch den Einfluß des ruhenden Verkehrs nicht zu vernachlässigen. Immerhin führt Straßenparken im Vergleich zu alternativen Parkplätzen (unterstützt durch Parkleitsysteme) allein in der Bundeshauptstadt zu einem Mehrverbrauch von ca. 20 Millionen Liter Treibstoff pro Jahr. Das entspricht Kosten von ca. 189 Millionen Schilling pro Jahr für die Benützer (Tabelle 21, [26]).

Diese Geldmittel wären im Garagenbau besser angelegt. Hohe Kosten für den Parkraum auf Straßen können in Zukunft nur dann in Kauf genommen werden, wenn diesen Parkständen auch ein entsprechend hoher Nutzen gegenübersteht (bewirtschafteter, arbeitender Verkehr). Daher ist eine direkte Finanzierung des Parkraumes nach dem Verursacherprinzip ab sofort anzustreben. Dies könnte beispielsweise nach Schweizer Muster durch die Einführung einer "Laterndl-Parkgebühr" für Fahrzeugbesitzer ohne Garagenplatz erfolgen. Die monatliche Gebühr sollte der Wagenlänge angepaßt sein - beispielsweise S 200,- / S 300,- / S 400,- für Autos bis 4,5 m/6 m/über 6 m Länge. Besitzer von Dauergaragenplätzen wären von dieser Regelung ausgenommen. Mit Hilfe dieser Maßnahmen und den ersparten Ausbaugeldern der öffentlichen Hand können dann laufend Stellplätze außerhalb des Straßenraumes geschaffen werden. Diese sind wieder zentral zu organisieren und wenn möglich mit den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs zu koppeln. Die entsprechende Anzahl von Straßenstellplätzen ist jeweils aufzulassen.

Diese Variante ist billig und rasch zu realisieren (geringer bürokratischer Aufwand, leichte Überwachung), entspricht aber nicht optimal dem Verursacherprinzip (Anreiz, einen Garagenparkplatz zu suchen und das Auto auch möglichst dort stehen zu lassen, ist gering).

Effizienter in der Wirkung, aber aufwendiger in der Organisation und Überwachung wäre die flächendeckende Aufstellung von Parkomaten (etwa wie in der Linzer Innenstadt). Jeder Straßenparker (auch Garagenbesitzer) müßte jeweils bei Gebrauch Parkzeit kaufen (gestaffelte Tarife, Nachttarife etc.) und würde

damit laufend daran erinnert, daß das Fahrzeug besser in einer Garage abzustellen und möglichst nur für notwendige Fahrten zu verwenden wäre.

Ebenfalls denkbar und wahrscheinlich die sinnvollste Lösung wäre die Kombination der beiden Varianten mit einer allgemeinen "Laterndl-Gebühr" und zusätzlichem Parkometerbetrieb in sensiblen Bereichen (Innenstädte, Kurzparkzonen etc).

Bei allen Varianten wäre das Stellplatzangebot außerhalb des Straßenraumes laufend zu erweitern, um den "Umsteigern" auch tatsächlich Alternativen bieten zu können.

Damit allein ist aber die Problematik nicht lösbar, wenn nicht gleichzeitig und nach den gleichen Prinzipien alle Einflußzonen von Ballungsräumen genauso behandelt werden. Solange die Strukturen in das Umland ausweichen können und sich dort in einem System neuer Unordnung etablieren, kann man die Situation in Ballungsräumen kaum verbessern, d.h. Verkehrsprobleme in der Stadt sind eng verflochten mit dem Umland. Man kann nicht moderne Lösungsansätze in Städten durchsetzen und an der Peripherie dieser Städte veraltete Verkehrsorganisationen zulassen (Flächenwidmung!).

In diese Sparte würde auch die energiepolitische Besteuerung von Strukturen mit starkem sekundären Energieverbrauch fallen, wie etwa Verbrauchermärkte mit Parkplätzen. Eine spezielle Energieabgabe pro Parkplatz sollte die Wettbewerbsverzerrung gegenüber der umweltverträglicheren Nahversorgung aufheben. [27]

Das Ziel der Neuorganisation und Bewirtschaftung des ruhenden Verkehrs wäre allgemein die Schaffung von autofreien Zonen, die Wiedergewinnung der "Straße als Lebensraum" und der gewünschte Effekt auf die Verkehrsmittelwahl. Ca. 50 Prozent der PKW-Fahrten könnten damit verlagert werden. Das würde ca. 33 Prozent weniger Fahrleistungen (Abbildung 17 [3]) mit sich bringen - mit allen positiven Begleiterscheinungen.

Auch wenn mit Problemen bei der politischen Durchsetzbarkeit der Maßnahmen zu rechnen ist - Lösungsansätze ohne eine Neuorganisation des Ruhenden Verkehrs sind auf Dauer nicht denkbar (siehe Tokyo: KfZ-Zulassung nur unter Vorweis eines Stellplatzes außerhalb des öffentlichen Straßenraumes).

2.2.1.3. Fußgängerverkehr:

Aus Abbildung 14 geht bereits hervor, daß der Mensch in seiner Distanzempfindlichkeit auch durch seine Umgebung beeinflußt wird. Eine angenehm gestaltete Verkehrsumwelt bewirkt einen geringeren Attraktivitätsverlust für längere Wege als die heute übliche. Das heißt, der Mensch reagiert empfindlich nicht nur auf die zurückgelegte Distanz, sondern auch auf die Umfeldqualität [3].

Obwohl der Fußgänger bereits heute einen wesentlichen Teil der Mobilität übernimmt, ist jede weitere Verlagerung auf diesen Verkehrsträger von größter umweltpolitischer Bedeutung. Dazu kommt, daß der öffentliche Verkehr grundlegend vom Fußgänger als "Zubringer-Verkehrsmittel" abhängig ist. Verbesserungen für den öffentlichen Verkehr beginnen daher schon bei den Zugangswegen ("die Straßenbahn fährt zwar schnell - aber niemand geht hin").

Möglichst ungestörte Fußwege (z.B. Gehwegbreite, Verkehrszeichen, Niveauunterschiede, Umwege, Querungen etc. [26]) - zusätzlich gefördert durch die Einbeziehung von Parks, Fußgängerzonen, autofreien Zonen, verkehrsberuhigten Zonen etc. - sollen die Straße als Lebensraum für den Fußgänger wieder attraktiv machen und den Aktionsradius erhöhen. Die bereits besprochene Organisation des ruhenden Verkehrs wäre eine wesentliche Voraussetzung für Maßnahmen zugunsten des Fußgängerverkehrs. Hand in Hand mit dieser Neuorganisation müßte die Förderung der Nahversorgung erfolgen. Immerhin erzielt die Geschäftswelt schon heute gerade in autofreien Zonen hohe Umsätze.

2.2.1.4. Radverkehr:

Das Fahrrad ist derzeit das einzige Verkehrsmittel, das eine positive Energiebilanz ergibt, weil der investierte Primärenergieaufwand später durch die Einsparung von Bewegungsenergie bei weitem wieder wettgemacht wird.

Aus energiepolitischer Sicht wäre daher zweifelsohne dem Radfahrer absolute Priorität vor allen anderen technischen Systemen einzuräumen. Die Demontage der Radwegenetze mit zunehmender Motorisierung zeigt die Irrationalität des Verkehrssystems, obwohl gerade Radwege (Abbildung 18) den Hauptfaktor für Radverkehrsmobilität darstellen. [3]

Radwegebau darf aber nicht zu Lasten der Fußgänger gehen, wie es in der derzeitigen Praxis durch die Abmarkierung von Radwegen auf Gehsteigen üblich ist. Ohne die Flächen, die heute dem ruhenden Verkehr zur Verfügung gestellt werden, besteht kaum die Möglichkeit, großräumige Radwegenetze zu realisieren. Nur bedarfsorientierte, geschlossene Radwegenetze aber können die Verkehrsmittelwahl positiv beeinflussen.

2.2.1.5. Öffentlicher Personen-Nahverkehr:

In Ballungsräumen wäre eine Bewältigung des Massenverkehrs über längere Distanzen ohne den öffentlichen Personen-Nahverkehr nicht denkbar. Neben der hohen spezifischen Leistungsfähigkeit sind es aber auch die sozialen Aufgaben (sollen realistisch abgegolten werden), die den öffentlichen Verkehr unentbehrlich machen. So sind beispielsweise Schüler, Studenten, Hausfrauen, ältere Menschen etc. - Personengruppen, die in der Regel derzeit noch keinen PKW besitzen - auf die Verfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln angewiesen. Andererseits kann der "PKW für Jedermann" auch nicht das Ziel der künftigen Verkehrspolitik sein. Nur muß dieses "angewiesen auf den öffentlichen Verkehr" seinen

negativen Beigeschmack verlieren, indem der öffentliche Verkehr zur echten Alternative für alle wird. Dies inkludiert auch Maßnahmen zur Modernisierung des rollenden Materials, der Bahnhöfe bzw. Haltestellen, der Infrastruktur (z.B. Radverleih, Mietautos etc.) und naturgemäß auch der Tarifgestaltung. Die ÖBB zeigt in allen Bereichen erste Ansätze zur Verbesserung der Situation.

An verbalen Bekenntnissen und Beschlüssen, den öffentlichen Verkehr zu attraktivieren, fehlt es nicht, doch würde die tatsächliche Umsetzung Opfer auf dem Gebiet des motorisierten Individualverkehrs mit sich bringen, daher geht sie auch nur zäh voran. Der beschlossene "Vorrang für den öffentlichen Verkehr" würde für den öffentlichen Personen-Nahverkehr bedeuten:

- Der Bevölkerungs- und Strukturdichte angepaßtes Haltestellennetz,
- Möglichst kurze, behinderungsfreie Zugangswege,
- Abstimmung und Verknüpfung von Haltestellennetz und Radwegenetz für Bike and Ride,
- An der Peripherie der Stadt Anbindung des motorisierten Individualverkehrs an den öffentlichen Personen-Nahverkehr durch Park and Ride-Plätze bei gleichzeitigen Parkraumrestriktionen im Zentrum,
- Beschleunigung des öffentlichen Verkehrs durch eigene Trassen,
- Bevorzugung des öffentlichen Verkehrs an den Verkehrslichtsignalanlagen,
- Parkraumbewirtschaftung allgemein (siehe Kapitel ruhender Verkehr).

Wenn dem öffentlichen Verkehr die verkehrspolitische Priorität tatsächlich gesichert wird, kann er mehr als bisher ungenützte

Reserven aktivieren. Derzeit wird von der Österreichischen Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen an einem Richtlinienentwurf "Grundlagen für den öffentlichen Verkehr" gearbeitet [31].

2.2.1.6. Bahn

Wie beim öffentlichen Personen-Nahverkehr ist auch die Bahn auf gute "Zubringerverkehrsmittel" angewiesen. Eine gute Anbindung der Bahnhöfe und Haltestellen an das untergeordnete öffentliche Verkehrsnetz (Verkehrsverbünde), eine gute Erreichbarkeit mit dem Fahrrad (Bike and Ride) und eine optimale fußläufige Erschließung der Bahnhofsbereiche muß als selbstverständlich vorausgesetzt werden.

Um der Bahn aber eine weitere Erschließung der Fläche zu ermöglichen, ist der kombinierte Personenverkehr auch in Form von Park and Ride (verbindet die Vorteile des öffentlichen Verkehrs mit denen des Individualverkehrs) zu intensivieren. Park and Ride ermöglicht eine bessere Auslastung der öffentlichen Verkehrsmittel bei gleichzeitiger Entlastung des Straßennetzes. Durch diese wichtige verkehrspolitische Maßnahme können wesentliche Verbesserungen für das Gesamtsystem erreicht werden.

Beispielsweise wären die ca. 120.000 Tagespendler nach Wien - würden sie einen PKW benützen - auf mindestens 100 ha der Wiener Stadtfläche als Parkfläche angewiesen. Die Stadtfläche ist aber viel zu wertvoll für diese Art der Benützung (glücklicherweise füllen bereits jetzt 20 Prozent der Pendler die - zuwenig vorhandenen - Park and Ride-Plätze).

Park and Ride-Plätze substituieren jedoch nicht nur teure Parkplätze im Zentrum, sondern sie bauen auch Verkehrsspitzen ab, die in der Regel für die Dimensionierung der Straßenquerschnitte maßgebend sind. Daher kann beim Neubau eventuell auf eine Fahrspur pro Richtung oder bei steigendem Verkehr auf einer

bestehenden Straße auf den Ausbau derselben verzichtet werden. Außerdem ist es ebenfalls billiger, eine verparkte Spur für den Fließverkehr freizugeben und die wegfallenden Stellplätze in Garagen unterzubringen als die Straße bei weiterhin vorgesehener Verparkung zu verbreitern.

Pro Kilometer Straßenlänge gingen dadurch ca. 320 Straßenparkplätze verloren, andererseits können die durch den Nichtausbau freiwerdenden Investitionen von ca. 30 Millionen Schilling [26] für besser organisierte Stellplätze verwendet werden.

Dieses Beispiel zeigt, wie sehr interessenübergreifend Maßnahmen für das Verkehrssystem im allgemeinen wirken. Daher müßten etwa auch die Investitionskosten für Park and Ride-Anlagen von Bund, Ländern, Gemeinden, dem KFZ-Verkehr und öffentlichen Verkehrsunternehmen getragen werden.

Verhängnisvoll auf die zukünftige wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Gemeinden und ihre Struktur wird sich jedoch der Bau der sogenannten "Hochleistungsbahnen" auswirken, da diese zu einer noch stärkeren Konzentration auf die ohnehin wirtschaftsstarken Ballungsräume und zu einer weiteren Schwächung der kleinräumigen Strukturen führen. Es zeigt sich, daß die hohen Geschwindigkeiten keineswegs auch in die Fläche übertragen werden können, sondern nur rund um die Bahnhöfe Zeitvorteile bringen. Eine Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit auf den Nebenbahnen bzw. im Netz bringt hingegen wesentlich stärkere Verringerungen der Reisezeiten als die hohen Investitionen auf einzelnen Strecken. Die Zeitgewinne der Hochgeschwindigkeitsstrecken bei den kleinräumigen Strukturen, wie sie im Alpenraum vorliegen, gehen an den Verkehrsbedürfnissen der mittleren und kleineren Gemeinden vorbei. /32/

Im Gegensatz dazu versucht die Schweiz in ihrem "Bus- und Bahnkonzept 2000" verkehrsplanerisch fast triviale Erkenntnisse sinnvoll umzusetzen. Diese sind:

- Möglichst hohe Netzgeschwindigkeiten,

- geringe Umsteigezeitverluste,

- Fahrplanmäßigkeit,

- häufige Bedienung und Pünktlichkeit für die Gesamtheit der Bevölkerung.

Das Eisenbahnnetz kann sehr wohl auch die Flächen bedienen (in Verbindung mit Park and Ride inklusive Parkraumrestriktionen). Daher ist von der Einstellung der Nebenbahnen abzusehen.

Eine Analyse der Haus-zu-Haus-Reisegeschwindigkeiten zwischen herkömmlichen Verkehrssystemen, bei denen die Eisenbahnen mit den Nebenbahnen, dem Nahverkehr und den Bussen integriert ist und Hochgeschwindigkeitssystemen der Eisenbahn zeigt nämlich, daß letztere erhebliche Nachteile aufweisen.

Die Zeitvorteile hoher Streckengeschwindigkeiten (etwa "Neue Bahn") können nicht oder nur mit großen Schwierigkeiten in die Fläche übertragen werden. Ursachen dafür sind:

- Kaum mehr Geldmittel für den Ausbau der Nebenstrecken,

- längere Zubringerwege wegen der geringeren Haltestellendichte,

- geringere Zubringergeschwindigkeiten wegen der stärkeren Verkehrsballung an die zentralen Bahnhöfe,

- Verstärkung der Disparitäten zwischen Stadt und Land, größeren und kleineren Gemeinden; die Verringerung der Chancengleichheit zwischen den genannten Gebietskörperschaften; Hochgeschwindigkeitsstrecken widersprechen daher allen regionalpolitischen Zielen;

- Erhöhung der Umsteigefrequenzen,

- höherer Energieverbrauch usw.

Die praktische Konsequenz aus diesen einfachen Analysen besteht daher darin, nicht die ohnehin schnellen Hauptstrecken, sondern die heute zum Teil extrem niedrigen Reisegeschwindigkeiten der Nebenbahnen (ca. 20 Kilometer pro Stunde - manchmal sogar darunter) auf mittlere Werte von 50 bis 70 Kilometer pro Stunde anzuheben. Auf den Hauptstrecken sind Geschwindigkeitsbereiche von 140 bis 180 Kilometer pro Stunde anzustreben, aber mit optimaler Vernetzung und großer Haltestellendichte. Das heißt Vermeidung von zentralen Bahnhöfen und maximale Vernetzung der Eisenbahn in die übrigen Zubringersysteme. [33]

Bei einer Prüfung der "ersten Projekte der Neuen Bahn" bleiben in Summe - bei vereinfacht positiver Auslegung der Finanzierungskosten für die Bahn - dem österreichischen Steuerzahler zumindest 750 Millionen bis 1 Milliarde Schilling mehr an Zuschußbedarf gegenüber dem heutigen Bahnbetrieb, selbst wenn man alle - vermutlich optimistischen Zuwachssteigerungen, die in diesen Projekten enthalten sind - gegenrechnet. Von einer Rückzahlung der Investitionskosten ist dabei noch nicht die Rede. [34]

Von den angeführten 13 Projekten der "Neuen Bahn" kann einigen eine verkehrspolitische Sinnhaftigkeit nicht abgesprochen werden:

- Der integrierte Taktfahrplan, soferne er eine Fahrplanabstimmung mit dem untergeordneten Netz miteinschließt.

- Ausbau der Schoberpaß-Ennstalstrecke für eine weitere Verlagerung des Gütertransits von der Straße auf die Schiene. Hand in Hand sollte aus dem gleichen Grund auch ein Ausbau der "Pyhrn-Strecke" erfolgen, wobei beide Ausbaumaßnahmen durch den Phyrn-Autobahnbau ad absurdum geführt werden könnten. In diesem Zusammenhang muß allgemein gelten: Bahnausbau geht vor Straßenausbau.

- Ausbau der Tauernachse (vielleicht läßt sich diese Strecke bei vernünftiger Verkehrspolitik ausgeglichen - zumindest was den Zinsendienst betrifft - gestalten).

- Bahnhofsverbesserungen

- Güterterminals

- Modernes rollendes Material (nicht nur für Hochgeschwindigkeitszüge).

- Informationssysteme

- Transitkorridor Brenner (volkswirtschaftlicher Nutzen durch Umweltentlastung).

- Semmering-Basistunnel nur dann, wenn eine Kosten-Nutzen-Analyse eine deutliche Verbesserung auch für den zukünftigen Güterverkehr (Transitverkehr aus Skandinavien und dem Ostblock) bescheinigt.

- Ausbau der Arlbergbahn.

Zusammenfassend sind solche Projekte zu bejahen, die zu einer sinnvollen, notwendigen Modernisierung des Bahnbetriebes beitragen, Kapazitätsengpässe (auch zukünftige) im Gütertransitverkehr abbauen und der Fahrplanabstimmung dienen (dazu gehören durchaus auch "höhere Geschwindigkeiten", aber nach dem Motto: "So schnell wie notwendig" - nicht: "So schnell wie möglich"!).

2.2.1.7. Motorisierter Individualverkehr:

Der motorisierte Individualverkehr hat von allen Verkehrsarten seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges die größte Förderung

erfahren und konnte damit von der Präsenz im Straßenraum her die absolute Vormachtstellung erringen. Den motorisierten Individualverkehr abschaffen zu wollen, wäre aufgrund seiner Wichtigkeit und unübersehbaren prinzipiellen Vorteile weder sinnvoll noch durchführbar. Notwendig ist es jedoch für eine Chancengleichheit aller Verkehrsarten zu sorgen. Dies schon deshalb, weil eine weitere Übertragung von Mobilitätsaufgaben an den motorisierten Individualverkehr aus Umweltgründen nicht mehr möglich ist bzw. von großen Teilen der Bevölkerung bereits abgelehnt wird. Die **Mindestforderung** an die Verkehrspolitik muß also lauten, ein weiteres Verkehrswachstum zu verhindern.

Jährliche Wachstumsraten von bis zu 10 Prozent sind nicht nur beim Transitverkehr anzuprangern, sondern auch dem "hausgemachten Verkehr" anzulasten. Auch aus diesem Grund führt die Verkehrssicherheitsaktion "minus 10 Prozent" zu einem Wettlauf wie "Hase gegen Igel". Die Unfallzahlen ergeben sich aus dem Produkt von Unfallrisiko mal Verkehrsmenge. Gelänge es der "Aktion minus 10 Prozent" das Risiko um lobenswerte 10 Prozent pro Jahr zu senken, so würde diese "Großtat" durch den Verkehrszuwachs wieder wettgemacht - die Unfallzahlen steigen in den letzten Jahren wieder an! Schuld sind die Autofahrer? Nicht weil sie unbedingt riskanter fahren (auch!) - es fahren vor allem immer mehr! Es wäre an der Zeit, nicht nur das Risiko im Auge zu haben, sondern auch den zweiten Faktor: die steigenden Verkehrsmengen.

Allgemein wird eine Reduzierung oder zumindest ein Einfrieren der derzeitigen Fahrleistungen ohne Restriktionen für den motorisierten Individualverkehr nicht möglich sein. Es handelt sich hiebei vor allem um den Abbau von Privilegien, die der motorisierte Individualverkehr gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern hat. Derartige Maßnahmen sind bereits bei den jeweiligen vorangegangenen Kapiteln angeführt worden (ruhender Verkehr, Fußgänger, Radfahrer, öffentlicher Verkehr).

Hinsichtlich der Infrastruktur "Straße" sind in Zukunft kaum noch Erweiterungen notwendig. Vorrangig sollten sich Maßnahmen in

diesem Bereich auf die Entschärfung von Gefahrenstellen, den Bau von Ortsumfahrungen (wo notwendig und vertretbar) und den "Rückbau von Straßen" (Ortsdurchfahrten, Wohnstraßen, etc.) beschränken - eine für den Straßenbau durchaus auch lohnenswerte Aufgabe.

Das Schließen von Lücken im hochrangigen Straßennetz, so naheliegend dies auch sein mag, induziert neuen Verkehr und bringt für das Gesamtsystem ein Ansteigen der Unfallzahlen mit sich. Beispielsweise wird durch den Bau der A9 "Pyhrnautobahn" zwischen Sattledt und Windischgarsten die Unfallzahl gegenüber dem Analysejahr 1987 im Prognosejahr 2000 um jährlich 115 Unfälle mit Personenschaden ansteigen. Unter diesem Gesichtpunkt sind derartige Maßnahmen zu entscheiden.

Zusätzlich zu jenen Maßnahmen sind aber auch gesetzliche Schritte denkbar, die ebenfalls eine Reduktion der Fahrleistungen mit sich bringen würden:

- Tempolimits: Die durchschnittliche raumwirksame Geschwindigkeit und damit auch die Reiseweiten würden durch eine Temporeduzierung auf beispielsweise 80/100 Kilometer pro Stunde um etwa 8 Prozent abnehmen. Zusätzlich hinzu kommen Umlegungseffekte auf die Bahn, insbesondere im Bereich über 100 Kilometer Weglänge. Zwar liegen nur ca. 1,6 Prozent der Fahrten in diesem Bereich - davon können laut deutschen Berechnungen etwa 20 Prozent auf die Bahn verlagert werden. Diese 0,32 Prozent der Fahrten bedeuten aber etwa 4 Prozent weniger Fahrleistungen der PKW. Das heißt, daß durch ein Limit 80/100 der Fahrleistungszuwachs von einem bis zu maximal zwei Jahren abgefangen werden könnte. Es ist aber darauf zu achten, daß durch Straßenneu- und -umbauten nicht wieder die raumwirksame Geschwindigkeit gesteigert wird und damit die positiven Struktureffekte eines Tempolimits wieder teilweise zunichte gemacht werden.

  Außerdem ist die Wirksamkeit eines Tempolimits sehr von der

Qualität der Überwachung abhängig - dies umso mehr als sich Limit und Wunschgeschwindigkeit bei "80/100" weiter voneinander entfernen würden. Im übrigen wäre schon die strikte Einhaltung der derzeitigen Limits als Erfolg zu verbuchen. An der Finanzierung der notwendigen Kontrolle sollte es nicht liegen, da diese sich durchaus "rechnet".

- Steuern: Bei der Besteuerung des motorisierten Individualverkehrs soll das Verursacherprinzip zum Tragen kommen - jedes Gut muß marktgerecht zum entsprechenden Preis erworben werden. Das heißt, einerseits die Verlagerung bisheriger fixer Kosten (KFZ-Steuer und -Versicherung) bzw. neuer Steuern zur Abdeckung externer Kosten (Unfallkosten, Umweltschutzabgaben) auf den Treibstoffverbrauch und damit eine entsprechende Aufstockung der Mineralölsteuer (Umweltschutzabgabe beispielsweise gestaffelt für Diesel, Bleifreibenzin und verbleites Benzin). Der Fahrer soll über die Treibstoffkosten deutlich den Zusammenhang "Kosten zu Fahrleistung" erkennen können. Andererseits soll neben den "Fahrleistungsabgaben" eine jährliche "Zulassungssteuer" eingehoben werden, die Belange berücksichtigt, die nicht über den Treibstoffverbrauch taxiert werden können. Dies wären beispielsweise die tatsächlichen Abgas- und Lärmemissionen im Verhältnis zu den zulässigen Grenzwerten und die Fahrzeuggröße (Parkfläche, Volumen, Gewicht, Leistung) etc.

  Das Ziel dieser Besteuerung wäre eine Senkung der Fahrleistungen, da nun die Kosten im Gegensatz zur derzeitigen Praxis (die relativen Kosten = S/km sinken mit steigenden Fahrleistungen) mit jedem gefahrenen Kilometer steigen und damit die Förderung von kleineren, verbrauchsgünstigen und umweltschonenden Kraftfahrzeugen.

  Die Besteuerung des Hubraumes wie bisher dürfte sich erübrigen - es bleibt jedem Konstrukteur selbst überlassen, auf welche Weise er eine Verbrauchsoptimierung erreichen will. Zusätzlich sind größere Hubräume meist mit längeren

Getriebeübersetzungen und damit einem niedrigeren Drehzahlniveau gekoppelt (Lärm!) und fördern eine gleitende Fahrweise.

Im Hinblick auf die Versicherungsprämien sollte im Benzinpreis die Haftpflichtprämienstufe Null einer mittleren bisherigen Fahrzeugklasse enthalten sein, damit auch die KfZ-Versicherung von der Anzahl der gefahrenen km abhängig wird. Bonusfahrer ist man also, solange man unfallfrei fährt - bei verschuldeten Unfällen sind zusätzlich entsprechend gestaffelte Malusprämien fällig (Erziehungseffekt!). Diese Prämien sollten sich nicht nach der PS-Anzahl, sondern nach dem Gewicht der Fahrzeuge richten (wirkt durch den Benzinverbrauch auch auf die Null-Prämie), da die Unfallhäufigkeit bereits in den Malusstufen berücksichtigt wird (GTI-Klasse!), die Unfallschäden jedoch, die von der Haftpflichtversicherung zu begleichen sind, sich aber in erster Linie aus den Massenverhältnissen bei der Kollision ergeben (schwerere Fahrzeuge sind zwar für die Insassen relativ sicher, gefährden aber die "Umgebung" umso mehr).

Bei einem kleinen Land wie Österreich (zusätzlich Transitland!) ist zu beachten, daß ein verbrauchsorientiertes Steuersystem zum Bankrott grenznaher Tankstellen und damit zu einem ungewollten Devisenabfluß führen könnte. Österreich müßte daher derartige Regelungen zumindest für den gesamten EG-Binnenmarkt anregen und könnte dies bei den Beitrittsverhandlungen einbringen. Das Verursacherprinzip wäre dabei auch im Transitverkehr gewahrt, da jedes Kraftfahrzeug dort seine Steuern bezahlt, wo es auch benützt wird. Allerdings ergibt sich beim reinen Transitverkehr durch kurze Durchfahrtsrouten das Problem, daß in Österreich nicht unbedingt getankt werden muß und damit "Wegekostengelder" verloren gingen.

Eine weitere Möglichkeit, die Abgaben über die km-Leistung zu berechnen, wäre etwa die Abrechnung der gefahrenen km im

Rahmen der jährlichen "Pickerl-Überprüfung". Diese Möglichkeit hat jedoch den Nachteil, daß das Steuersystem in der Abrechnung kompliziert wird und der Einfluß auf den Benzinverbaruch gering bleibt. Die direkte Besteuerung des Transit- und Urlauberverkehrs ginge ebenfalls verloren. Allerdings wären europaweite Lösungen mit Hilfe neuester Elektronik in absehbarer Zeit durchaus schon zu realisieren.

Insgesamt sollen alle Vorschläge vor allem als Diskussionsgrundlage verstanden werden, da zusätzlich noch Probleme der sozialen Verträglichkeit gelöst werden müßten.

- "City-Maut": Eine verkehrsarme Innenstadt wäre relativ kurzfristig durch eine "City-Maut" zu erreichen. Diese sollte mindestens S 5.000,- kosten und damit teurer sein als eine Jahreskarte - oder entsprechende andere Zeitkarten des öffentlichen Verkehrs - und zusätzlich je nach der Größe des Fahrzeuges (Flächenverbrauch) nach oben hin gestaffelt sein. Dadurch soll verhindert werden, daß sich die Innenstädte zu Refugien teurer Luxuslimousinen entwickeln. Andererseits können "Pickerl-Lösungen" für den Individualverkehr - im Gegensatz zum öffentlichen Verkehr - problematisch sein, da "Zeitkarten ausgenützt werden wollen" und damit zusätzlichen Verkehr erzeugen (immerhin sind solche Lösungen in die Diskussion um ein etwaiges Maßnahmenpaket mit einzubeziehen).

  Eine bessere Lösung - bzw. begleitend zu obiger Lösung - wäre eine nutzungsgerechte Straßenraumgestaltung auf der Basis einer fundierten Flächenwidmungsplanung samt rigoroser Parkraumbewirtschaftung (im Verein mit Park and Ride für Einpendler; Anrainer werden sukzessive in günstig tarifierten Sammelgaragen untergebracht; Zufahrt zur City und Kurzparkplätze im öffentlichen Straßenraum nur für den arbeitenden Verkehr).

- Besetzungsgrad: Fahrgemeinschaften und damit ein höherer Besetzungsgrad werden dadurch gefördert, daß die anfallenden

Parkgebühren (Parkraumbewirtschaftung) geteilt werden können. Eine Kontrolle des Besetzungsgrades würde sich durch Selbstregelmechanismen erübrigen.

- **Autofreie Tage:** Erfahrungen in dieser Richtung liegen vor; sinnvoll sind derartige Maßnahmen sicherlich in Ausnahmesituationen und für Übergangszeiten (Akzeptanz durch die Bevölkerung!). Eine richtig organisierte Verkehrsumwelt sollte jedoch elegantere Lösungen anbieten. Interessant könnten Regelungen jener Art jedoch sein, wenn etwa für bestimmte Straßenzüge zulässige Emissionswerte festgelegt werden . Werden diese Grenzwerte durch zu hohe Fahrzeugfrequenzen überschritten, könnten Benutzerrestriktionen (z.B. Fahrverbote für gerade/ungerade Nummern etc.) zur Anwendung gelangen.

- **Nachtfahrverbote:** Die Wahrung der Nachtruhe könnte eine Notsituation darstellen, die Verbote notwendig macht. Fahrzeugarten, die einen festzulegenden Grenzwert überschreiten, wären etwa bei Nacht von einer Verkehrsteilnahme ausgeschlossen. Derzeit könnte dies allgemein LKW und Einspurige betreffen, in sensiblen Gebieten aber durchaus auch PKW (Krankenhäuser etc.). Verbote dieser Art sind vor allem ein politisches Problem, aber auch eine Forderung der Umwelthygiene.

Bei allen Maßnahmen, die eine Chancengleichheit im Verkehrssystem herstellen sollen und die zwangsläufig zu einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs führen, ist darauf zu achten, daß gleichzeitig mit dem Einsetzen von Restriktionen für diese Benutzergruppe ein Umsteigen auf die verträglicheren Verkehrsarten durch zumutbare Alternativen gefördert und erleichtert wird! Eine **positive Medienarbeit** in dieser Richtung sollte die Umstellungsphase vorbereiten und unterstützen.

2.2.2. Güterverkehr

Auch auf dem Gebiet des Güterverkehrs sollte jedes Verbot auf der LKW-Seite von einer zumutbaren Alternative, etwa auf dem Verkehrsträger Schiene begleitet werden.

Die Situation auf dem Güterverkehrssektor samt der Problematik eines EG-Beitritts wurde bereits in Kapitel 1.2.2. behandelt. Grundsätzlich besteht das Problem, daß die Güterverkehrssteigerungsraten auf Dauer von der Schiene nicht übernommen werden können, geschweige denn die Verlagerung auf die Schiene zu einer echten Verminderung z.B. des Gütertransitverkehrs führen wird. Daher wird die bisher betriebene, zum Teil exzessive, internationale Arbeitsteilung zu überdenken sein. Durch die Strukturverschiebungen des Güterverkehrsmarktes werden zudem Straßentransporte bevorzugt. Hier wäre darauf zu achten, daß längere Strecken auf der Bahn zurückgelegt werden müssen und der LKW nur die Flächenbedienung übernimmt.

- **Güterverkehr und Binnenmarkt:** Diese Tatsache gewinnt durch einen freien Binnenmarkt der EG weiter an Aktualität, da eine Verlagerung auf die Schiene nur mehr mit marktmäßigen Mitteln oder durch einen gemeinsamen politischen Willen der EG-Länder getragen werden kann.

  Grundsätzlich ist ein "freier Markt" mit einer freien Verkehrsmittelwahl anzustreben, wie es der Binnenmarkt vorsieht. Nur ist zu bedenken, daß der sogenannte freie Markt im Verkehrswesen zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln derzeit nicht existiert. Dies drückt sich schon dadurch aus, daß die Wegekosten des öffentlichen Verkehrs in der Regel niedriger sind als die des motorisierten Verkehrs. Trotzdem wird aber vom weitaus höheren Defizit des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem motorisierten Individualverkehr gesprochen. Daher ist eine Deregulierung, die insbesondere im Bereich des Güterverkehrs sehr stark wirksam werden würde, anzustreben.

Eine wesentliche Voraussetzung wäre, daß die Rahmenbedingungen eines freien Marktes voll zum Tragen kommen. Dies hieße im Verkehr die volle Anrechnung des **Verursacherprinzips** in Bezug auf alle Folgekosten. Damit wäre einem zu starken Wachstum des Straßen- und Güterverkehrs ein wirksamer Riegel vorgeschoben. Gleichzeitig würde bei der Anrechnung der wahren Wegekosten dem heute üblichen System der **"rollenden Lagerhaltung"** und **Arbeitsteilung** in Europa entgegengewirkt werden, weil eben die Dienstleistung "Verkehr" nicht mehr zu Dumpingpreisen angeboten werden könnte. Deshalb wäre eine der wichtigsten Forderungen bei einem EG-Beitritt Österreichs, daß auch im Verkehrswesen die vollen Bedingungen eines funktionierenden freien Marktes, nämlich das Verursacherprinzip, zur Anwendung käme. Die Einführung des EG-Binnenmarktes wäre in dieser Hinsicht der ideale Zeitpunkt dem Verkehr die externen Kosten, die er bisher nicht getragen hat, zu überantworten. Jegliche Förderungen der einzelnen Länder in Verbindung mit dem Straßengüterverkehr wären schon jetzt zu streichen und auf den Bahnsektor zu beschränken. Aber auch hier sollte durch Förderungen kein unnötiger Güterverkehr generiert werden, da die Kapazität nicht beliebig erhöht werden kann. Immerhin ist bei der Betrachtung des Gütertransits durch Österreich bahnseitig nicht nur die hauptbelastete Brenner-Route zu beachten, sondern in das "Kapazitätssystem" sind zusätzlich die (ausgebaute) Tauern- und Pyhrn-Route einzubeziehen.

- **Schiffahrt:** Für zeitunempfindliche Transporte bietet sich für die Transitrelationen nach Südosteuropa und den Nahen Osten außerdem noch der Wasserweg über die Donau an.

  Prinzipiell handelt es sich bei der Binnenschiffahrt um ein umweltschonendes Transportmittel, was Energieverbrauch und Emissionen betrifft. Daher sind Förderungen in Richtung Binnenschiffahrt allgemein zweifellos angebracht - besonders hinsichtlich Einrichtungen für den kombinierten Verkehr.

Sind jedoch für eine Intensivierung der Binnenschiffahrt Ausbauten (etwa zwischen Wien und Bratislava) notwendig, kommt es zu Interessenskollisionen im Umweltbereich (Energieverbrauch und Emissionen gegen Landschaftsverbrauch). Diese Konflikte können aber an dieser Stelle nicht ausgeräumt werden und bedürfen ausführlicher Studien.

- Gefährliche Güter: Gefährliche Güter sollten mit jenen Verkehrsmitteln transportiert werden, die die größtmögliche Sicherheit gewährleisten. Der LKW gehört sicherlich nicht zu diesen, ist aber teilweise notwendig, um die Fläche zu bedienen. Daher sollten Betriebe - zumindest die Erzeugerbetriebe - die mit gefährlichen Gütern arbeiten, über einen Bahnanschluß oder einen Anschluß ans Wasserstraßennetz verfügen. Gefährliche Güter sollten solange wie möglich auf diesen sicheren Verkehrsmitteln bleiben und nur am Ende der Transportkette auf speziellen, geeigneten Routen vom LKW befördert werden dürfen.

- Nachtfahrverbote: Neben den Zweispurigen gehören LKW zu den lautesten Kraftfahrzeugen. Allgemeine Nachtfahrverbote sind daher eine Forderung der Umwelthygiene.

  Neben den Auswirkungen auf die Nachtruhe sollen Nachtfahrverbote auf Transitrouten vor allem auch Zeichen für die Benutzer setzen, daß die Bevölkerung nicht mehr gewillt ist, eine weitere Steigerung des Transitverkehraufkommens hinzunehmen. Neben politischen Zeichen bewirken Nachtfahrverbote zumindest einen Aufschub der prognostizierten Zuwachsraten für ein Jahr - eine entsprechende Kontrolle vorausgesetzt. Nachtfahrverbote sind damit (nur) ein erster Schritt im Hinblick auf eine Verbesserung der Transitproblematik.

Zusammenfassend ist allgemein zu hoffen, daß durch die Anrechnung der tatsächlichen Kosten nach dem Verursacherprinzip mit marktmäßigen Mitteln sowie Zugangsbeschränkungen (wie etwa Nachtfahrverbote, Routenbindungen) ein weiteres Ansteigen des

Straßengüterverkehrs verhindert werden kann. Attraktive Verlagerungsmöglichkeiten auf die Schiene wären etwa eine lohnende Aufgabe für die "Neue Bahn". Ohne entsprechende staatliche Rahmenbedingungen bleibt aber eine groß angelegte Verlagerung eine Illusion.

2.3. Minimierung der Umweltprobleme je Leistungseinheit

Trotz aller angeführten Maßnahmen zur Reduzierung des KFZ-Verkehrs bleibt dessen Präsenz im Verkehrsgeschehen naturgemäß eine Realität. Wenn es aber zur (sinnvollen) Benützung von Kraftfahrzeugen kommt, sollten dabei zumindest die anfallenden Emissionen gesenkt werden und zwar bezogen auf die erbrachte Verkehrsleistung. Diese wird im Personenverkehr als "Personenkilometer", im Güterverkehr als "Tonnenkilometer" definiert. Es gibt also zwei Möglichkeiten etwa die Emissionen zu senken:

- Durch den Faktor "Person" bzw. "Tonnen", wenn die anfallenden Emissionen auf einen möglichst großen Nutzen (beförderte Personen, Güter) bezogen werden können,

- durch den Faktor "Kilometer", indem etwa die Emissionen der Kraftfahrzeuge im Betrieb gesenkt werden.

Es sind also Maßnahmen zu setzen, die den Auslastungsgrad der Kraftfahrzeuge bzw. deren technische Qualität verbessern.

2.3.1. Auslastung

Beim Güterverkehr darf davon ausgegangen werden, daß schon bisher aus rein wirtschaftlichen Gründen auf eine gute Auslastung geachtet wurde und hier durch eine weiter verbesserte Logistik nur mehr teilweise Verbesserungen möglich sind. Verbesserungen durch einen EG-Beitritt sind hier zu erwarten.

Anders stellt sich die Situation im Personenverkehr dar. Besetzungsgrade im Berufsverkehr von 1,2 Personen pro PKW oder von 1,56 Personen pro PKW im österreichischen Jahresdurchschnitt (ADL-Gutachten) zeigen deutlich, daß hier durchaus noch Potentiale zur Senkung der Umweltproblematik vorhanden wären. Der Schwerpunkt von Bemühungen in diese Richtung muß daher jene Barrieren abbauen, die heute eine höhere Auslastung des Fahrzeuges behindern. Es sind dies in erster Linie rechtliche und versicherungstechnische Barrieren, die zu der spezifisch niedrigen Auslastung des Automobils beitragen. In bautechnischer Sicht würde die Förderung von zentralen Garagen samt Parkraumbewirtschaftung die gemeinsame Benützung von Fahrzeugen ebenfalls erleichtern (Fahrgemeinschaften mit Teilung der Kosten). [30]

2.3.2. Technische Maßnahmen

2.3.2.1. Beschleunigungsmaßnahmen

Beschleunigungsmaßnahmen für den Individualverkehr wie Straßenausbauten, grüne Wellen, Verkehrsflußoptimierung, Verkehrsleitsysteme etc., die immer wieder gefordert werden, sind nur dann sinnvoll, wenn der Verkehr an den Quell- und Zielpunkten kontrolliert werden kann. Solange dies nicht der Fall ist, können derartige Beschleunigungsmaßnahmen eine starke Zunahme des motorisierten Individualverkehrs induzieren. Solange es nicht gelingt, Quell- und Zielbereiche durch die im Kapitel "ruhender Verkehr" genannte Umorganisation unter Kontrolle zu bringen, bewirken Maßnahmen nur zwischenzeitliche Verbesserungen, bis die Leistungsreserven wieder erschöpft werden. De facto ergibt sich kein Gewinn für die Umweltqualität. Daher sind begleitend zu Forschungsinitiativen wie "Prometheus" obengenannte Randbedingungen zu beachten.

Andererseits würde eine weitgehende Elimination des ruhenden Verkehrs aus dem Straßenraum Störungen beseitigen und die

Reisegeschwindigkeiten um 20 bis 30 Prozent erhöhen - ohne negative Folgen.

2.3.2.2. Lärm

- Grenzwerte: Motorisierte Zweiräder und LKW sind die intensivsten Lärmquellen. Je nach Motorleistung liegen etwa die Geräuschemissionen von Lastfahrzeugen um 7 bis 12 Dezibel (A) über den Emissionen von PKW. Das heißt, schon bei einem Verkehrsanteil von nur 10 Prozent werden die LKW bestimmend für die Lärmpegelhöhe. Aus diesem Grund wird [35] auch vorgeschlagen, keine unterschiedlichen Lärmgrenzwerte für unterschiedliche Fahrzeugarten zuzulassen, da es für die Bevölkerung unerheblich ist, von welcher Art Kraftfahrzeug sie gestört wird. Es wäre daher baldmöglichst ein einheitlicher Grenzwert von 78 bis 80 Dezibel (A) zu fordern. [35]

  Zudem wurde beispielsweise der Begriff "lärmarmer LKW" eingeführt und in der Praxis auch bereits dargestellt. Die genauen Kriterien für einen solchen LKW sind in der ÖAL-Richtlinie Nr. 29 festgehalten: Leistungsklasse unter 150 Kilowatt - Grenzwert 78 Dezibel (A); Klasse über 150 Kilowatt - 80 Dezibel (A). Darüberhinaus sind in dieser Richtlinie Geräuschemissionsgrenzwerte für verschiedene Betriebszustände eines LKW enthalten.

  Da vor allem im unteren Geschwindigkeitsbereich (Innerortsverkehr) die Vorteile von "lärmarmen LKW" voll zum Tragen kommen, sind diese bestens geeignet, die Lärmbelästigung durch Zustelldienst und Verteilerverkehr zu verringern. Um die Verbreitung derartiger Fahrzeuge schon vorzuziehen und zu beschleunigen, wären bis zur Einführung der bindenden Grenzwerte steuerliche Begünstigungen vorzusehen und Ausnahmeregelungen für Nachtfahrverbote ausschließlich lärmarmen LKWs zu erteilen.

Eine allgemeine Ausnahmeregelung für Flüster-LKW vom Nachtfahrverbot im Transitverkehr scheint durch die höheren Geschwindigkeiten und das damit verbundene hohe Rollgeräusch problematisch, da die Wirksamkeit der motorseitigen Maßnahmen hier zurücktritt. Eine derartige Vorgangsweise wäre nur mit der politischen Absicht zu begründen, die Einführung von "Flüster-LKW" voranzutreiben.

Ein absoluter oberer Lärmgrenzwert von 80 Dezibel (A) wäre etwa ab 1.1.1993 bindend vorzusehen - auch für schwere Motorräder, da nicht einzusehen ist, warum ein Motorrad lauter sein darf als ein LKW.

Prinzipiell sollte der Gesetzgeber die jeweiligen Lärmgrenzwerte dem sich abzeichnenden Stand der Technik anpassen. Die Schweiz etwa verfügt bereits seit 1986 über einen PKW-Grenzwert von 75 Dezibel (A).

Neben der Einhaltung von theoretischen Grenzwerten spielt die Belästigung in der Praxis durch beispielsweise nicht gesetzeskonforme oder manipulierte Auspuffanlagen eine wesentlich größere Rolle. Eine einfache Kontrolle (Standgeräuschmessung) von auffälligen Kraftfahrzeugen mit sofortigem Verlust der Nummerntafel wäre eine wesentliche Verbesserung in Richtung lärmarme Umwelt - aber auch Nachtfahrverbote für KfZ mit einem höheren Lärmgrenzwert als PKW.

- **Flüster-Asphalt:** Ein wesentlicher Einfluß auf das Fahrgeräusch stammt vom Rollgeräusch - vor allem bei hohen Geschwindigkeiten. Das Reifenrollgeräusch unterschiedlicher Reifentypen und Fabrikate zeigt durchaus große Unterschiede (plus/minus 2 Dezibel (A)), sodaß die Forschung der Reifenhersteller derzeit vermehrt auf dieses Gebiet gelenkt wird. Leider gibt sich ein geringes Abrollgeräusch kontraproduktiv zu anderen wichtigen Reifenanforderungen, sodaß für die Praxis ein akzeptabler Kompromiß gefunden werden muß.

Ein wesentliches Hilfsmittel zur Entschärfung der Lärmproblematik in dieser Hinsicht könnte vom sogenannten "Flüster-Asphalt" ausgehen. Er bringt bei LKW je nach Geschwindigkeit eine Senkung der Fahrgeräusche um 4 bis 6 Dezibel (A). Das entspricht einer gleich wirksamen Reduktion der Verkehrsmenge um 60 bis 75 Prozent.

Von der lärmmindernden Wirkung her würde sich der Flüster-Asphalt also geradezu aufdrängen. Leider ergibt sich im Stadtgebiet aber das Problem der Entwässerung (Wasser fließt nicht oberflächlich ab, sondern sickert durch die Fahrbahndecke) und auf Autobahnen die Notwendigkeit einer vermehrten Salzstreuung.

Flüster-Asphalt ist auch etwas teurer als herkömmliche Fahrbahndecken, noch dazu wenn Streckenabschnitte noch vor Ablauf der Lebensdauer saniert werden sollen.

Eine Forderung der Frächter lautet nach Flüster-Asphalt auf den Transitstrecken, um die Bevölkerung zu beruhigen. Wer bezahlt aber diese zusätzlichen Kosten?

- Tempolimits: Niedrigere Geschwindigkeiten bedeuten ein niedrigeres Geräuschniveau. So sinken im direkten Gang die Fahrgeräusche bei Geschwindigkeitsverminderung von 130 auf 100 bzw. 80 Kilometer pro Stunde um ungefähr 3 bzw. 6 Dezibel (A), was einer Reduzierung der Verkehrsmenge um die Hälfte bzw. auf ein Viertel entspricht (siehe auch Abbildung 12).

Ebenso in der Größenordnung von etwa 3 Dezibel (A) bewegt sich die Senkung des Geräuschniveaus durch Tempo 30 auf Innerortsstraßen. Dieser Wert wird auch in Abbildung 12 bestätigt, wo Tempo 30, gefahren mit dem zweiten Gang, etwa um 3 Dezibel (A) unter dem Wert von Tempo 50, gefahren mit dem vierten Gang, liegt. Berücksichtigt man durch die Verwendung des energieäquivalenten Dauerschallpegels auch die

Zeitkomponente der "Einwirkdauer" des Schallereignisses, so fallen die genannten Verbesserungen etwas geringer aus. Als sicher kann allerdings gelten, daß sich die Lärmsituation durch Tempo 30 nicht verschlechtert. Die meßtechnisch nachweisbaren Verbesserungen sind allerdings in der Praxis kaum wahrnehmbar und eher psychologischer Art.

2.3.2.3. Abgase

- **Grenzwerte:** Bedingt durch das Waldsterben besitzt Österreich heute immerhin die strengsten Abgasbestimmungen, die derzeit in der Großserie technisch realisierbar sind. Österreich hat Mut bewiesen und hat durch seine Vorbildwirkung bereits einige europäische Staaten zur Nachahmung bewegt. Für die Zukunft wird es wichtig sein, die weiteren Entwicklungen auf dem Gebiet der Abgasgesetzgebung in anderen Ländern zu beobachten (z.B. USA, Schweiz) und technisch absehbare Möglichkeiten zur weiteren Schadstoffreduzierung für alle KfZ-Arten durch eine rechtzeitige Fristsetzung zu nützen. Vor allem auf dem Gebiet des LKW-Verkehrs sind weitere Verbesserungen notwendig und absehbar (Schweizer Werte). Ziel muß es sein, diese Schweizer Grenzwerte auch für Österreich rechtzeitig zu erlassen. Dies wäre etwa die Übernahme der Regelungen mit einem Nachlauf von einem Jahr (1993).

  Insgesamt sollte sich Österreich im Rahmen der EG-Beitrittsverhandlungen um einen internationalen Konsens auf dem Gebiet der Abgasgesetzgebung bemühen - allerdings auf einem zukunftsweisenden Niveau (US- bzw. Schweizer-Grenzwerte auch für die EG).

- **Diesel:** Prinzipiell sollte der Dieselmotor dieselben Grenzwerte erfüllen, wie sie auch vom Otto-Motor verlangt werden. Dies ist in Österreich auf dem PKW-Sektor für die "Standardschadstoffe" (CO, HC, NO) der Fall. Was den Dieselmotor dennoch problematisch macht, sind Rußanteile im Abgas. Die

ausgestoßenen Partikel gelten als Träger krebsfördernder Kohlenwasserstoffe. Die tatsächlichen Auswirkungen dieser Gegebenheit sind jedoch sehr umstritten und offensichtlich noch nicht restlos geklärt. Trotzdem ist eine Senkung des Partikelgrenzwertes auf Schweizer Niveau anzustreben.

Aber schon aufgrund der sichtbaren Ruß- und Rauchentwicklung von Dieselmotoren ist eine drastische Limitierung dieser Emissionen notwendig. Als Zeithorizont für derartige Maßnahmen ist ein zeitlicher Nachlauf von ca. zwei Jahren hinter den in dieser Hinsicht rigorosen Schweizer Bestimmungen empfehlenswert. Bis dahin sollten serienreife Rußabscheider bzw. motorische Maßnahmen für alle Dieselmotoren verfügbar sein (auch für die Landwirtschaft). Als Ziel sollte gelten: "Der Dieselmotor soll weder sterben noch rauchen."

- **Altfahrzeuge:** Das Problem mit dem Dieselmotor dürfte auch weniger in der Zukunft als vielmehr in der Vergangenheit liegen. Ältere Dieselfahrzeuge - und durch die lange Lebensdauer gibt es viele - rauchen in vielen Betriebszuständen erbärmlich. Das liegt neben den alten Grenzwerten zum einen in einer (oft bewußt) falschen Einstellung des Motors, zum anderen in der fehlenden Überprüfung des Motorzustandes. Dies gilt teilweise auch für Otto-Motoren, die in älterem Zustand als "Ölbrenner" in Erscheinung treten. So gute Grenzwerte für Neufahrzeuge Österreich auch haben mag - es dauert Jahre bis derartige Verbesserungen im Fuhrpark wirksam werden. Das Problem sind derzeit die Altfahrzeuge, an denen der Katalysator spurlos vorübergeht. Schwarz-, Weiß- und Blaurauch sind für die Bevölkerung in den Städten und den "Hintermann" eine größere Alltagsbelästigung als etwa das Kohlenmonoxyd etc. Ein "grünes Pickerl" für derartige Fahrzeuge kann nur als Ironie angesehen werden. Es ist daher auf den Zustand des Fuhrparks größerer Wert zu legen und "Dreckschleudern" sind aus dem Verkehr zu ziehen. Geeignete stationäre Prüfverfahren sind zu entwickeln.

Zusätzlich sollte für eine raschere Erneuerung des Fuhrparks gesorgt werden, um den vorbildlichen Grenzwerten zum Durchbruch zu verhelfen. Die stufenweise Einführung von höheren Steuern für katalysatorlose Fahrzeuge (siehe Kapitel "Steuern": "Öko-Abgabe" für bleihältige Treibstoffe und die Diskrepanz der tatsächlichen Emissionen zum gültigen Grenzwert) oder zusätzlich etwa die jährliche Steigerung autofreier Tage ab 1995, könnten derartige Bestrebungen unterstützen. Fahrzeuge mit Nachrüstkatalysator wären aus dieser Regelung ausgenommen.

- Verdunstung: Zusätzlich zu den Kohlenwasserstoffemissionen, die beim Verbrennungsprozeß entstehen, ergeben sich Verdunstungsverluste in nicht zu vernachlässigender Höhe (Tabelle 22). Es sollte davon ausgegangen werden können, daß im Raffineriebereich bereits alle Maßnahmen ausgeschöpft werden. Was den KfZ-Bereich direkt betrifft, können relativ kurzfristig Gaspendelleitungen die Betankungsverluste drastisch verringern. Längere Zeit wird es allerdings dauern, bis die Verdunstungsverluste der KfZ selbst in den Griff zu bekommen sein werden, da der notwendige Einbau von Aktivkohlefiltern erst den Weg der Fuhrparkerneuerung gehen muß.

Tabelle 22: Kohlenwasserstoffemissionen aus der Mineralölkette in Österreich für 1985 (Prof. A. Hackl)

Quelle	Menge /t/	%
Förderung	400	0,2
Raffination	20.000	11,0
Verteilung	13.000	7,1
Tanken	5.600	3,1
Verdunstung KfZ	40.000	22,0
Abgase	103.000	56,6
Summe	182.000	100,0

Insgesamt ist auch eine Verbesserung der Treibstoffqualität selbst anzustreben. Betroffen davon wären etwa die derzeit noch vorhandenen Bleizusätze im Superbenzin für Altfahrzeuge - diese könnten durch ein bereits am Markt befindliches Additiv ersetzt werden. Mittelfristig wäre auch der höchstzulässige Benzolgehalt von 5% auf 1% zu senken. Allerdings verlieren diese Maßnahmen durch die Katalysatortechnologie, die Gaspendelleitung und das Aktivkohlefilter im Kraftfahrzeug an Bedeutung.

- Tempolimit: Neben geringerem Energieverbrauch und Lärm bietet sich ein Tempolimit "80/100" auch wegen günstigerer Abgasemissionen an. Eine derartige Verminderung beruht zum einen auf der Tatsache, daß sich der Schadstoffausstoß mit der Geschwindigkeit ändert - zum anderen daß bei gleichbleibendem Zeitbudget durch die verminderte durchschnittliche Reisegeschwindigkeit auch die Reiseweiten wieder sinken werden. Alle Komponenten eingerechnet, bringt ein rasch eingeführtes Tempolimit ca. 20 Prozent Schadstoffverringerung.

  Der Vorteil eines verschärften Tempolimits liegt darin, daß es nichts kostet und sofort - ohne Anlaufzeit - wirksam wäre. Der Nachteil besteht darin, daß es im Ortsgebiet kaum wirksam werden kann und die 20 Prozent Wirkungsgrad nur für Fahrzeuge ohne Katalysator gelten (d.h. die Wirkung des Tempolimits sinkt mit steigender Zahl abgasgereinigter Fahrzeuge auf ca. 4,5% im Jahr 2000).

  Durch die laxe Haltung der Europäischen Gemeinschaft und die Tatsache, daß Österreich ein Transitland ist, werden wir noch lange die Emissionen ausländischer KFZ zu ertragen haben. Hier wird das strengere Limit bei guter Überwachung voll wirksam. Aber auch für österreichische KFZ bringt ein sofort eingeführtes verschärftes Tempolimit bis Anfang der 90er Jahre mehr als die langsame Zunahme abgasgereinigter Fahrzeuge. Längerfristig gesehen hat der Katalysator zweifellos den höheren Wirkungsgrad (Abbildung 19).

- **Alternativen:** Alternative Antriebe wie Elektromotor oder Hybridantrieb bringen nur auf der Emissionsseite Vorteile mit sich, haben aber das Manko, keine Verkehrsprobleme lösen zu können. Besonders dieser Aspekt wird in der Diskussion immer wieder vernachlässigt. Alternative Antriebe sind nur dann für die Praxis sinnvoll, wenn eine echte Substitution von konventionellen Fahrzeugen erfolgt. Der "Alternativwagen" (z.B. Solarmobil) als zusätzliches Fahrzeug würde die derzeit schon gewaltigen Probleme des ruhenden Verkehrs (z.B. Solarmobil benötigt einen "Platz an der Sonne" im Freien) und auch die Rohstoffsituation zusätzlich verschärfen. Auch sind bei erst am Anfang der Serienreife befindlichen Techniken die Einflüsse auf den Fuhrpark und damit die echten Verbesserungsmöglichkeiten sehr gering.

  Einer steuerlichen Förderung derartiger Alternativen steht jedoch nichts entgegen (ohnehin geringerer Verbrauch = weniger Steuern; keine zusätzlichen Emissionsabgaben etc.). Zusätzlich wären emissionsfreie Fahrzeuge bei Smogalarm von Fahrverboten auszunehmen.

Prinzipiell ist zu beachten, daß nach bereits erfolgter Verkehrsmittelwahl in Richtung Kraftfahrzeug nur mehr graduelle Verbesserungen in den Umweltauswirkungen möglich sind. Ein Umsteigen vom Kraftfahrzeug etwa zum Radverkehr kann die Emissionsbelastung pro Fahrt um nahezu 100 Prozent senken. Alle Maßnahmen an einem bereits in Betrieb genommenen Fahrzeug liegen in ihrer Wirkung in der Regel eine Größenordnung darunter. Unter diesem Gesichtspunkt sind technische Verbesserungen, so lobenswert sie auch sein sollten, zu beurteilen.

2.4. Minimierung der Immissionen

Geringe Immissionen treten dann auf, wenn es auch kaum Emissionen gibt. Diese Binsenweisheit hält jedoch erst zögernd Einzug in die Prinzipien einer modernen Verkehrsplanung.

Immissionen sinken in der Regel auch mit der Entfernung zum Emittenten. Beispielsweise nimmt die Schadstoffbelastung bis zu einer Entfernung von 50m sehr stark ab und beträgt schließlich in 100m Entfernung nur mehr ca. 10% des Ausgangswertes (Abbildung 20). Zusätzlich sinkt der Lärmpegel je Entfernungsverdoppelung um ca. 3dB, was in der Wirkung einer Verkehrsmengenhalbierung entspricht (will man allerdings die Lärmbelästigung halbieren, müßte die Verkehrsmenge auf ein Zehntel des ursprünglichen Wertes reduziert werden). Daher haben die Flächenwidmung und die Verkehrsplanung dafür zu sorgen, daß Kollisionen des Verkehrssystems mit den angrenzenden Nutzungen vermieden werden.

Bei der Abschirmung gegenüber Abgasen oder Lärm kann bei entsprechenden Platzverhältnissen die Grünraumverbauung durch ihre Filterwirkung wertvolle Hilfe leisten - die meßbaren Auswirkungen sind jedoch sehr von den örtlichen Gegebenheiten abhängig und hinsichtlich der Lärmreduzierung gering.

Lärmschutzfenster bzw. Lärmschutzwände sind eher deprimierende Erscheinungen des herrschenden Verkehrssystems, oft aber die einzige Möglichkeit, den Anrainern ein erträgliches Leben zu ermöglichen. Der Betonkanal der Inntal-Autobahn steht als bedrückendes Zeichen der derzeitigen Verkehrskultur. Die Lärmverminderung durch Lärmschutzwände selbst hängt von den geometrischen Gegebenheiten ab. In der Regel ist eine Senkung des Lärmpegels auf die zulässigen Grenzwerte immer möglich - die tatsächliche Lärmverminderung ist lediglich eine Frage der Wandhöhe und damit auch der Ästhetik.

3. Schlußfolgerung

Es muß leider als eine Illusion angesehen werden, mit plakativen Einzelmaßnahmen die Verkehrssituation verbessern zu wollen. Echte dauerhafte Veränderungen sind nur durch die zähe Verwirklichung vieler kleiner, aber flächenhafter Detailmaßnahmen möglich.

Die Tagespolitik wird sich sicherlich mit Nachtfahrverboten, Tempolimits oder KFZ-Kennzeichen zu beschäftigen haben. Ohne aber den Systemgedanken konsequent zu Ende zu führen, können derartige Maßnahmen auf Dauer nicht greifen. Das vorliegende Verkehrskapitel hat daher auch nicht versucht, einige Rosinen aus dem "Verkehrskuchen" herauszupicken, sondern den Blick auf die Vielschichtigkeit des Problems zu lenken.

Ob das Wirtschaftswachstum unter einer umweltorientierten Verkehrspolitik zu leiden hätte, ist entweder ein zweitrangiges Problem - oder man bekennt sich zu einer zweitklassigen Umweltpolitik. Allerdings dürften Befürchtungen hinsichtlich der Kollision von Wirtschaftswachstum und zukunftsweisender Verkehrspolitik unbegründet sein, da schließlich auch bisher der Fußgänger den Umsatz gebracht hat, Autos weiterhin gekauft werden dürfen, statt Straßen Garagen gebaut werden sollen, statt Straßenausbau der arbeitsintensivere Straßenrückbau gefordert wird und eben der Steuerzahler in der Folge die konsumierte Ware "Verkehr" vermehrt nach dem Verursacherprinzip und nicht mehr durch Subventionen über die allgemeinen Steuern zu begleichen hätte.

Literatur- und Quellenverzeichnis:

/1/ Hautzinger,H.; Kessel,P.: Mobilität im Personenverkehr. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 231. Bonn-Bad Godesberg, 1977.

/2/ Knoflacher, H.: Katalysatoren für Nichtmotorisierte. Verlag Prof. Hermann Knoflacher. Wien, 1985.

/3/ Sammer, G.; Fallast, K.; et al: Mobilität in Österreich. Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club, Wien. Graz, Wien 1990.

/4/ Österreichisches Statistisches Zentralamt: Umweltdaten 1988. ÖSTZ. Beiträge zur Österreichischen Statistik, Heft 923. Wien, 1989.

/5/ Herry, M.; Snizek, S.: Verkehrsverhalten Wien 1986. Magistrat der Stadt Wien, MA 18. Wien, 1986.

/6/ Österreichisches Statistisches Zentralamt: Verkehrserhebung - Wege. Statistische Nachrichten, 41. Jahrgang 1986 (Neue Folge), Heft 1, S 76-85. Wien, 1986.

/7/ Österreichische Gesellschaft für Straßenwesen: Länge und Ausbauzustand des Straßennetzes. ÖGS. Die Straße im Scheinwerfer, Heft 5/6 (1988), S I-XI. Wien, 1988.

/8/ siehe /7/: Heft 9/10 (1988). Wien, 1988.

/9/ Knoflacher, H.; e.a.: Raumwirksamkeit von Verkehrssystemen. Bundesmin. f. Wirtschaftl. Angelegenheiten. Straßenforschung, Heft 268. Wien, 1985.

/10/ Koenne, W.: Technikfeindlichkeit - ihre Wurzeln, eine Skizze zur Ideengeschichte. Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift (ÖIAZ), 134. Jg., Heft 1/1989, S 6. Wien, 1989.

/11/ Jöchlinger, A.: Siebenmeilenstiefel heute - Vom Wert der Mobilität. Die Presse (Magazin) vom 23.6.1989, S 22. Wien, 1989.

/12/ Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV): Statistik 1986. KfV. Sonderheft. Wien, 1988.

/13/ Knoflacher, H.: Die Verkehrssituation in den Gemeinden. Österreichische Gemeindezeitung (ÖGZ), 49. Jg. (1983), 10. Heft, S 202-206. Wien, 1983.

/14/ siehe /6/: Statistische Nachrichten, 41. Jg. 1986 (Neue Folge), Heft 3, S 235. Wien, 1986.

/15/ siehe /6/: Statistische Nachrichten, 44. Jg. 1989 (Neue Folge), Heft 4, S 323. Wien, 1989.

/16/ Schopf, J.M.: Verkehr und Lärm. in: Österreichische Gesellschaft für Ökologie. Umwelt - EG - Österreich. S 206-234. Wien, 1989.

/17/ BM für Handel, Gewerbe und Industrie: Energiebericht 1983. Wien, 1984.

/18/ Basler; Hoffmann: Die Belastung der Umwelt durch den Verkehr. Zürich, 1973.

/19/ Riedel, R.: Verkehrsbilanz Österreich oder was kostet uns der Verkehr. Diplomarbeit ausgeführt am Inst. f. Straßenbau und Verkehrswesen der TU-Wien. Wien, 1989.

/20/ Österreichisches Statistisches Zentralamt: Statistisches Handbuch der Republik Österreich. ÖSTZ. 38. Jg., Neue Folge, 1987. Wien, 1987.

/21/ Mader, H.J.: Straßen - Isolationsbarrieren für die freilebende Tierwelt. in: Bode, Hamberger, Zängl. Alptraum Auto. Austellungskatalog, S 161ff. München, 1986.

/22/ Grupp, H.: Die sozialen Kosten des Verkehrs - Grundriß zu ihrer Berechnung. Verkehr und Technik, Heft 9/1986, S 359.

/23/ Verkehrsclub der Schweiz: Umwelt - Verkehr - Umkehr, S 28. Herzogenbuchsee 1983.

/24/ Pischinger, R.: Rußemission von Lastkraftwagen. Bundesministerium für Bauten und Technik. Straßenforschung, Heft 28. Wien, 1975.

/25/ Lepperhoff, G. et.al.: Partikel- und PAH-Emission von Diesel- und Ottomotorfahrzeugen. Environmental Res. 29. 1982.

/26/ Knoflacher, H., Schopf, J.M. et.al.: Einsparung durch Neugestaltung des Straßenraumes in Ballungsgebieten. Bundesministerium für Bauten und Technik. Unveröffentlichtes Manuskript. Wien 1986.

/27/ Knoflacher, H.; Macoun, T.: Ökologie und Straßenverkehr. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Noch unveröffentlichtes Manuskript. Wien, 1989.

/28/ Schopf, J.M.: Bahn oder Straße - Verkehrssicherheit im Vergleich. in: Institut für Straßenbau und Verkehrswesen, TU-Wien. Beiträge zur Verkehrsplanung 1/1989, S 145-170. Wien, 1989.

/29/ Metelka, M.: Methodik und Ergebnisse der österreichischen Unfallfolgekostenrechnung. Aktualisierte Fassung eines Vortrages anläßlich des Tages der österreichischen Verkehrssicherheitsforschung am 18.11.1986 an der Wirtschaftsuniversität Wien. Wien, Juni 1987.

/30/ Knoflacher, H.: Möglichkeiten der Verringerung von Luftverschmutzung durch Verkehrsplanung und -organisation. in: Kommunalpolitisches Referat der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien. Umweltfreundlicher Stadtverkehr. Materialien zu "Wirtschaft und Gesellschaft", Nr. 29. Wien, 1984.

/31/ Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen: Perspektiven zur Verkehrspolitik. Arbeitsausschuß "Grundlagen

des öffentlichen Verkehrs". 14. Sitzungsbericht. Linz, 12.10.1989.

/32/ Knoflacher, H.: Bahn- und/oder Straße - die Zukunftsfrage der Gemeinden. Verkehr und Technik 1989, Heft 4, S 125f.

/33/ Knoflacher, H.: Des Kaisers neue Kleider oder Hochleistungsstrecken - was hat die Fläche davon? Inst. für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU-Wien. Unveröffentlichtes Manuskript. Wien, 1989.

/34/ Knoflacher, H.: Die "Neue Bahn" - laßt Zahlen sprechen. Schwaiger Verlag. Verkehrspolitik, Heft 1-2/1988, S 32f. Wien, 1988.

/35/ Lenz, H.P.: Statements zu "Verminderung des Verkehrsalärms in Städten. in: Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, Band 17. Wien, 1989.

/36/ Österreichisches Institut für Gesundheitswesen: Umweltsituation, Teil 6. Wien 1981.

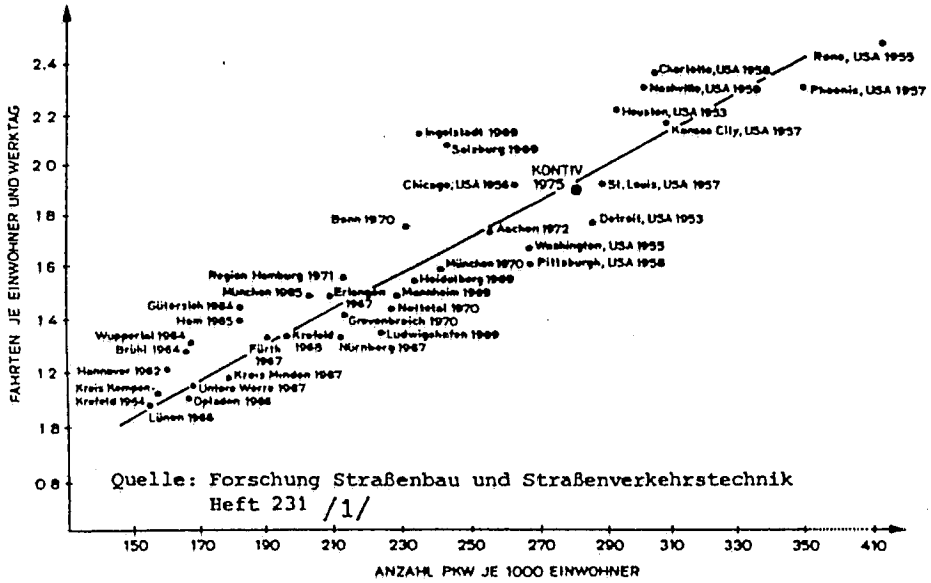


Abb. 1: Mittlere werktägliche Fahrtenzahl und Motorisierungsgrad in 38 Städten und Regionen
Hier wird Mobilität mit Fahrtenzahl verwechselt

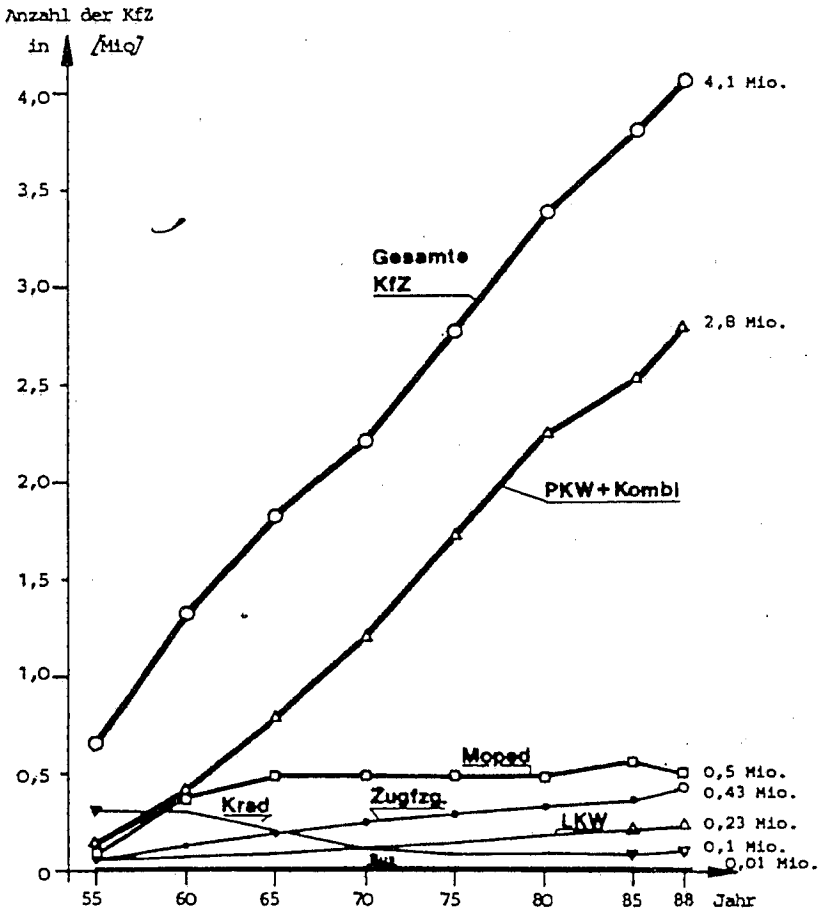


Abb. 2 : Entwicklung des österreichischen Kraftfahrzeugbestandes von 1955 bis 1988 (ÖSTZA)

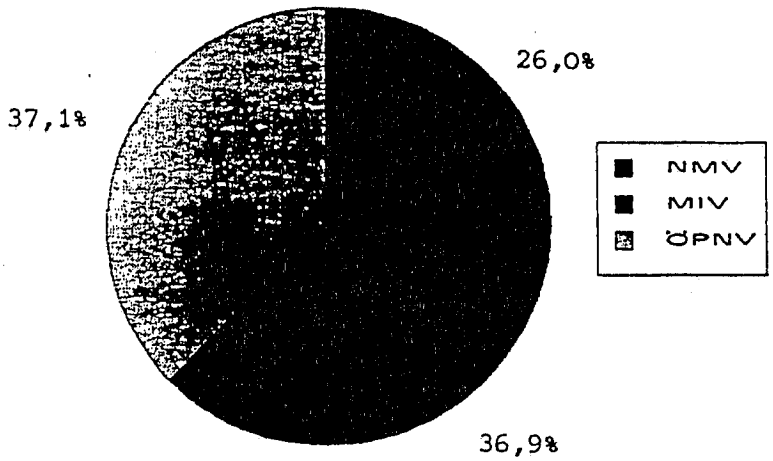
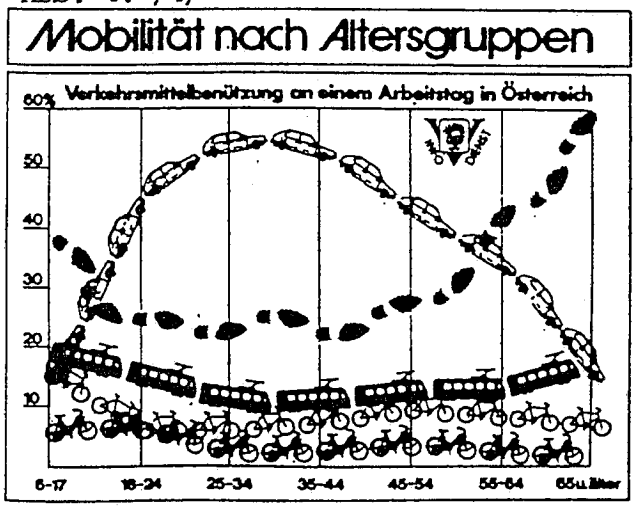


Abb. 3: Verkehrsanteile für Wien /5/
NMV = Nicht motorisierter Verkehr
MIV = Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV = Öffentlicher Personenverkehr

Abb. 4: /4/



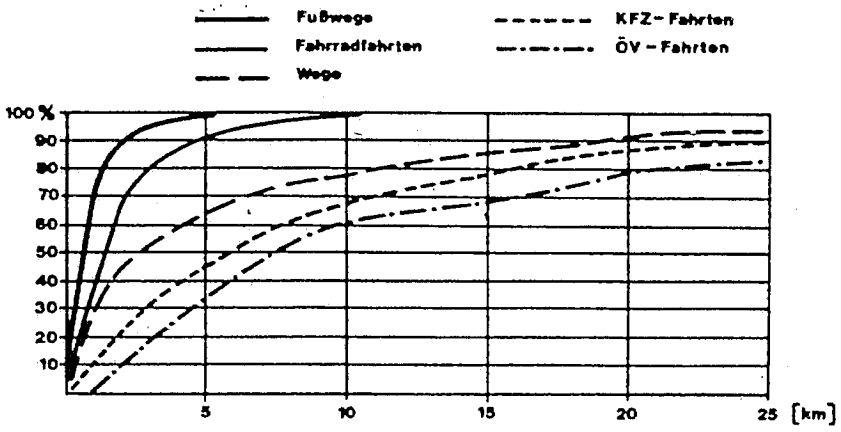


Abb. 5 : Summenlinien der Wegelängenverteilungen für verschiedene Verkehrsmittelarten

Quelle: Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 231 /1/

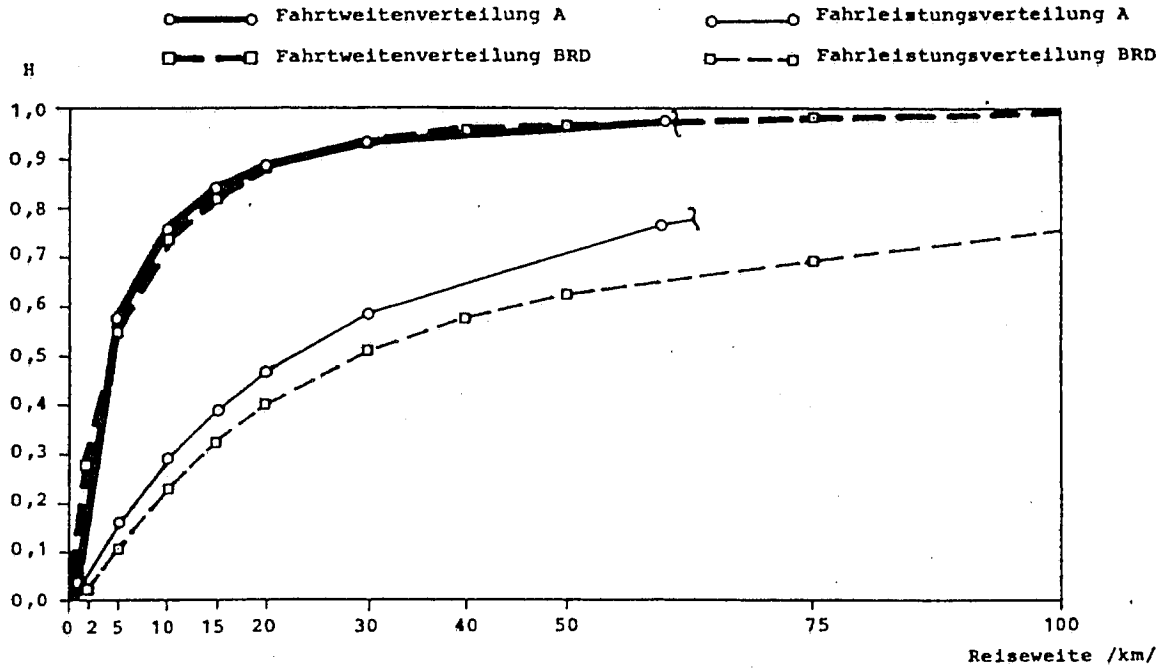
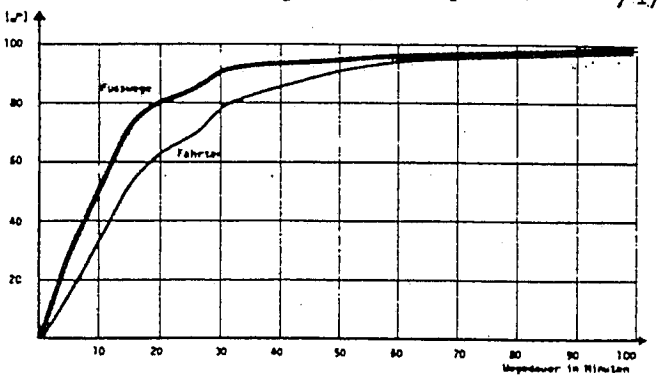


Abb. 6 : Fahrweitenverteilung und Fahrleistungsverteilung des motorisierten Individualverkehrs für Österreich und die BRD (bis 100 km) /6/

Abbildung 7: Summenlinien der Häufigkeitsverteilungen der Wegedauer; Fußwege und Fahrten /1/



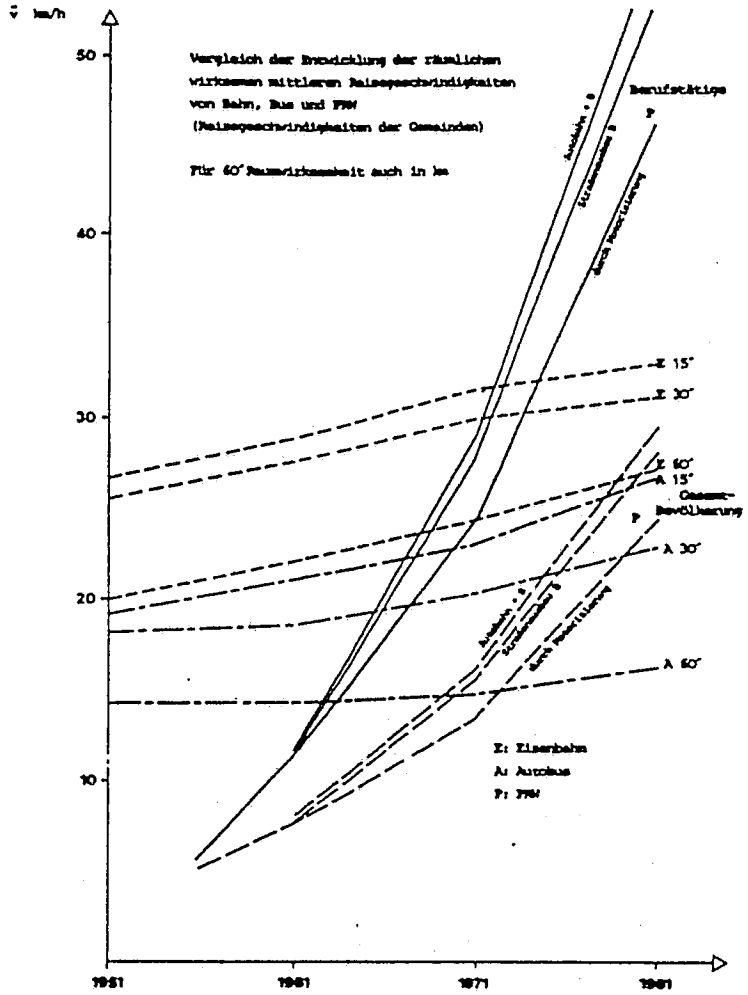


Abb. 8: Vergleich der Entwicklung der räumlich wirksamen mittleren Reisegeschwindigkeit von Bahn, Bus und Pkw /9/

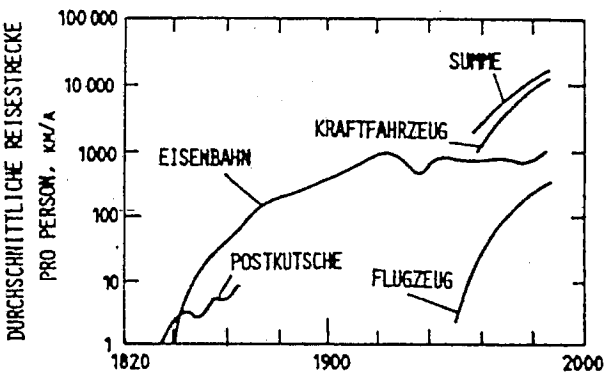


Abb. 9: Die höhere Mobilität durch die Technik macht besonders der Vergleich Postkutsche–Kraftfahrzeug (1 : 1000 in 150 Jahren) deutlich /10/

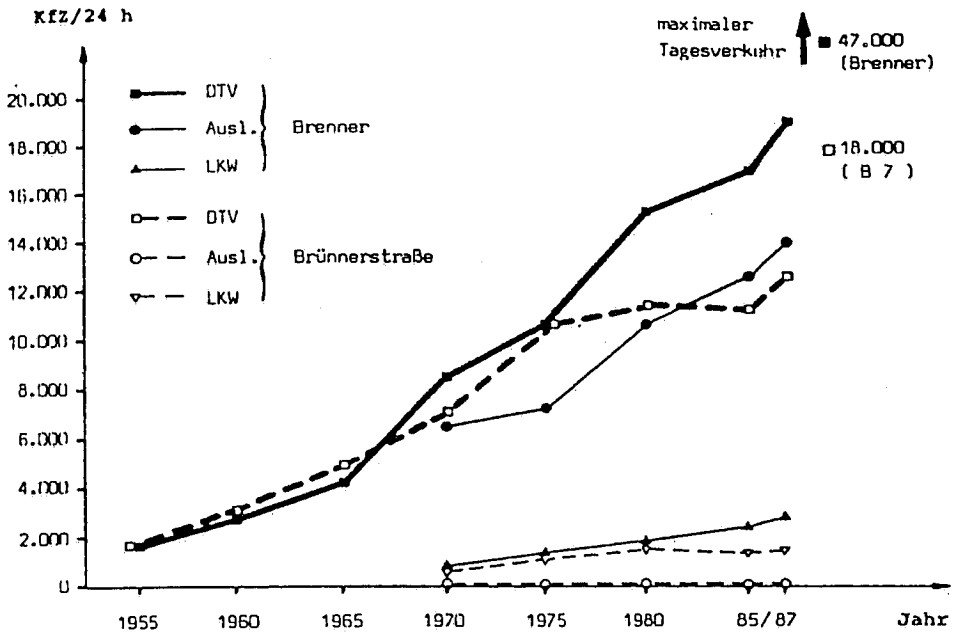
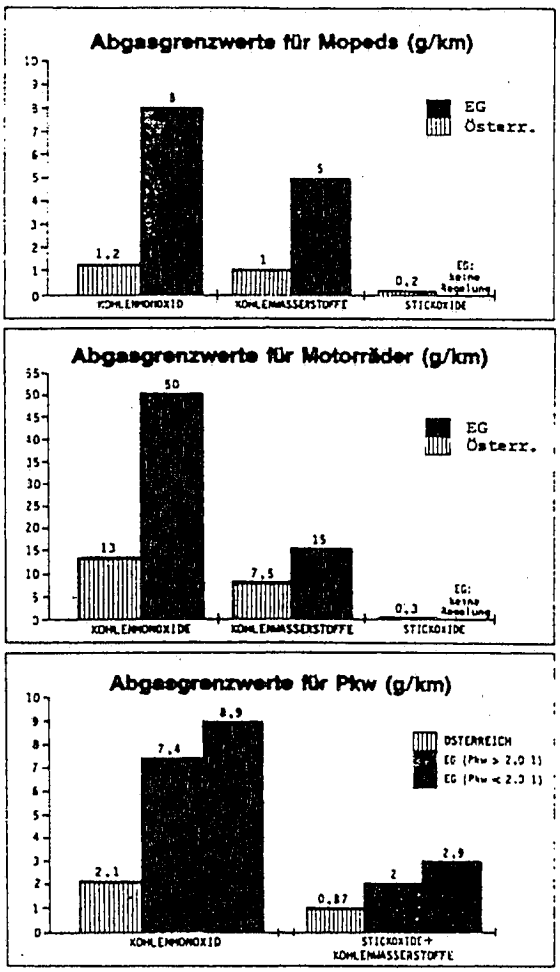


Abb. 10: Vergleich der Verkehrsmengen auf dem Brenner mit der Verkehrsmenge auf der B7 (Brünnerstraße) von 1955 bis 1987
(Quelle: Automatische Straßenverkehrszählung)

Abb. 11: Abgasgrenzwerte im Vergleich /16/



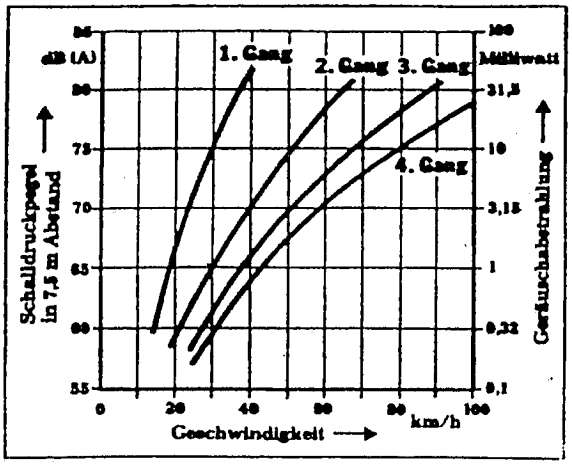
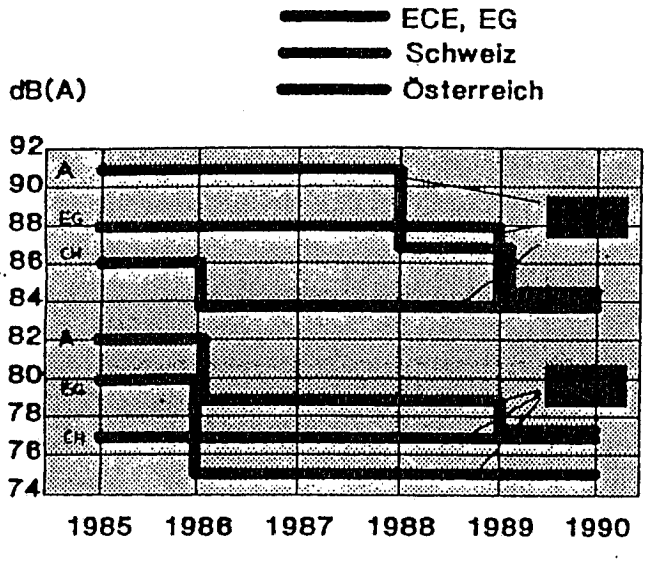


Abbildung 12:

Auf einen Blick: Je höher der gewählte Gang ist, desto leiser werden bei gleicher Geschwindigkeit die Fahrgeräusche.

(Quelle: ADAC)



Prof. Lenz
TU Wien/35/

Abb. 13:
Geräusch-grenzwerte für Europa

Stand: 1.1.1988

88119

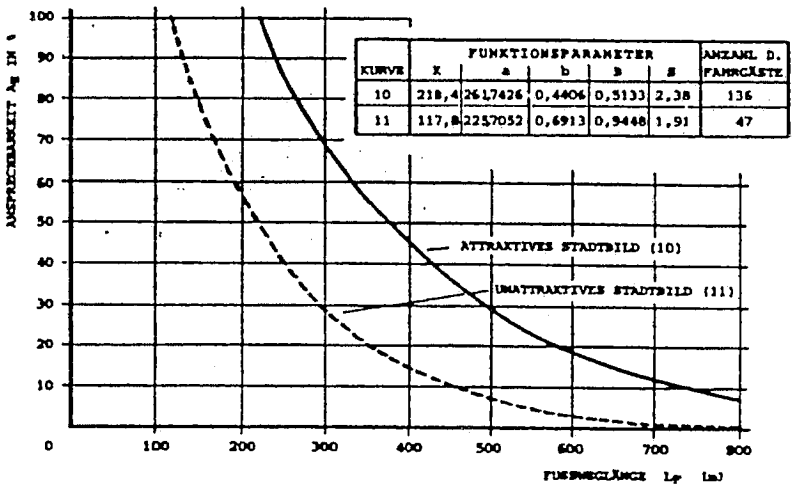


Abb. 14: Einfluß der Stadtstruktur auf die Ansprechbarkeit

Reisezweck: Arbeitsstättenverkehr t_B = 10 Min., freie Verkehrsmittelwahl

Quelle: Diplomarbeit O.Peperna
Institut für Verkehrsplanung, TU-Wien 1982

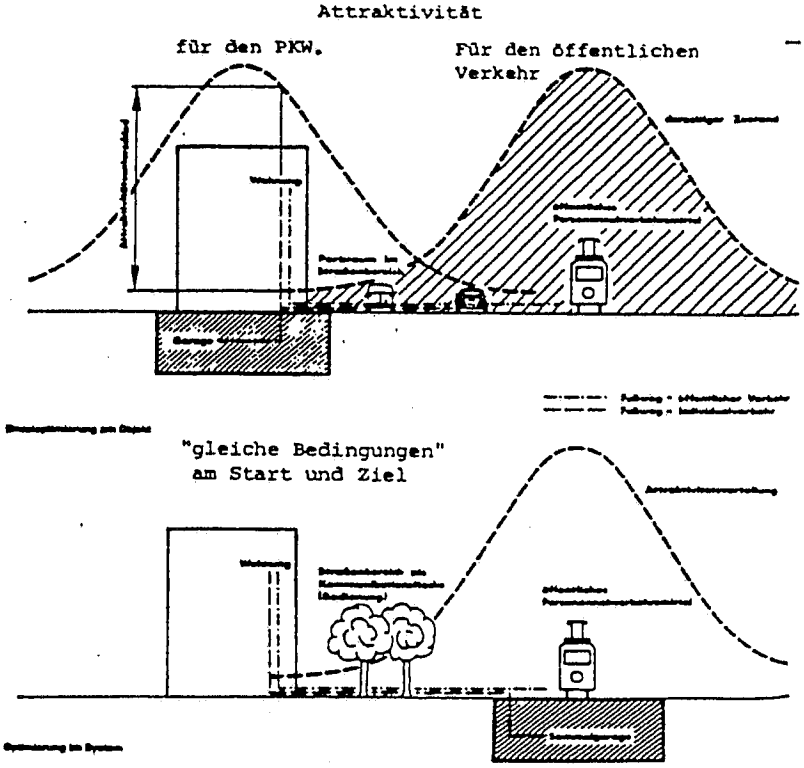


Abb. 15: Auswirkung der Zugangswege auf die Verkehrsmittelwahl

Quelle: Knoflacher H.: Zur Frage des Modal Split Straßenverkehrstechnik, Heft 5/1981

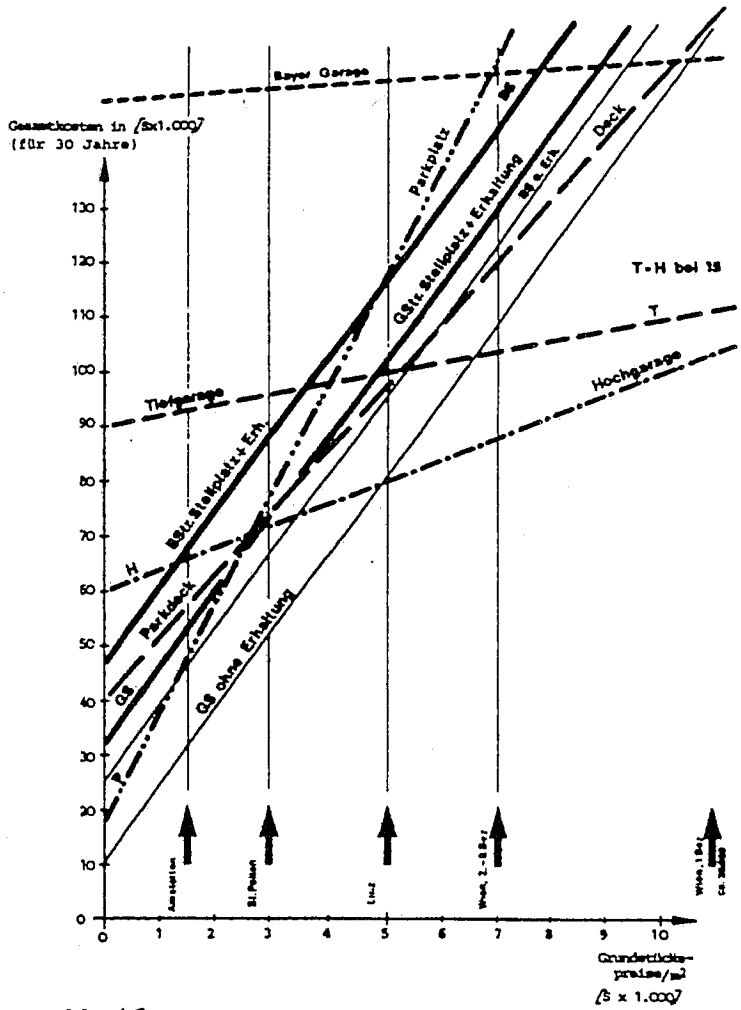


Abb. 16: Gesamtkosten für verschiedene Kfz-Stellplätze in Abhängigkeit vom Grundstückspreis (Mittelwerte pro m²) /26/

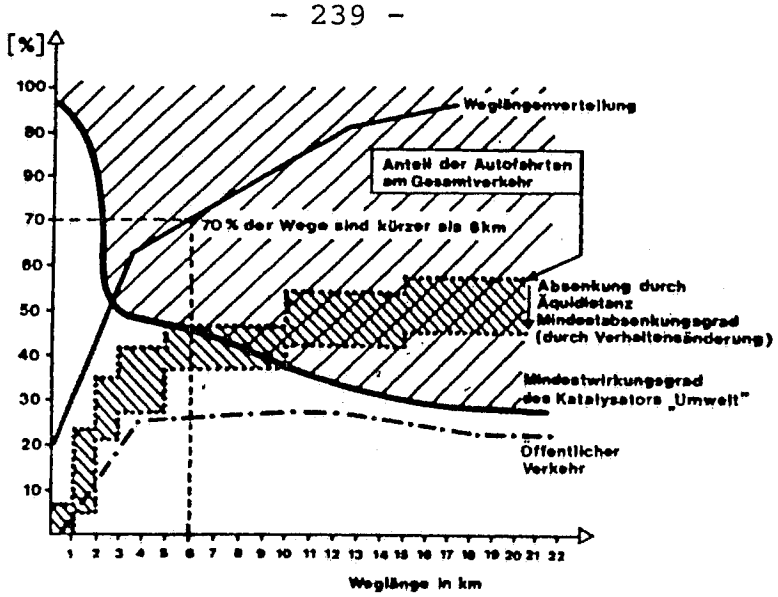
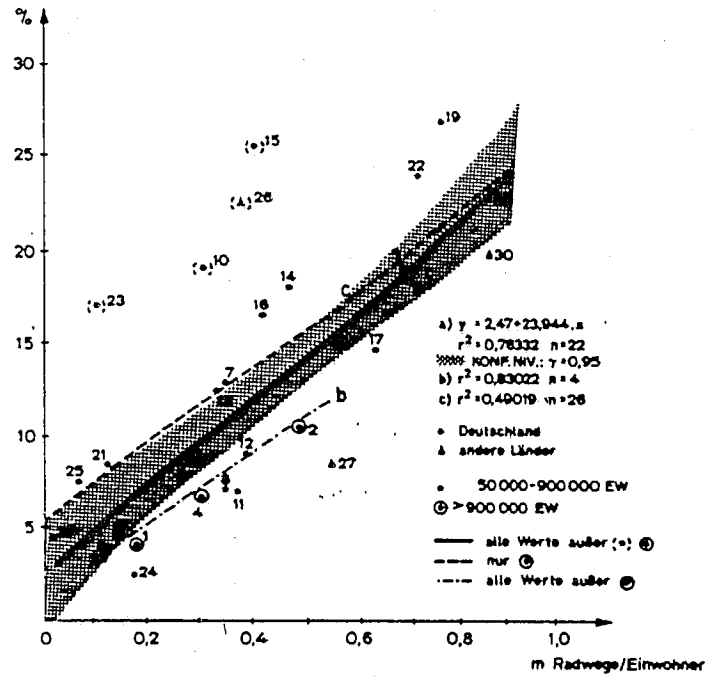


Abb. 17: Mindestwirkungen des Katalysators "Umweltgestaltung" als Funktion der Reiseweiten.

Quelle: Nahverkehr im Zentralraum von Salzburg Verkehrsuntersuchung 1982 im Auftrag der Salzburger Landesregierung



1	Berlin	6	Nürnberg	11	Krefeld	16	Bottrop
2	Hamburg	7	Bielefeld	12	Freiburg/Br.	17	Wilhelmshaven
3	München	8	Mannheim	13	Ludwigshafen	18	Erlangen
4	Köln	9	Karlsruhe	14	Leverkusen	19	Marl
5	Bremen	10	Augsburg	15	Bremerhaven	20	Gütersloh

21	Herford	26	Uppsala
22	Rüsselsheim	27	Stavanger
23	Tübingen	28	Dresden
24	Bayreuth	29	Zürich
25	Troisdorf	30	Wels

Abb. 18: Abhängigkeit der Verkehrsmittelwahl Fahrrad von dem Radwegeanteil/Einwohner

Quelle: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 412

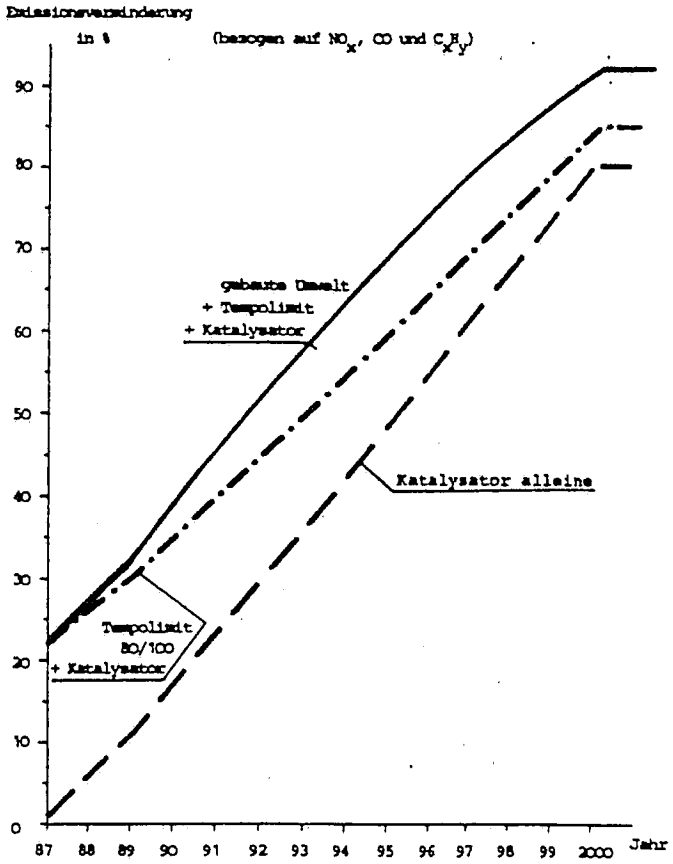


Abb.19 : Summenwirkung von Maßnahmen zur Verminderung der PKW+Kombi - Emissionen im Straßenverkehr

Abb.20: Schadstoffbelastung durch KFZ-Verkehr in Abhängigkeit von der Entfernung zum Straßenrand /36/

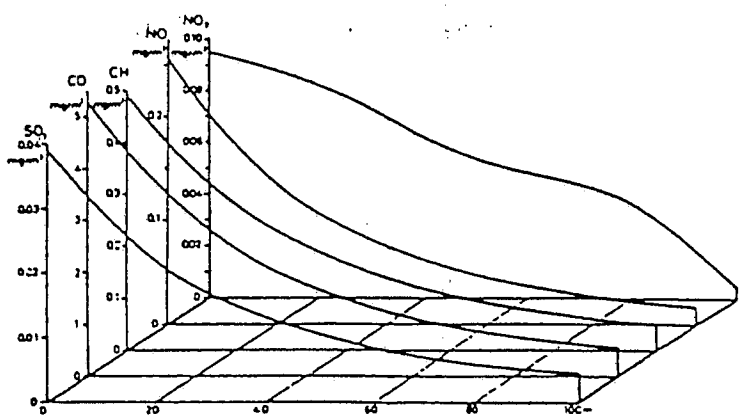


Tabelle 1: Mittlere tägliche Wegehäufigkeit in Abhängigkeit von Berufstätigkeit und Lebensalter

Berufstätigkeitsgruppe	Altersgruppe 10-19	20-29	30-44	45-64	65-74	75 u.m.	Insgesamt
Hausfrauen	x	3,09	2,66	2,31	1,10	0,73	2,46
Schüler/Stud.	3,07	3,38	x	x	-	-	3,10
Lehrlinge	2,77	x	-	-	-	-	2,82
Rentner	-	x	-	2,07	1,96	1,58	1,91
Arbeitslose	x	2,39	1,45	1,55	-	-	1,82
Erwerbstätige	2,83	3,61	3,54	3,15	x	x	3,40
Insgesamt	3,00	3,43	3,25	2,79	1,84	1,45	2,97

x Besetzungshäufigkeit n_{ij} 10

Quelle: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 231 /1/

Tabelle 2: Die Verteilung des Personenverkehrs auf die verschiedenen Verkehrsmittel Stichtag: September 1983 /4/

Zu Fuß	31,2 Prozent
Mit Fahrrand	8,5 Prozent
Moped und Motorrad	3,7 Prozent
PKW (Fahrer)	28,8 Prozent
PKW (Beifahrer)	9,7 Prozent
PKW insgesamt	38,5 Prozent
Öffentlicher Linienverkehr	12,8 Prozent
Schulbus	1,3 Prozent
Sonstige Personenverkehrsmittel (z.B. Taxi)	4,0 Prozent

Tabelle 3: *Verkehrswegenetz 1987* /7/

1	*STRASSE*	*ca.200.000 km*
2	*davon Autobahn*	*1.376 km*
3	*Schnellstraße*	*262 km*
4	*Bundesstraße*	*10.089 km*
5	*Landesstraße*	*22.904 km*
6	*Gemeindestraße*	*70.622 km*
7	*Güterweg*	*ca.100.000 km*
8	*ÖV-STRASSE*	*ca. 62.000 km*
9	*davon Straßenbahn *)*	*308 km*
10	*O-Bus*	*90 km*
11	*Autobus*	*ca. 61.600 km*
12	*davon Post*	*32.143 km*
13	*ÖBB*	*9.470 km*
14	*Sonstige*	*ca. 20.000 km*
15	*SCHIENE*	*6.330 km*
16	*davon ÖBB mehrgleisig*	*1.602 km*
17	*ÖBB eingleisig*	*4.165 km*
18	*Privatbahnen*	*563 km*
19	*Bahnen gesamt (9+10+15)*	*6.728 km*

**) inkl. U-Bahn und Stadtbahn*

Tabelle 4: Anlagevermögen an immobiler Infrastruktur /8/

1	STRASSE	ca. 900.000 Mio.S
2	davon Bundesstraße *)	ca. 220.000 Mio.S
3	Landesstraße	ca. 220.000 Mio.S
4	Gemeindestraße	ca. 460.000 Mio.S
	ÖV-STRASSE	
5	Straßenbahn **)	3.456 Mio.S
6	davon Wr.Verkehrsbetr.	3.277 Mio.S
7	O-Bus	20 Mio.S
8	SCHIENE	51.535 Mio.S

*) inkl. Autobahn und Schnellstraße
**) inkl. U-Bahn und Stadtbahn

Tabelle 5: Fahrleistungen der KfZ in Österreich /12/

Jährliche Fahrleistungen von PKW in Kilometer

Hubraumklasse	Mikrozensus			§57 **)
	1971 *)	1977 *)	1983 *)	1987
≤ 1000 ccm	13.540	12.989	8.808	12.382
1001 - 1500 ccm	14.765	11.724	10.806	14.537
1501 - 2000 ccm	18.562	15.154	13.040	16.430
> 2000 ccm	25.491	17.619	16.692	19.026
Insgesamt	**15.957**	**12.989**	**11.774**	**15.605**

Jährliche Fahrleistungen sonstiger Kfz in Kilometer

Kategorie	Fahrleistung 1987	Gesamtfahrleistung 1987 in Mio. km
Moped **)	1.772	926,02
Kleinmotorr.**)	3.608	74,19
Motorrad **)	4.184	359,62
PKW **)	15.605	40.719,53
LKW ***)	32.000	6.798,82
Bus ***)	59.000	543,33

*) Statistisches Zentralamt - Mikrozensus
**) Statistisches Zentralamt - Überprüfung nach § 57
***) Bundesprüfanstalt für Kraftfahrzeuge

Tabelle 6:

Transportaufkommen und im Inland erbrachte Transportleistung im Güterverkehr 1984 /14/

Verkehrsträger	Einheit	Grenzüberschreitender Verkehr			Inland-verkehr	Insgesamt
		Empfang	Versand	Transit		
Schiene	1000 t	15.530	8.846	9.986	19.221	53.586
	Mio. Inl. tkm	2.601	1.863	2.985	3.355	10.824
Straße	1000 t	9.515	8.549	18.313	160.822	197.199
	Mio. Inl. tkm	1.331	1.192	2.585	6.971	12.879
Rohrleitungen	1000 t	9.051	–	27.292	999	37.343
	Mio. Inl. tkm	2.691	–	4.816	172	7.878
Binnenschiffahrt	1000 t	4.799	1.636	1.182	478	8.094
	Mio. Inl. tkm	827	295	414	86	1.611
Luftfahrt	1000 t	20	24	10	1	55
	Mio. Inl. tkm	.	.	.	.	.
Insgesamt	1000 t	38.915	19.055	56.785	181.520	296.276
	Mio. Inl. tkm¹)	7.480	3.360	10.800	10.584	32.193

tkm = Tonnenkilometer.
¹) Ohne tkm der Luftfahrt.

Tabelle 7:

Transportaufkommen und im Inland erbrachte Transportleistung im grenzüberschreitenden Güterverkehr 1987 /15/

Verkehrsträger	Einheit	Empfang		Versand		Transit		Insgesamt	
		absolut	± %²)	absolut	± %²)	absolut	± %²)	absolut	± %²)
Schiene	1.000 t	15.968	+ 1'7	8.997	+ 3'2	9.679	– 2'8	34.644	+ 0'8
	Mio. Inl. tkm¹)	2.660	+ 1'9	2.012	+ 1'9	2.783	– 4'4	7.455	– 0'6
Straße	1.000 t	10.689	+ 4'4	9.417	+ 6'3	21.623	+ 7'2	41.729	+ 6'3
	Mio. Inl. tkm¹)	1.523	+ 4'5	1.338	+ 6'5	2.886	+ 5'8	5.747	+ 5'8
Rohrleitungen	1.000 t	9.333	– 1'0	–	–	29.298	+ 7'2	38.631	+ 5'1
	Mio. Inl. tkm¹)	2.858	+ 0'5	–	–	5.255	+ 6'3	8.111	+ 4'2
Binnenschiffahrt	1.000 t	4.875	+ 2'8	1.255	– 11'9	1.304	+ 14'3	7.434	+ 1'7
	Mio. Inl. tkm¹)	853	– 0'9	215	– 10'5	456	+ 14'3	1.524	+ 1'8
Luftfahrt	1.000 t	27	+ 16'2	21	– 5'3	15	+ 9'3	63³)	+ 6'6
	Mio. Inl. tkm¹)	.	.	.	.	.	.	.	.
Insgesamt	1.000 t	40.892	+ 2'9	19.690	+ 3'5	61.919	+ 5'8	122.501	+ 4'0
	Mio. Inl. tkm¹)	7.882	+ 1'8	3.566	+ 2'7	11.366	+ 3'8	22.837	+ 2'8

¹) tkm = Tonnenkilometer. – ²) Veränderungsrate gegenüber 1986 in Prozent. – ³) Flughafen Wien, Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz, Salzburg

Tabelle 8a: Energieverbrauch in Österreich nach Sektoren in % (Stand 1982) /17/

Raumheizung und Warmwasseraufbereitung	35,32%
Prozeßwärme (95% Industrie)	27,78%
Verkehr	24,25%
Mechanische Arbeit (50% Bauwesen)	10,24%
Beleuchtung, EDV	2,41%

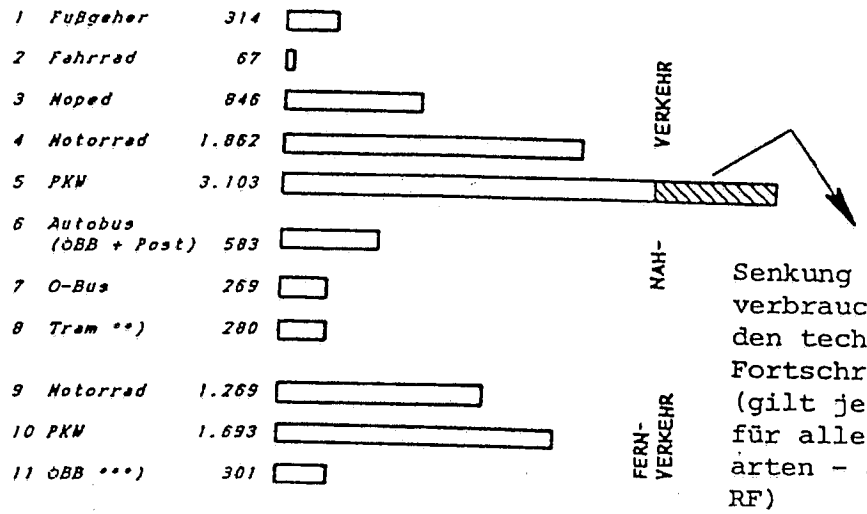
Tabelle 8b: Energieverbrauch im Verkehr nach Sektoren in % (Stand 1983 - Österreich)

Straßenverkehr	85,6 %
Eisenbahn	8,8 %
Rohrleitungen	2,0 %
Luftverkehr	1,5 %
Schiffsverkehr	1,1 %
Nachrichtenverkehr	1,0 %

Tabelle 8c: Stuktur des österreichischen Energieverbrauches im Straßenverkehr nach Bereichen (Stand 1982)

Privater KfZ-Verkehr	42,4 %
Gewerblicher Verkehr	30,5 %
Land- und Forstwirtschaft	13,8 %
Dienstleistungen, Handel und Fremdenverkehr	7,4 %
Industrie, Bauwesen	5,9 %

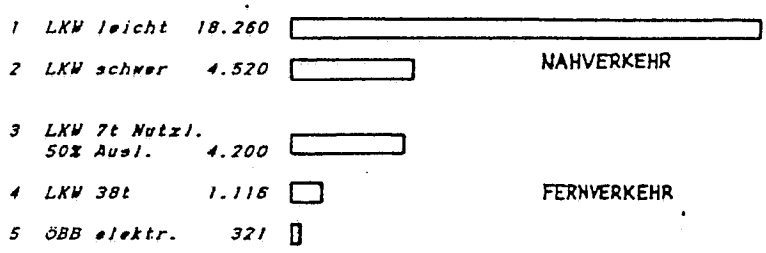
Tabelle 9a: *spezifischer Energieverbrauch*) der verschiedenen Verkehrsmittel im Personenverkehr in kJ/Pkm* /18/



Senkung des Energieverbrauches durch den technischen Fortschritt: ca. 25% (gilt jedoch in etwa für alle Verkehrsarten - außer FG u. RF)

*) bei Kfz ab Tankstelle, bei elektrischer Traktion ab Unterwerk
**) inkl. Nr.U-Bahn und Stadtbahn
***) elektrischer Betrieb, inkl. Nahverkehr

Tabelle 9b: *spezifischer Energieverbrauch*) der verschiedenen Verkehrsmittel im Güterverkehr in kJ/tkm*



*) bei Kfz ab Tankstelle, bei elektrischer Traktion ab Unterwerk

Tabelle 10: /4/

FLÄCHENVERBRAUCH DURCH STRASSEN: 1986

Straßenart	Länge (km)	Fahrbahnbreite (m)	Gesamtbreite (m)	Fahrbahnflächen (km²)	Gesamtflächen (km²)
Autobahnen und Schnellstraßen	1.733	20 - 25	35 - 40	39	70
Bundesstraßen	10.000	8	16	80	160
Landesstraßen	26.000	6	10	156	260
Gemeindestraßen	71.000	6	12	426	852
Forststraßen	123.000	4	10	492	1.230
Landwirtschaftliche Güterwege	75.000	2,7	2,7	203	203
Zusammen				rd. 1.400	rd. 2.780
Unbefestigte Wege:					
Forstliche Rückwege	130.000				
Landwirtschaftliche Fahrwege	Länge unbekannt				

Quelle: "Gesamtverkehrskonzept Österreich", Untersuchung U6.03, Verkehr und Lebensraum, 1986; Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten: Angaben der Landesstraßenverwaltungen.

Tabelle 11a: *spezifischer Flächenbedarf der verschiedenen Verkehrsmittel im Personen-Nahverkehr im Vergleich zur Tram* /18/

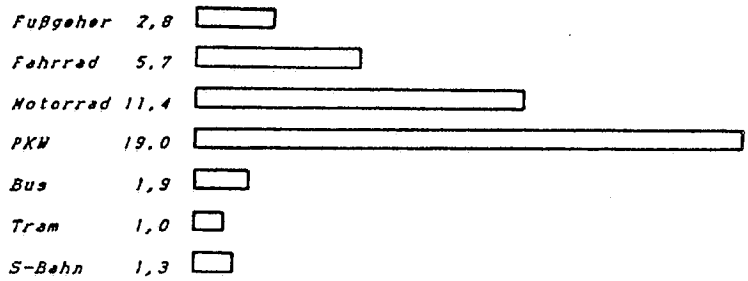


Tabelle 11b: *Flächenbedarf der verschiedenen Verkehrsmittel im Personen-Fernverkehr*
Bei optimaler Auslastung der Verkehrsträger und durchschnittlicher Auslastung der Verkehrsmittel.

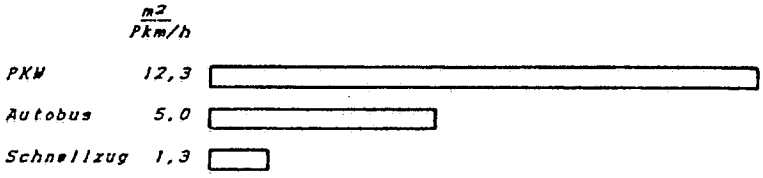
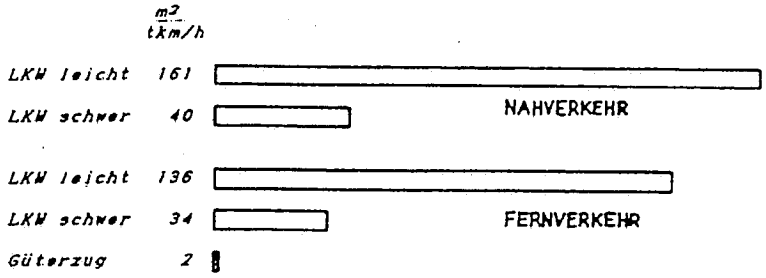


Tabelle 11c: *Flächenbedarf der verschiedenen Verkehrsmittel im Güterverkehr*
Bei optimaler Auslastung der Verkehrsträger und durchschnittlicher Auslastung der Verkehrsmittel.

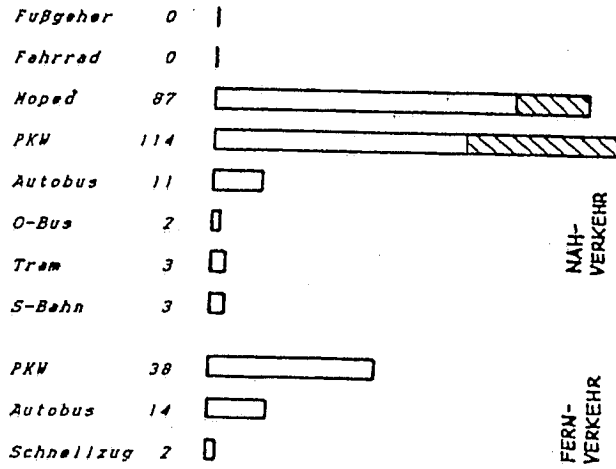


Verbraucher	SO2	NOx	Staub	CO	CxHy
			in Prozent		
Kalorische Kraftwerke	8	5	2	0,05	0,3
Verkehr	8	69	23	35	80
Industrie	43	18	25	1	4
Kleinverbraucher	41	8	50	64	16
Insgesamt (in Tonnen)	73.000	150.000	48.000	767.500	80.250

Tabelle 12: Emissionsabschätzung für das Jahr 1995 /4/

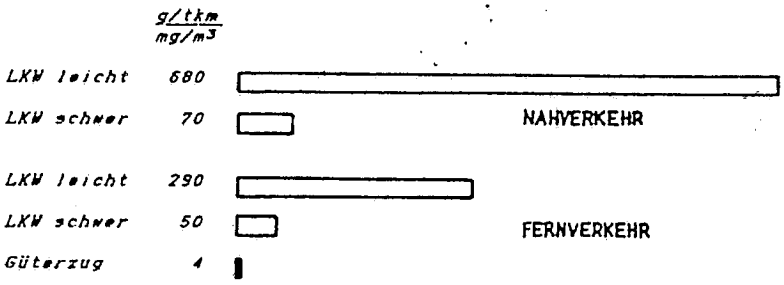
Tabelle 14a: *Schadstoffbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel im Personenverkehr*
Nach Schädlichkeit gewichtete Schadstoffemissionen (CO, SO_2, NO_x, Blei, C_xH_y und Staub) in die Luft.

/18/



Senkung der Abgasemissionen durch den technischen Fortschritt

Tabelle 14b: *Schadstoffbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel im Güterverkehr*
Nach Schädlichkeit gewichtete Schadstoffemissionen (CO, SO_2, NO_x, Blei, C_xH_y, und Staub) in die Luft.



Tab. 15: Lärmbelästigung in Österreich (nach Mikrozensus 1985)

o Lärmbeeinträchtigte Wohnungen (in %):

	sehr stark	stark	gering	Summe
beeintr. Wohnungen	8 %	18%	19%	45%

o Lärmquellen (in %):

Jahr	Verkehr	Betriebe	Wohnungen	Mitbewohner	Sonstige
1979	72%	10%	7%	6%	5%
1985	64%	9%	9%	4%	14%

Tabelle 16a: *Lärmbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel im Personenverkehr* /18/

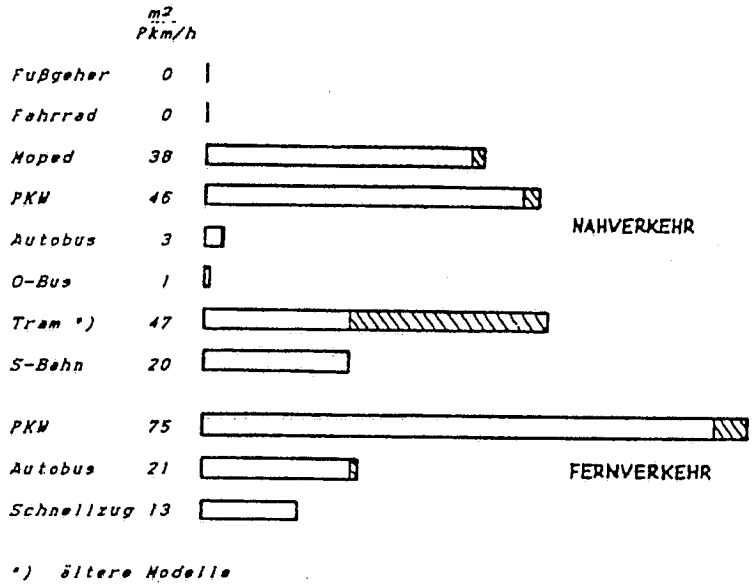


Tabelle 16b: *Lärmbelastung durch die verschiedenen Verkehrsmittel im Güterverkehr*

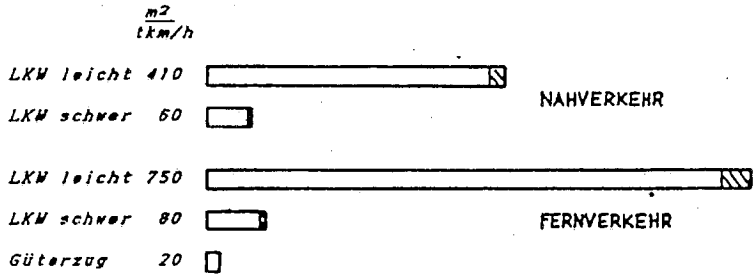


Tabelle 17: *staatliche Finanzierung des Personenverkehrs 1987* /19/

		Ausgaben*) (in Mio.S)	Ausgaben pro Pkm (in Mio.S)	Deckungsgrad**) (in %)
1	MIV	469	0,0066	97,8
2	ÖV-STRASSE	3.605	0,547	61.4
3	ÖV-SCHIENE	8.640	1.14	46.7
4	Insgesamt	12.714		

*) MIV: Saldo aus verkehrsspezifischen Einnahmen und anrechenbaren Straßenausgaben
**) MIV: Einnahmen/Ausgaben
ÖV: Verkehrserträge/(Verkehrserträge + staatl. Ausgaben)

Tabelle 18: *staatliche Finanzierung des Güterverkehrs 1987* /19/

		Ausgaben)* (in Mio.S)	*Ausgaben pro tkm* (in Mio.S)	*Deckungsgrad**)* (in %)
1	*STRASSE*	*4.760*	*0,39*	*59,4*
2	*SCHIENE*	*4.130*	*0,37*	*70.3*
3	*Insgesamt*	*8.890*		

**) Straßengüterverkehr: Saldo aus verkehrsspezifischen Einnahmen und anrechenbaren Straßenausgaben*
***) Straße: Einnahmen/Ausgaben*
Schiene: Verkehrserträge/(Verkehrsertr. + staatl. Ausg.)

Tab. 19: Unfallstatistik der beiden Verkehrsträger "Schiene/Straße" im Vergleich /28/

	alle Unfälle		Unfälle mit Personenschaden			
			Autobahn (+S)		sonst. Straßen	
	Schiene	Straße	Ort	Freil.	Ort	Freil.
Unfälle	523	547.813	247	1.565	27.766	14.369
Tote	12/25*	1.515	5	136	352	819
Verletzte	82/156*	62.234	364	2.450	33.768	20.770
Pkm/Jahr	$7,2.10^9$	70.10^9	$1,44.10^9$	$10,0.10^9$	$30,1.10^9$	$28,5.10^9$
Unfälle/ 100Mio.Pkm	7,3	783	17,2	15,6	92	51
Tote/ 100Mio.Pkm	0,17/0,35*	2,2	0,35	1,4	1,17	2,9
Verletzte/ 100Mio.Pkm	1,14/2,17*	89	25	24	112	73
Gefahrengrad Reisende	1	67	14	17	79	59
Gefahrengrad System*	1	33	7	9	39	29

*... incl. Bedienstete

Tab. 20: Relative Unfallziffern und Gefahrengrade der verschiedenen Verkehrsteilnehmer bezogen auf die Bahn /28/

	relative Unfallziffern			Gefahrengrad	
	Unfälle	Verletzte	Tote	Verunglückte	incl."Wegekette"
Fußgänger	26	150	47	158	26
Radfahrer	44	208	24	153	26
mot.Einsp.	188	899	108	762	127
PKW	76	55	10	38	7,5
LKW	48	15	3	11	-
ÖPNV*	59	75	3	31	9
Bahn	1	1	1	1	1

*... incl. Konfliktpartner

Tab. 21: Summe der Einsparungsmöglichkeiten durch "alternatives" Parken (in Mio.ÖS) /26/

	Kostenanteile pro Jahr für Suchfahrt	V.-Fluß	Parken	Summe
Amstetten:	$-0,15.10^6$	$0,402.10^6$	$0,117.10^6$	$0,672.10^6$
St.Pölten:	$1,304.10^6$	$1,825.10^6$	$0,266.10^6$	$3,397.10^6$
Linz:	$8,015.10^6$	$9,653.10^6$	$1,057.10^6$	$10,725.10^6$
Wien(1;3-9):	$73,01.10^6$	$0,108.10^9$	$7,906.10^6$	$0,189.10^9$

Norbert Wohlgemuth

Energie und Umwelt

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

1. EINLEITUNG UND AUFBAU DER ARBEIT

Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, daß der Gestaltungsspielraum einer zukünftigen Energieversorgung groß ist, daß es noch andere Möglichkeiten der Energieversorgung als die der Angebotserweiterung gibt und daß Fortschreibungen früherer Wachstumstendenzen nicht mehr zulässig sind. Entscheidungen für die eine oder andere Option sind sorgfältig vorzubereiten. Mögliche schädliche Folgewirkungen müssen schon früh bedacht, Einflüsse auf andere Lebensbereiche beachtet werden, kurzfristige Vorteile sind gegen möglicherweise langfristige Nachteile abzuwägen. Dabei muß berücksichtigt werden, daß sich die Wertvorstellungen einer Gesellschaft ändern können und daß neue Lösungsvorschläge nicht nur für die Industrienationen Vorteile, sondern auch den Entwicklungsländern zum Aufbau einer langfristig gesicherten und erschwinglichen Energieversorgung verhelfen müssen.

Bei der Bewertung von Energiesystemen sind folgende Kriterien zu überprüfen:

Technisch-/ökologische Effizienz
- Effizienz der Energieumsetzung (Primärenergie in Nutzenergie)
- Art der Primärenergie
- Art und Höhe der Emissionen
- Rohstoffaufwand, Rezyklier- bzw. Abbaufähigkeit, Nutzungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeit von Abfällen
- Landbedarf, Beeinflussung von Klima, Grundwasser u.ä.

Betriebswirtschaftliche Effizienz
- Spezifische Energiekosten (Zeitpunkt der Inbetriebnahme, gesamte Lebensdauer)
- Erforderliche Vorleistungen, Art der aufzubringenden Kosten
- Amortisationszeiten, Break-even-point u.ä.

Volkswirtschaftliche Effizienz
- Einfluß auf Wirtschaftsstrukturen
- Beschäftigungseffekte
- Exportpotential, Einfluß auf Handels- und Leistungsbilanz
- Kosten der Vermeidung oder Behebung ökologischer Schäden
- Rückwirkung auf Siedlungs- und Verkehrsstrukturen

Versorgungssicherheit
- Technische Verfügbarkeit bei Normalbetrieb, Lebensdauer u.ä.
- Gefährdungspotential und Sicherheit vor Gefahren bei Schadensfällen
- Flexibilität des Systems bei Veränderungen der Randbedingungen (kurz- und mittelfristig, z.B. Lieferrestriktionen, langfristig, z.B. Substitution eines Energieträgers)

Soziale Verträglichkeit
- Erweiterung oder Einengung der Entfaltung und des Handlungsspielraums der politischen Instanzen, der Wirtschaftssubjekte und des Einzelnen; Verträglichkeit mit demokratischer Grundordnung
- Verträglichkeit mit den Gepflogenheiten und Richtlinien des internationalen Handels und der Interessenslage der Handelspartner.

Da es zu Zielkonflikten zwischen den einzelnen Kriterien kommt, sollte vor allen Überlegungen zum Energieeinsatz das Energiesparen an die erste Stelle gesetzt werden. Denn häufig erweist sich der "Energieträger Energieeinsparung" als der im ökonomischen Kalkül günstigste (ganz abgesehen von der vermiedenen Umweltbelastung, sozialer Verträglichkeit usw!). Hohe Effizienz ist Ausdruck eines intelligenten Umgangs mit Energie.

In dieser Arbeit werden zuerst die Auswirkungen des Energieeinsatzes auf die Umwelt behandelt. Wegen der zahlreichen Umweltbelastungen, die das jetzige Energiesystem hervorruft, darf es nicht verwundern, daß Energie in einem ökosozialen Konzept eine zentrale Rolle einnimmt.
An Hand zweier Energieprognosen für Österreich wird dargestellt, wie groß der Gestaltungsspielraum für eine zukünftige Energiepolitik ist. Welcher Energieverbrauchs-Pfad in Zukunft eingeschlagen wird, ist nicht nur eine Frage der jeweiligen Kosten, sondern eine politisch-gesellschaftliche.
Um Entscheidungsgrundlagen bereitzustellen wird aufgezeigt, wie groß Einsparpotentiale sind und welche weiteren Möglichkeiten es zum effizienteren Energieeinsatz gibt. Beim Mix der zur Verfügung stehenden Energieträger zeigt sich, daß regenerative Energieträger einen beträchtlichen Teil des Energieverbrauchs abdecken können. Angesichts der Erschöpfbarkeit der fossilen Energieträger (und nicht nur deren Umweltbelastung wegen!) kommen Überlegungen zur langfristigen Energieversorgung um regenerative Energieträger nicht herum.
In unserem Wirtschaftssystem kommt den Preisen eine zentrale Rolle zu.
In einem Kapitel wird die gegenwärtige Tarifstruktur für Elektrizität (stellvertretend für alle leitungsgebundenen Energieträger) untersucht und Vorschläge gemacht, wie eine Tarifstruktur, die zu sparsamem Energieverbrauch anregen soll, aussehen soll. Der Energiemarkt gibt ein Beispiel für die Notwendigkeit von Regulierungsmaßnahmen. Staatliche Eingriffe sollten sich aber darauf beschränken, externe Effekte zu internalisieren, um Verzerrungen der Wettbewerbsfähigkeit der Energieträger untereinander zu unterbinden und negative Umweltauswirkungen des Energieeinsatzes zu minimieren. Lenkungssteuern (Energieabgaben) können dazu dienen. Es wird die Realisierung einer Primärenergieabgabe vorgeschlagen, die ein Instrument zur Erreichung erwünschter Ziele darstellt.

Als Überblick soll an dieser Stelle eine Übersicht über die Energieaufbringung und den Energieverbrauch des Jahres 1988 gegeben werden:

Tab. 1: Produktion und Verbrauch von Energie in Österreich 1988

	Werte in TJ
Inlandserzeugung	376625
Einfuhr	689940
Aufkommen	1066564
Lager	-1359
Ausfuhr	51936
Gesamtenergieverbrauch	1013269
Umwandlung	735836
Erz. abgeleiteter Energieträger	629899
Nichtenergetischer Verbrauch	74352
Verbrauch des Sektros Energie	50424
Netzverluste	15134
Energetischer Endverbrauch	767422
Industrie	238235
Verkehr	203447
Kleinabnehmer	325650

Quelle: Wifo, Volkswirtschaftliche Datenbank, Energiebilanzen

Tab. 2: Umrechnungsfaktoren für Energiemengen

Einheit	PJ	Mio t SKE	TWh	Mtoe
1 PJ	-	0,0341	0,278	0,0239
1 Mio t SKE	29,310	-	8,141	0,72
1 TWh	3,600	0,123	-	0,086
1 Mtoe	41,8605	1,4	11,628	-

2. ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ENERGIEVERBRAUCH UND UMWELTBELASTUNG

2.1 Globale Auswirkungen und Zusammenhänge

Die Energieverbrauchstrukturen und ihre Veränderungen heute sind bestimmend für das nächste Jahrtausend. Vom Standpunkt der Dauerhaftigkeit aus gesehen, sind folgende Hauptpunkte zu berücksichtigen /Hauff 1987, S.170/:

- ausreichende Zunahme der Energieversorgung, um die menschlichen Bedürfnisse befriedigen zu können;
- Maßnahmen zur Verbesserung der rationellen Energieverwendung und zur Erhaltung von Energie;
- öffentliche Gesundheit, wobei die Probleme der Sicherheitsrisiken, die durch Energiequellen entstehen, berücksichtigt werden;
- Schutz der Biosphäre und Verhinderung von weiteren Fällen örtlicher Umweltverschmutzung.

Gründe, die langfristige Energiezukunft zu studieren sind /Goldemberg 1985, S.620/:

- Da Energie ein Input für alle wirtschaftlichen Aktivitäten ist, wird sie gebraucht, um die Entwicklungsziele der Entwicklungsländer erreichen zu können und in den Industriestaaten wird sie benötigt, um das Wirtschaftswachstum zu sichern;

- Erkenntnisse über den langfristigen Energiebedarf sind Teil der Informationsbasis über langfristige Investitionen im Energiebereich: Für Energie-Exploration, Energietransport und Umwandlungstechnologien;

- Informationen über die längerfristige Zukunft sind notwendig, um eine langfristige Energiepolitik und Forschungsprogramme formulieren zu können;

- Da die Ölvorräte sehr begrenzt sind, muß eine Abkehr vom Öl in absehbarer Zeit erfolgen. Alleine diese Tatsache wird bewirken, daß sich das zukünftige Energiesystem stark vom jetzigen unterscheiden wird;

- Auswirkungen auf die Umwelt (Treibhauseffekt durch CO2-Zunahme).

2.1.1 Energie, Wirtschaft und Umwelt

Die zunehmende Energienachfrage als Folge der Industrialisierung, Verstädterung und des gesellschaftlichen Reichtums hat zu einer extrem ungleichen globalen Verteilung des Primärenergieverbrauchs geführt. Der Energieverbrauch pro Kopf in den industriellen Marktwirtschaften beträgt das 80fache jenes der Staaten südlich der Sahara. Ein Viertel der Weltbevölkerung benötigt drei Viertel der Primärenergie der Welt.

Die wirtschaftlichen Implikationen, die Umweltrisiken und die Unsicherheiten einer Zukunft mit hohem Energieverbrauch sind alarmierend /Hauff 1987, S.172/:

- "Die große Wahrscheinlichkeit einer Klimaveränderung durch den Treibhauseffekt von Gasen, die in die Atmosphäre freigesetzt werden, das wichtigste dabei ist das Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entsteht;
- die städtisch-industrielle Luftverschmutzung durch Schadstoffe in der Atmosphäre, die bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen;
- Übersäuerung der Umwelt durch dieselben Ursachen; und
- die Risiken von Atomreaktorunfällen, die Probleme der Atommüllbeseitigung und des Abbaus von Reaktoren, nachdem der Betrieb zu Ende ist, und die Gefahren von Fernwirkungen, die mit der Nutzung von Nuklearenergie verbunden sind."

Diese Probleme sind zunehmend weit verbreitet, insbesondere in den tropischen und subtropischen Regionen, aber auch ihre wirtschaftlichen, sozialen und politischen Auswirkungen werden von der Gesellschaft noch nicht richtig eingeschätzt.

2.1.1.1 Klimaveränderungen / Treibhauseffekt

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe und insbesondere das Abbrennen der Wälder ohne Wiederaufforstung vermehrt den CO2-Gehalt in der Luft. Die World Meteorological Organization eschätzt, daß, wenn sich die derzeitige Entwicklung fortsetzt, bereits um das Jahr 2030 die Gesamtkonzentration von CO2 und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre doppelt so hoch wäre als die vorindustrielle. Das würde zu einem Anstieg der mittleren Temperatur führen, der größer als je in der Geschichte der Menschheit wäre /A Report of the International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts/.

Der Wärmehaushalt der Atmosphäre wird nicht durch ihre Hauptbestandteile Stickstoff und Sauerstoff geregelt, sondern durch Wasserdampf und einige Spurengase. Diese Spurengase, Kohlendioxid (CO2), Methan (CH4), Stickoxide (N2O), und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), lassen die einfallenden Sonnenstrahlen durch und speichern einen Teil der Energie, die die Erde als langwellige Strahlung ins Weltall reflektiert. Damit kommt diesen Spurengasen, die in Summe weniger als ein Prozent der Erdatmosphäre ausmachen, eine entscheidende Rolle in der Regelung des Wärmehaushaltes unserer Erde zu. Sie bewirken zusammen mit dem Wasserdampf, daß die Lufthülle wie ein Treibhaus wirkt.

Studien zeigen bei einer Verdoppelung des CO2-Gehalts einen Anstieg der durchschnittlichen Oberflächentemperatur des Globus zwischen 1,5 Grad C und 4,5 Grad C, wobei die Erwärmung in den höheren Breitengraden während des Winters deutlicher ist als am Äquator. Ein wichtiges Problem ist, daß ein weltweiter Temperaturanstieg von 1,5 bis 4,5 Grad C mit vielleicht zwei- bis dreimal größerer Erwärmung an den Polen zu einem Anstieg der Meeresoberfläche von 25 bis 150 cm führen würde. Ein Anstieg innerhalb des oberen Teils dieser Spanne würde niedrig gelegene Küstenstädte und landwirtschaftliche Gebiete überschwemmen, und viele Länder würden ihre wirtschaftlichen, sozialen und politischen Strukturen schwer geschädigt sehen. Dies würde auch die "atmosphärische Heizung" verlangsamen, die durch die Unterschiede zwischen äquatorialen und polaren Temperaturen angetrieben wird, und dadurch die Regenfälle beeinflussen. Es wird angenommen, daß die Ernte- und Waldgrenzen sich in größere Höhen verschieben; die

Folgen wärmerer Meere für die maritimen Ökosysteme oder Fischereigebiete und Nahrungsketten sind praktisch unbekannt.

Die energiebedingten Emissionen sind die Hauptverursacher des Treibhauseffekts. Eine weitere wichtige Ursache ist die zunehmende Vernichtung der tropischen Regenwälder. Abholzung und Brandrodung einer Fläche von jährlich etwa der doppelten Fläche der Bundesrepublik Deutschland tragen mit 7 bis 32 % zum Anstieg des CO2-Gehalts in der Atmosphäre bei /Schmidbauer 1989, S.51/. Die Rodung der tropischen Wälder führt über die Zerstörung des Systemgefüges Boden, Wasserhaushalt und Wald nicht nur zu einer erheblichen veränderung des lokalen und regionalen Klimas, sondern auch zu schweren wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Schäden.

Wichtig wäre daher ein Verbot der Erzeugung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen sowie ein Stopp aller Waldrodungen ohne Wiederaufforstung. Es müßte ein weltweites Aufforstungsprogramm gestartet werden, denn durch eine Waldfläche von etwa 1,5 Millionen Hektar würde der Luft jährlich eine Gigatonne Kohlenstoff entzogen werden /Kopetz 1989/.

Abgesehen vom Klimaeffekt sind Fluorchlorkohlenwasserstoffe zu einem großen Ausmaß verantwortlich für die Schädigung des Ozons in der Stratosphäre.

Tab. 3: Treibhausgase /Hackl 1989, S.60/:

Komponente	Anteil % (Kalkulationsbreite)
CO2 Kohlendioxid	50 50
CH4 Methan	20 19
CFKW Fluorchlorkohlenwasserstoffe	15 17
N2O Stickoxide	10 4
O3 Ozon	4 8
H2O Wasser	1 2
	100 100

Die Quellen der Fluorchlorkohlenwasserstoffe sind /Der Standard vom 28. Juni 1989/:

Tab. 4: Quellen der Fluorchlorkohlenwasserstoffe

Quelle	Anteil in %
Aerosole (Sprays)	38,0
Kunststoffschäume (ohne Haushalt)	32,0
Lösungs- und Reinigungsmittel	22,0
Kältemittel (ohne Haushalt)	5,0
Kunststoffschäume für Kältegeräte im Haushalt	2,3
Kältemittel für Haushaltsgeräte	0,55
Schäume und Kältemittel für Warmwasser-speicher und Wärmepumpen	0,3

Tab. 5: Anthropogene Quellen für CH4 /Hackl 1989, S.68/:

Paradoxon der Armut liegt darin, daß gerade die Armen für eine bestimmte Energiedienstleistung (z.B. Kochen, Beleuchtung) viel mehr Energie verbrauchen als dafür in den entwickelten Ländern notwendig ist. So braucht man für Kochen am offenen Feuer etwa acht mal soviel Energie wie mit einem Gasherd und Aluminium-Pfannen. Das Energiesparen ist in den Entwicklungsländern besonders eingeschränkt, da es Devisenprobleme erschweren, effiziente Energieumwandlungsgeräte zu erwerben. Regierungen finden es oft weniger attraktiv, in Energieeinsparungsmaßnahmen zu investieren als in groß angelegte Kraftwerke, die als greifbares Symbol des Fortschritts angesehen werden.

2.1.2 Prognosen für die weltweite Energiezukunft

Goldemberg kommt zum Ergebnis, daß es (im Gegensatz zu vielen anderen Studien) keine unvermeidbaren Trade-offs zwischen den Lösungen des Energieproblems und anderen wichtigen globalen Problemen (Wirtschaftskrisen, Nord-Süd-Konflikt, Armut in den Entwicklungsländern, Bevölkerungswachstum, Nahrungsmittelknappheit, Gefahren eines nuklearen Krieges, Anhäufung von Nuklearwaffen, globale Klimaveränderungen, Waldsterben) gibt.

Er kommt für 2020 zu folgendem globalem Energieszenario /Goldemberg 1985, S.668/:

Tab. 6: Globale Energienachfrage

	Industriel.		Entwicklungsl.		Welt	
	1980	2020	1980	2020	1980	2020
Bevölkerung in Mrd.	1,11	1,24	3,32	5,71	4,43	6,95
Endverbrauch in TWJahr						
Treibstoffe	4,77	2,77			7,54	7,23
Elektrizität	0,70	0,13			0,83	1,58
Pro-Kopf-Endverbrauch in KWJahr	4,92	2,5	0,87	1,0	1,89	1,27

Der Bericht der Weltkommission für Umwelt und Wirtschaftsentwicklung der Internationalen Energieagentur (IAEA) kommt zum Schluß, daß bei effizienter Primärenergienutzung es ohne Einschränkungen oder Verknappungen möglich ist, innerhalb der nächsten fünfzig Jahre mit weniger als der Hälfte des bisherigen Energieverbrauchs auszukommen. Die Industriestaaten werden allerdings wesentlich sparsamer mit Energie umgehen müssen als bisher. Es ist ihnen möglich, den Energieverbrauch pro Kopf ohne Komfortverluste um die Hälfte zu reduzieren. In den Entwicklungsländern werde hingegen der Energieverbrauch pro Kopf um 10 % zunehmen.

Tab. 7: Prognosen des Weltenergiebedarfs in Mtoe (Million tons of oil equivalent)

	1980	IIASA high	IIASA low	WEC high	WEC low	Colombo Bernad.
Horizont	-	2030	2030	2020	2020	2030
Bevölkerung (Mrd)	4,43	7,98	7,98	7,72	7,72	7,98
Pro-Kopf-GDP-Wachstum bis zum Zieljahr in % p.a.		2,1	1,1	2,0	1,1	1,2
Primärenergie						
TWJ, weltweit	10,3	35,2	22,0	24,7	19,2	14,4
Industriestaaten	7,0	20,1	13,5	14,8	12,5	7,2
Entwicklungsl.	3,3	15,1	8,4	9,9	6,7	7,2
kWJ/Kopf, weltweit	2,33	4,41	2,76	3,20	2,49	1,81
Industriestaaten	6,3	12,9	8,64	9,67	8,15	4,64
Entwicklungsl.	1,0	2,35	1,32	1,59	1,08	1,12
Energieversorgung TWJ						
Öl	4,18	6,83	5,02	5,81	4,26	2,71
Gas	1,74	5,97	3,47	4,59	3,42	-
Kohle	2,44	12,0	6,45	7,74	6,06	4,95
Wasserkraft	0,19	0,52	0,52	0,70	0,52	0,76
Atomkraft	0,22	8,09	5,17	3,21	2,31	1,74
Andere	1,49	1,81	1,33	2,65	2,65	4,28

TWJ Terrawattjahr
kWJ Kilowattjahr

	1980	IEA	MITEL		
Horizont	-	2025	2025	2025	2025
Bevölkerung (Mrd)	4,43	7,36	7,36	7,36	7,36
Pro-Kopf-GDP-Wachstum bis zum Zieljahr in % p.a.		1,6	1,6	1,6	1,6
Primärenergie					
TWJ, weltweit	10,3	18,6	26,6	18,1	12,1
Industriestaaten	7,0	12,7	15,8		
Entwicklungsl.	3,3	6,1	10,8		
kWJ/Kopf, weltweit	2,33	2,55	3,61	2,46	1,64
Industriestaaten	6,3	8,52	10,6		
Entwicklungsl.	1,0	1,04	1,84		
Energieversorgung TWJ					
Öl	4,18	4,01	5,81	2,44	1,57
Gas	1,74	3,6	3,59	1,64	1,69
Kohle	2,44	9,47	11,1	8,6	3,23
Wasserkraft	0,19	1,04	1,09	0,93	1,23
Atomkraft	0,22	0,69	5,02	1,81	2,99
Andere	1,49	-	-	2,67	1,36

IEA International Energy Agency
MITEL MIT Energy Laboratory
IIASA International Institute for Applied System Analysis
WEC World Energy Conference

2.2 Emissionen in Österreich

2.2.1 Verteilung der Emissionen auf die einzelnen Verursachergruppen

Tab. 8: Emissionen der Emittentengruppen in Prozent für das Jahr 1985 /Energiebericht 1986, S.34/:

Verursacher	SO2	NOx	Staub	CO	CxHy
Kalorische Kraftwerke	32	10	15	0,1	0,5
Verkehr	7	72	23	60	86
Industrie	35	13	19	0,9	2,5
Kleinabnehmer	26	5	43	39	11

Neuere Emissionswerte zeigen, daß es vor allem der Industrie und den kalorischen Kraftwerken gelungen ist, die Emissionen weiter zu vermindern.

Die einzelnen Energieträger belasten die Umwelt in unterschiedlichem Ausmaß. Gas ist der umweltfreundlichste, während Strom durchaus nicht so sauber ist, wie oft dargestellt wird /Der Standard vom 11.3.1989/:

Tab. 9: Kilogramm Schadstoffäquivalent pro Terrajoule (Quelle: Ökofonds)

Gas	160
Heizöl EL 0,3 %	280
Holz autom.	300
Heizöl 0,5 %	450
Heizöl 1 %	1000
Strom Sommer	1150
Koks	1150
Steinkohle	1300
Heizöl 2 %	1600
Strom (Jahresdurchschnitt)	2010
Holz Durchbr.	2100
Strom Winter	2870

2.2.2 Energieverbrauch und Emissionen der einzelnen Sektoren /Gstöttner et al. 1989/

2.2.2.1 Transportsektor

2.2.2.1.1 Passagiertransport

Tab. 10: Energieverbrauch und Emissionen pro Passagier-km

	Autos und Taxis	Busse	Diesel-züge	Elektro-züge	U-Bahn Straßenbahn Elektrobusse
Energieverbrauch pro Passagier-km in kgoe	0,049	0,011	0,027	0,008	0,010
SO2 in Gramm pro Passagier-km	-	0,0475	0,154	0	0,0293
NOx in Gramm pro Passagier-km	1,086	0,1345	0,436	0	0,0191
CO in Gramm pro Passagier-km	10,57	0,289	0,937	0	0,0016
CxHy in Gramm pro Passagier-km	1,55	0,0355	0,115	0	0,0002
Ruß in Gramm pro Passagier-km	-	0,0178	0,0578	0	0,0016

2.2.2.1.2 Gütertransport

Tab. 11: Energieverbrauch und Emissionen pro Tonnen-km

	LKW	Diesel-züge	Elektro-züge
Energieverbrauch pro Tonnen-km in kgoe	0,179	0,026	0,008
SO2 in Gramm/Tonnen-km	1,0339	0,1505	0
NOx in Gramm/Tonnen-km	2,9310	0,4267	0
CO in Gramm/Tonnen-km	6,2957	0,9166	0
CxHy in Gramm/Tonnen-km	0,7733	0,0388	0
Ruß in Gramm/Tonnen-km	0,3883	0,0565	0

Den Elektrozügen wurden keine Emissionen zugeordnet, da unterstellt wird, daß der dafür notwendige Strom in Wasserkraftwerken erzeugt wird.

2.2.2.2 Industrie

2.2.2.2.1 Energieverbrauch

Tab. 12: Energieverbrauch der Industrie

Energieträger in Mtoe	Grundstoffindustrie	Nicht-Grundstoff
feste	1,82	0,41
flüssige	0,56	0,55
gasförmige	0,94	0,81
Elektrizität	0,9	0,39
Energie/Brutto-produktionswert in kgoe/1000 ATS	21,69	5,15

2.2.2.2.2 Emissionen der Industrie

Tab. 13: Emissionen in Gramm/Bruttoproduktionswert

	Grundstoffindustrie	Nicht-Grundstoff
SO2	0,259	0,046
NOx	0,132	0,026
CO	0,062	0,08
CxHy	0,006	0,001
Staub	0,024	0,004

2.2.2.3 Emissionen der Haushalte

Tab. 14: Emissionen der Haushalte (nur für Raumwärme und Warmwasser)

	Kohle	Holz	Heizöl	Strom	Gas	Summe	
Energie-Input in kgoe pro m2	21,06	22,83	36,91	17,62	25,75	25,23	
SO2 in g/m2	474,1	0	117,6	231,4	0	149,8	
NOx in g/m2	21,93	17,26	46,02	150,9	25,01	37,48	
CO in g/m2	5003	8632	92,05	12,77	83,38	2729	
CxHy in g/m2	175,6	259,0	12,78	2,09	8,34	91,0	
Staub in g/m2	122,7	690,5	12,78	12,67	0,08	161,3	

2.2.2.4 Kalorische Kraftwerke

2.2.2.4.1 Emissionen

Tab. 15: Emissionsfaktoren der kalorischen Kraftwerke 1987 /Verband der E-Werke Österreichs, telefonische Auskunft von Herrn Dipl.-Ing. Gartner/:

Energieträger	Emissionen in kg/t bzw. in kg/1000 m3 bei Gas				
	SO2	NOx	CO	CxHy	Staub
Steinkohle	1,562	1,7872	0,0568	0,0284	0,1136
Braunkohle	1,7766	2,6208	0,1008	0,0252	0,2142
Heizöl	22,74	4,9489	0,5726	0,1227	0,5726
Erdgas	0	2,5773	0,2178	0	0

Um eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen, sind von den einzelnen Energieträgern folgende Mengen notwendig:

Steinkohle	0,343 kg/kWh
Braukohle	0,917 kg/kWh
Heizöl	0,217 kg/kWh
Erdgas	0,241 m3/kWh

Diese Werte entsprechen folgenden Emissionen für die kalorische Stromerzeugung:

SO2	1129,22 g/MWh
NOx	1000,00 g/MWh
CO	62,29 g/MWh
CxHy	10,21 g/MWh
Staub	61,84 g/MWh

Für 1995 ist geplant, folgende Emissionsfaktoren zu erreichen:

Tab. 16: Geplante Emissionsfaktoren für 1995

Energieträger	Emissionen in kg/t bzw. in kg/1000 m3 bei Gas				
	SO2	NOx	CO	CxHy	Staub
Steinkohle	1,562	1,6756	0,0568	0,0284	0,1136
Braunkohle	1,7766	1,0458	0,1008	0,0252	0,2142
Heizöl	2,4131	1,6769	0,8998	0,3272	0,5726
Erdgas	0	1,5246	0,6171	0	0

Diese Werte ergäben für 1995 bei derselben Höhe und Struktur des Brennstoffeinsatz folgende Emissionen:

SO2	488,4 g/MWh
NOx	519,2 g/MWh
CO	115,5 g/MWh
CxHy	16,7 g/MWh
Staub	61,8 g/MWh

2.2.2.4.2 Kosten der Luftreinhaltung

Für ein neueres Kraftwerk liegen die Investitionskosten (incl. Finanzierungskosten) für die Luftreinhaltung in der Größenordnung von 20 % der Gesamtinvestitionskosten. Für das Kraftwerk Mellach entspricht dies ca. 15 g/kWh.

3. ENERGIEVERBRAUCHSPROGNOSEN UND SPEZIFISCHER ENERGIEVERBRAUCH

3.1 Prognose des Energieverbrauchs

3.1.1 Energieprognose bis zum Jahr 2000 (Wifo)

3.1.1.1 Prognoseannahmen /Musil S.524-535/

Die letzte Energieprognose des Wifo /Wifo Sep. 1988/ geht davon aus, daß die österreichische Wirtschaft bis 1990 pro Jahr um 1,6 % wachsen wird. Danach wird bis zum Jahre 2000 ein reales Wirtschaftswachstum von 2 % unterstellt.

Weiters geht die Prognose davon aus, daß der österreichische Importpreis für Erdöl bis zum Jahr 2000 auf 2.700 S je t (zu Preisen von 1987) steigen könnte. Damit wäre der Importpreis im Jahr 2000 gut um die Hälfte teurer wie zu Beginn der achtziger Jahre.

In der Vergangenheit sind Brutto-Inlandsprodukt und Industrieproduktion etwa gleich rasch gewachsen. Es wird angenommen, daß sich auch in Zukunft nur wenig daran ändern wird (1987/2000 BIP real +1,9 % p.a., Industrieproduktion +2,1 % p.a.). Allerdings geht die Prognose davon aus, daß sich die Produktionsstruktur der Industrie bis Mitte der neunziger Jahre sehr deutlich ändern wird: Der Anteil der energieintensiven Grundstoffe und Vorprodukte an der Gesamtproduktion wird schrumpfen, die Erzeugung höherwertiger Erzeugnisse soll überdurchschnittlich steigen.

Wenn die Prognoseannahmen zutreffen, wird die Industrie im Jahr 2000 um 31 % mehr erzeugen, dafür jedoch um 3 % weniger Energie benötigen als 1987. Daraus ergibt sich ein Rückgang des Energieaufwands je Einheit der Industriewertschöpfung um 26 % (1987/2000) bzw. um 2,3 % p.a.

Im Verkehrssektor wird der gesamte Energieverbrauch im Jahr 2000 um 11 % höher sein als 1987. Die Energieeinsparungen durch effizientere Motoren werden durch Fahrzeuge mit größerem Hubraum wieder (über)kompensiert.

Tab. 17: PKW-Neuzulassungen nach Hubraumklassen /Die Presse vom 8.9.1989/:

Hubraumklasse in cm3	Anteile in %			
	1974	1986	1987	1988
Bis 1000	17,6	7,0	6,5	3,2
1001 bis 1500	49,0	39,6	41,3	28,3
1501 bis 2000	25,5	44,9	43,0	57,1
Über 2000	7,9	8,5	9,2	11,4

Steigende Anteile verzeichnen die Diesel-Autos (Zulassungen):

1984:	6,7 %
1988:	26,4 %

Im Bereich der Kleinabnehmer enfallen auf den privaten Konsum fast zwei Drittel. Unter Berücksichtigung der raschen Verbrauchszuwächse im Gewerbe und im Dienstleistungsbereich wird für den gesamten Bereich der Kleinabnehmer eine Erhöhung des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2000 um 11 % bzw. um 0,8 % p.a. angenommen.

Der Energiebedarf der Energiewirtschaft für die Gewinnung, Verteilung und Umwandlung von Energie wird etwa im gleichen Maß steigen (1987/2000 +6 %) wie der Gesamtbedarf aller Endverbraucher; insgesamt +6 %. Die Verwendung von Energieträgern für nichtenergetische Zwecke dürfte sogar um 11 % zunehmen.

Deutlich wachsen dürfte die Nachfrage nach Fernwärme (1987/2000 +3 % p.a.) und nach elektrischem Strom (+1,7% p.a. inkl. Pumpstrom).

Es ist zu erwarten, daß die energieaufwendigere Stromerzeugung in Wärmekraftwerken rascher zunehmen wird als jene in Wasserkraftwerken.

3.1.1.2 Ergebnisse

Bei Zutreffen der Prognoseannahmen wird sich der Gesamtenergiebedarf von 1.026 PJ (1987) bis zum Jahr 2000 auf 1.089 PJ (+ 6 %) erhöhen. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Verbrauchszunahme von 0,5 %.

Gemäß der Prognose wird die gesamtwirtschaftliche Produktion im Jahr 2000 um 28 % höher sein als 1987, der dafür erforderliche Energieaufwand um nur 6 %. Daraus ergibt sich ein Rückgang des Energieaufwands je Einheit des realen BIP um 17 % bzw. um 1,4 % p.a.

Von besonderer Bedeutung für die Deckung des erwarteten Energiebedarfs sind Annahmen über das voraussichtliche Angebot an elektrischem Strom aus Wasserkraft. Die Prognose geht davon aus, daß im Jahr 2000 39,75 TWh elektischer Strom in Wasserkraftwerken (EVU's, Industrie und ÖBB) erzeugt werden. Das ausbauwürdige Wasserkraftpotential Österreichs wird auf 53,7 TWh geschätzt. Im Jahr 2000 wird um 25 % mehr elektrische Energie verbraucht werden. Die Wasserkraftwerke werden im Jahr 2000 um 8 % mehr elektrischen Strom erzeugen (1987/2000), die thermischen Kraftwerke um 20 % mehr.

Der Kohleverbrauch dürfte im Jahr 2000 um etwa 7 % höher sein als 1987, wobei die Nachfrage der Kleinverbraucher und der Industrie schrumpfen dürfte, die Nachfrage der Elektrizitätswerke und der Fernheizwerke aber zunehmen wird. Die neuen und umweltfreundlichen Technologien zur Kohlenutzung (Wirbelschichtfeuerung, Kraft-Wärme-Kupplung) dürften sich nur zögernd durchsetzen.

Die Prognose geht davon aus, daß im Jahr 2000 5,59 Mrd Kubikmeter Erdgas (1987: 5,11 Mrd Kubikmeter) zu konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung stehen werden. Demnach dürfte im Jahr 2000 4 % mehr Ergas verfeuert werden als 1987. Voraussichtlich wird der Erdgasabsatz an Kleinabnehmer und die petrochemische Industrie kräfig steigen, der Absatz an die übrige Industrie stagnieren und der Erdgaseinsatz für die Stromerzeugung in Kraftwerken stark zurückgehen.

Der Erdölverbrauch wird gemäß der Prognose im jahr 2000 wenig höher sein als derzeit (1987/2000). Deutlich steigen dürften der Treibstoffverbrauch und die Nachfrage nach Vorprodukten der petrochemischen Industrie, sinken sollte der Absatz von Heizölen.

Die Nutzung der "sonstigen" Energieträger wird weiter zunehmen, ihr Beitrag zur Deckung des Energiebedarfs dürfte aber weiterhin gering bleiben. Begründet wird dies mit den hohen spezifischen Kosten und dem großen Aufwand an Forschung und Entwicklung.

Tab. 18: Entwicklung und Struktur des Gesamtenergieverbrauchs in TJ

Jahr	1990	1995	2000
insgesamt	1.031.117	1.054.076	1.088.583
Kohle	167.639	169.916	173.715
Erdöl	438.639	442.339	450.297
Gas	196.488	196.560	201.240
sonst. Energieträger	80.514	82.122	84.731
Wasserkraft	147.838	163.138	178.600

Tab. 19: Entwicklung und Struktur des energetischen Enderbrauchs in TJ

Jahr	1990	1995	2000
insgesamt	770.970	790.362	809.004
Kohle	78.394	70.396	64.526
Erdölprodukte	327.694	331.068	328.025
Gas	121.309	126.497	129.187
sonst. Energieträger	98.550	104.404	111.157
Elektrischer Strom	145.023	157.997	176.109

3.1.2 Energie 2000/2030

3.1.2.1 Annahmen

Die wichtigsten Annahmen der Studie sind /Österr. Gesellschaft für Ökologie, S. 64/:

- Ein "Gesundschrumpfen" der Grundstoffindustrie inklusive der Papier- und Pappeindustrie auf das 1,2fache des Inlandverbrauchs.
- Import von Rohaluminium anstelle der energieintensiven Produktion aus importierten Rohstoffen.
- Energetische Förderung des Energiesparens im Bereich der Kleinverbraucher (Haushalte!).
- Starke Steigerung der Attraktivität der öffentlichen Nah- und Fernverkehrsmittel.
- Erlassung von Richtlinien bzw. Vorgaben an die Technik statt Hinterherhinken hinter dem technischen Fortschritt (z.B. hinsichtlich Kfz-Verbrauch, zulässigen Energiebedarf der Haushaltsgeräte etc.).
- Die Studie geht nicht von einer maximalen technischen Machbarkeit aus, sondern sie berücksichtigt durchaus die ökonomische Rentabilität.

3.1.2.2 Ergebnisse

Tab. 20: Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Angaben in PJ, Prozentangaben jeweils bezogen auf den Vergleichswert von 1982.

		1982	2000	2000	2030	2030
		PJ	PJ	%	PJ	%
Industrie	Grundstoffe	167,7	125,6	74,8	84,2	50,2
	sonstige	58,9	73,7	125,0	85,9	145,8
Verkehr	Auto	134,5	130,0	96,7	107,0	79,6
	sonstige	13,5	14,3	105,9	14,0	103,7
	Flug, Schiff, Seilbahn etc.	34,0	34,0	100,0	34,0	100,0
Klein-verbrauch	Haushalte	173,8	110,3	63,5	82,4	53,2
	Gewerbe	55,0	51,3	93,2	57,0	103,6
	sonstige	60,7	40,3	66,4	30,4	50,0
Gesamt		698,1	579,4	83,0	504,9	72,3
davon Strom		119,8	95,9	80,0	83,7	70,0

Das Ergebnis zeigt deutlich auf, wie man bei steigenden Energiedienstleistungen (beheizter Wohnraum pro Einwohner, gefahrene Kilometer, höhere Produktion von Industrie und Gewerbe) mit deutlich weniger Energieeinsatz auskommen kann. Trotz eines Zuwachses der beheizten Wohnfläche um rund 20 %, der Steigerung der Autoverkehrsleistungen um 16 % sowie eines hoch angenommenen Wirtschaftswachstums (Verdoppelung der Wertschöpfung der Industrie bis zum Jahr 2030) erscheint eine Reduktion des

Primärenergieeinsatzes auf ca. 505 PJ oder weniger als drei Viertel des Ausgangswertes von 1982 durchaus realistisch.

Unter der Annahme, daß der Komfort und die industrielle sowie die gewerbliche Produktion nicht gesteigert werden, wäre eine weitere Verbrauchsreduktion um ca. 45 PJ bis zum Jahre 2000 (6,5 %) bzw. ca. 85 PJ bis zum Jahr 2030 (12 %) möglich. Eine solche Stagnation wird aber als nicht wünschenswert bezeichnet.

Die Studie geht nicht von der Frage aus, woher man mehr Primärenergie bekommen kann, sondern von jener, wie weit der reduzierte Energiebedarf durch heimische, erneuerbare und umweltfreundliche Energieträger zu decken sei.

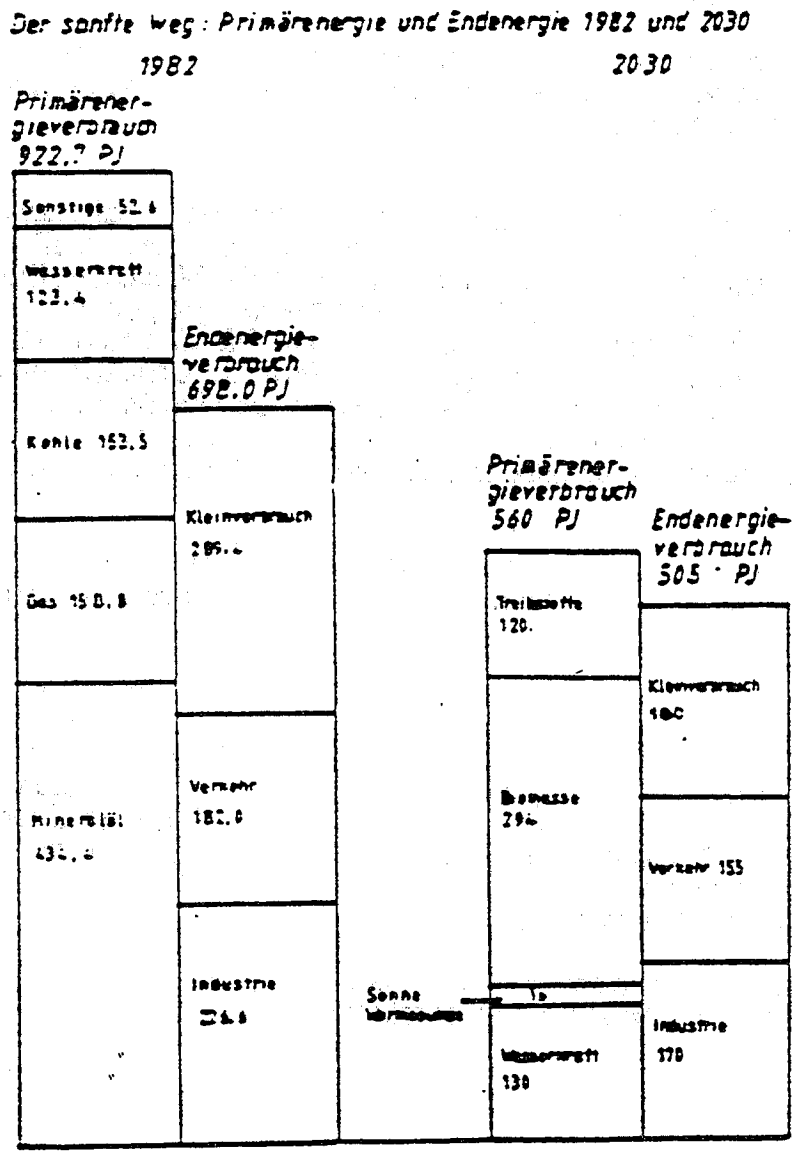
Die hohen Energieverbrauchszuwächse der vergangenen Jahrzehnte waren nicht nur auf die billige Energie zurückzuführen, sondern sie entstanden zum Teil auch durch "self fulfilling prophecies": Der Energieverbrauch wurde jeweils auf Grund der bisherigen Entwicklung prognostiziert und so vergangene Trends in die Zukunft verlängert, ohne Umstrukturierungen und technischen Fortschritt zu berücksichtigen. Für den so ermittelten "Energiebedarf" wurden dann die Abnehmer gesucht (Günstige Tarife für Großabnehmer, monopolistische Preispolitik, Verhinderung von dezentralem Einspeisen ins öffentliche Netz, usw.). "Während Wetterprognosen sicher keinen Einfluß auf das Wetter ausüben, beeinflussen Prognosen der Elektrizitätswirtschaft den Stromverbrauch aber sehr wohl" /Weish 1989, S.106/.

Diese Vorgangsweise würde ein exponentielles Ansteigen des Energieverbrauchs bedingen, das über längere Zeit nicht durchzuhalten ist. Es ist daher nicht verwunderlich, daß der Energieverbrauch stets hinter den Prognosen zurück blieb.

Es soll nicht die Frage "woher bekommen wir mehr Energie" im Mittelpunkt stehen, sondern die Überlegung, wie man benötigte Energiedienstleistungen mit möglichst niedrigem Energieeinsatz bereitstellen kann und welche Möglichkeiten des Einsatzes heimischer erneuerbarer Energieträger zur Abdeckung des (verringerten) Energiebedarfs bestehen. Wichtigster Punkt ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß es möglich ist, Energie durch technisches Wissen, durch Arbeit und vor allem durch Kapital zu substituieren. Deshalb kann man die Frage, ob zunehmender Wohlstand unausweichlich mit zunehmendem Energieverbrauch gekoppelt ist, verneinen.

Die Ergebnisse dieser Studie werden sich aber nicht "von selbst" einstellen. Dazu bedarf es einer Politik, die die geeigneten Rahmenbedingungen bereitstellt.

Abb. 1: Gegenüberstellung von benötigter Primär- und Endenergie

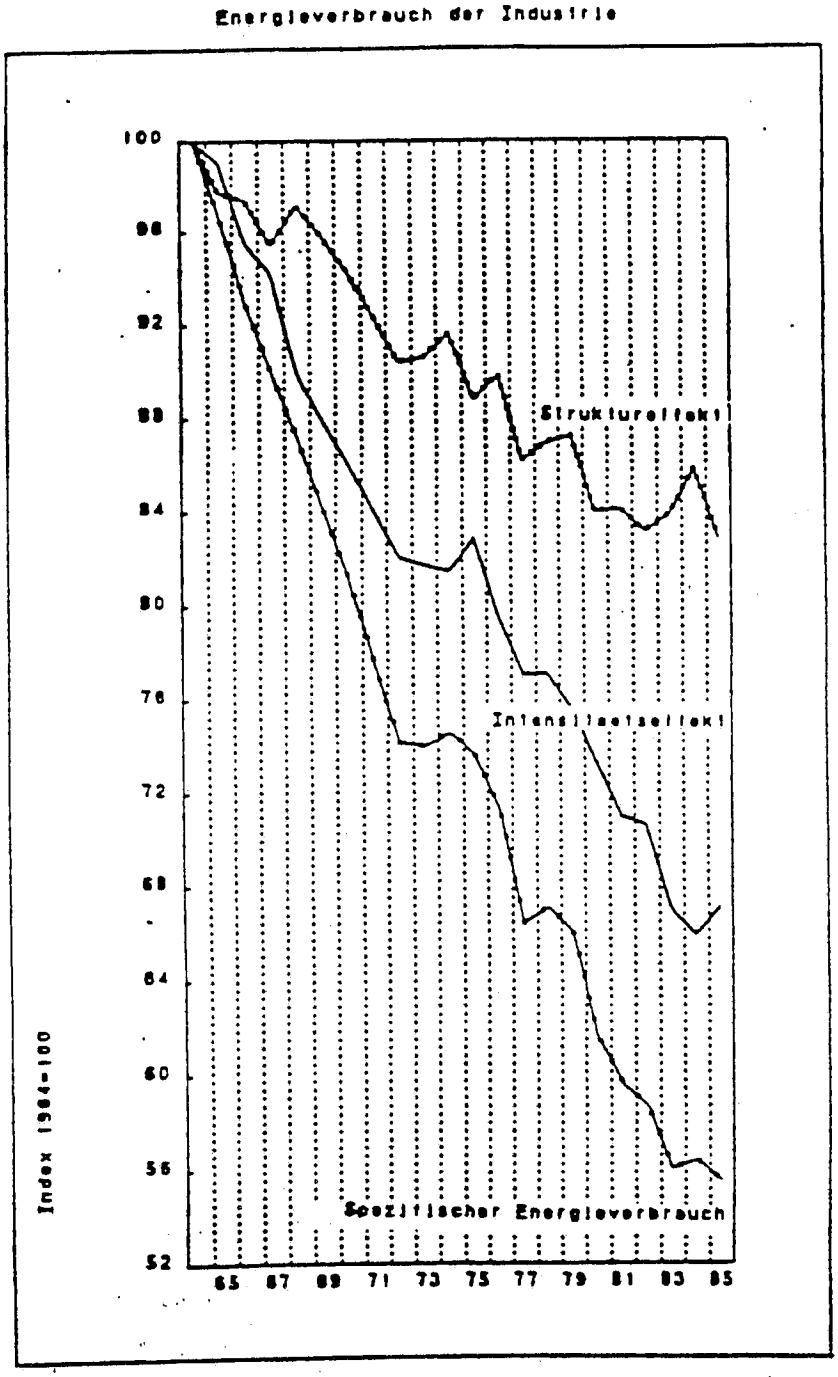


3.2 Spezifischer Energieverbrauch

3.2.1 Produktionssektor

Die Verbesserung des spezifischen Energieverbrauchs der Industrie war zu einem Drittel eine Folge der Produktionsverlagerung zu lasten der energieintensiven Industrien und zu zwei Drittel eine Folge der verbesserten Energienutzung in den einzelnen Branchen. 1985 produzierte die Industrie um 37 % mehr als 1973, sie benötigte dafür aber nur um 3 % mehr Energie. Der spezifische Energieverbrauch ist seit 1973 um 25 % gesunken. Die Industrie ist damit der Sektor, dem es im größten Ausmaß gelang, Energie effizienter einzusetzen.

Abb. 2: Spezifischer Energieverbrauch der Industrie 1964-1985



3.2.2 Privater Konsum

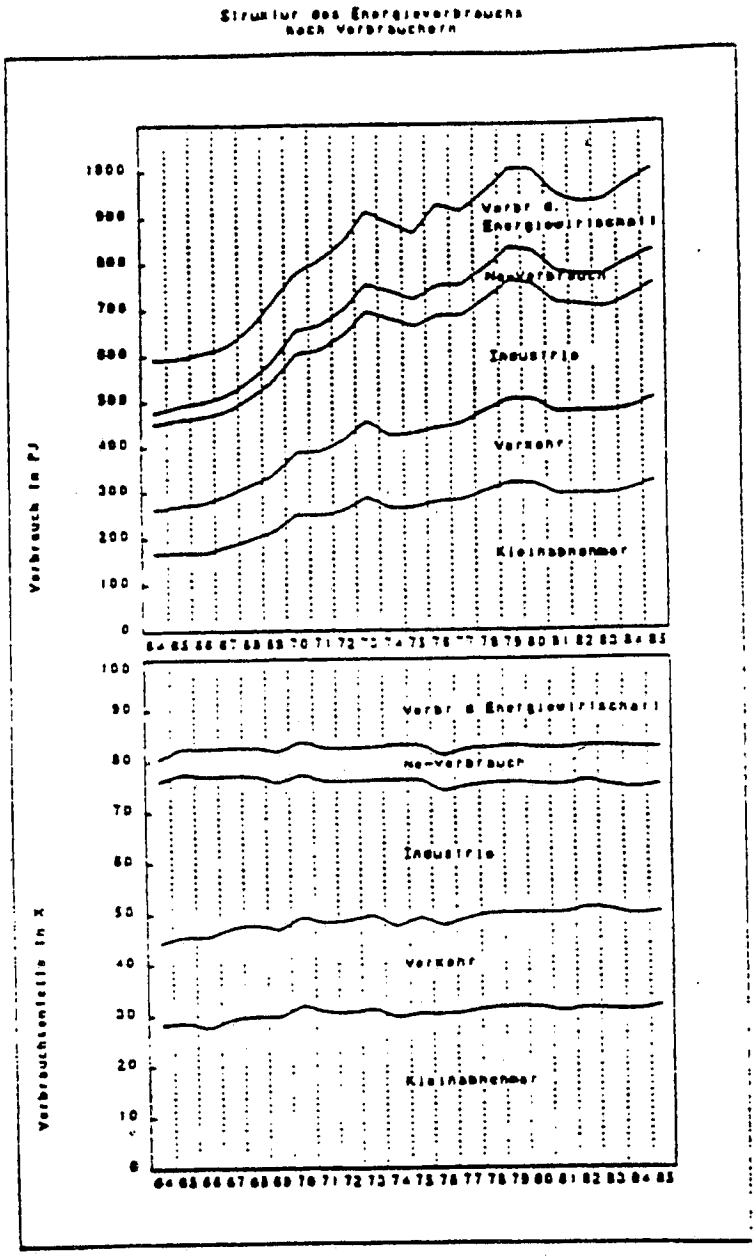
Beim privaten Konsum ist der reale Wert von 1979 bis 1986 um 12,5 % gestiegen, der Energieverbrauch aber um 14,4 %. Der spezifische Energieverbrauch im privaten Konsum hat sich also leicht erhöht. Alarmierend sind aber die Ziffern in den Jahren 1983-1986: Der reale Wert des privaten Konsums ist um 3,6 % gestiegen, der Energieverbrauch aber um 23,3 %. Innerhalb von drei Jahren ist der spezifische Verbrauch des Privatkonsums um 19 % gestiegen.

Der Einzelne hat seinen Energieverbrauch stark erhöht: Alleine der Elektrizitätsverbrauch ist im Haushaltsbereich von 1979 bis 1986 um 42,7 % gestiegen. Ursache für diese Verbrauchssteigerung ist in erster Linie die Steigerung des Lebensstandards.

3.2.3 Umwandlungsbereich

1985 wurde in Österreich um 9 % mehr Energie verbraucht als 1973. Überdurchschnittlich ist der Verbrauch für Energiegewinnung (+32% - wegen einer starken Zunahme des Eigenbedarfs der Elektrizitätsversorgungsunternehmen, insbesondere für den Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken), der Einsatz von Energieträgern für nichtenergetische Zwecke (+20% - starke Zunahme des Erdgaseinsatzes in der petrochemischen Industrie) und der Verbrauch der Kleinabnehmer (+11%) gestiegen. Durchschnittlich sind der Treibstoffabsatz (+9%) und der Aufwand für die Energieumwandlung (Umwandlungsverluste +9%) gestiegen. Wenig verändert hat sich der Verbrauch der Industrie (+3%). Stark gesunken sind die Verluste in den Verteilnetzen /Musil 1986, S.11/.

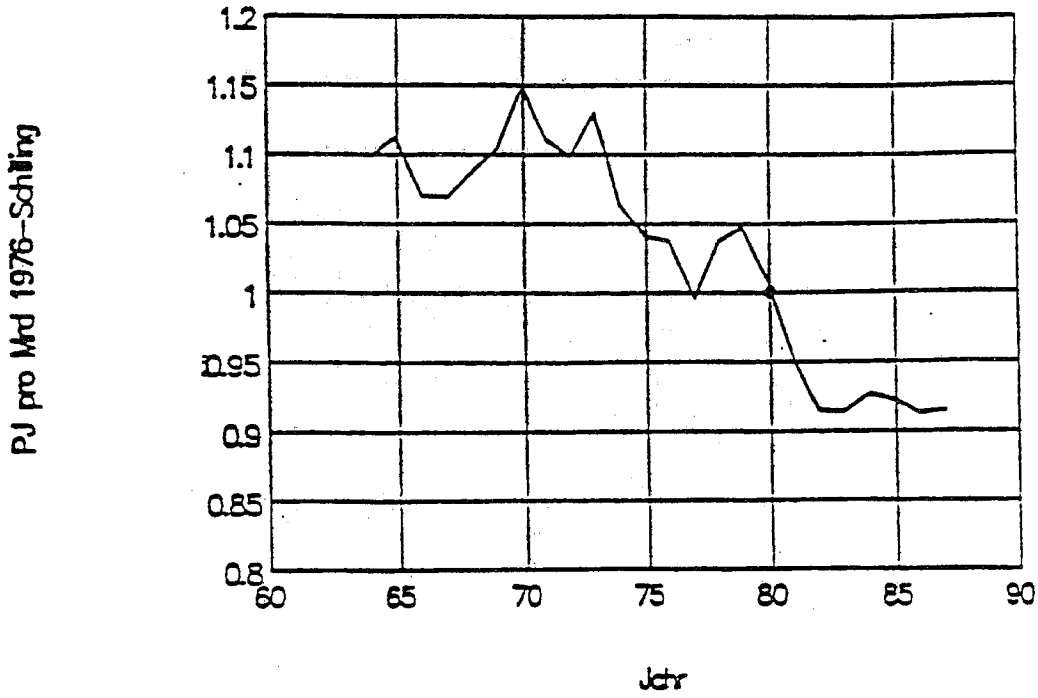
Abb. 3: Struktur des Energieverbrauchs nach Verbrauchern



3.2.4 Energieintensität

Die Energieintensität der österreichischen Volkswirtschaft ging während der Phase der sprunghaften Energiepreissteiegerungen deutlich zurück. Bei hohen Energiepreisen sind weitreichende Maßnahmen zur rationellen Nutzung von Energie rentabler als bei niedrigen.

Abb. 4: Energieintensität Österreichs



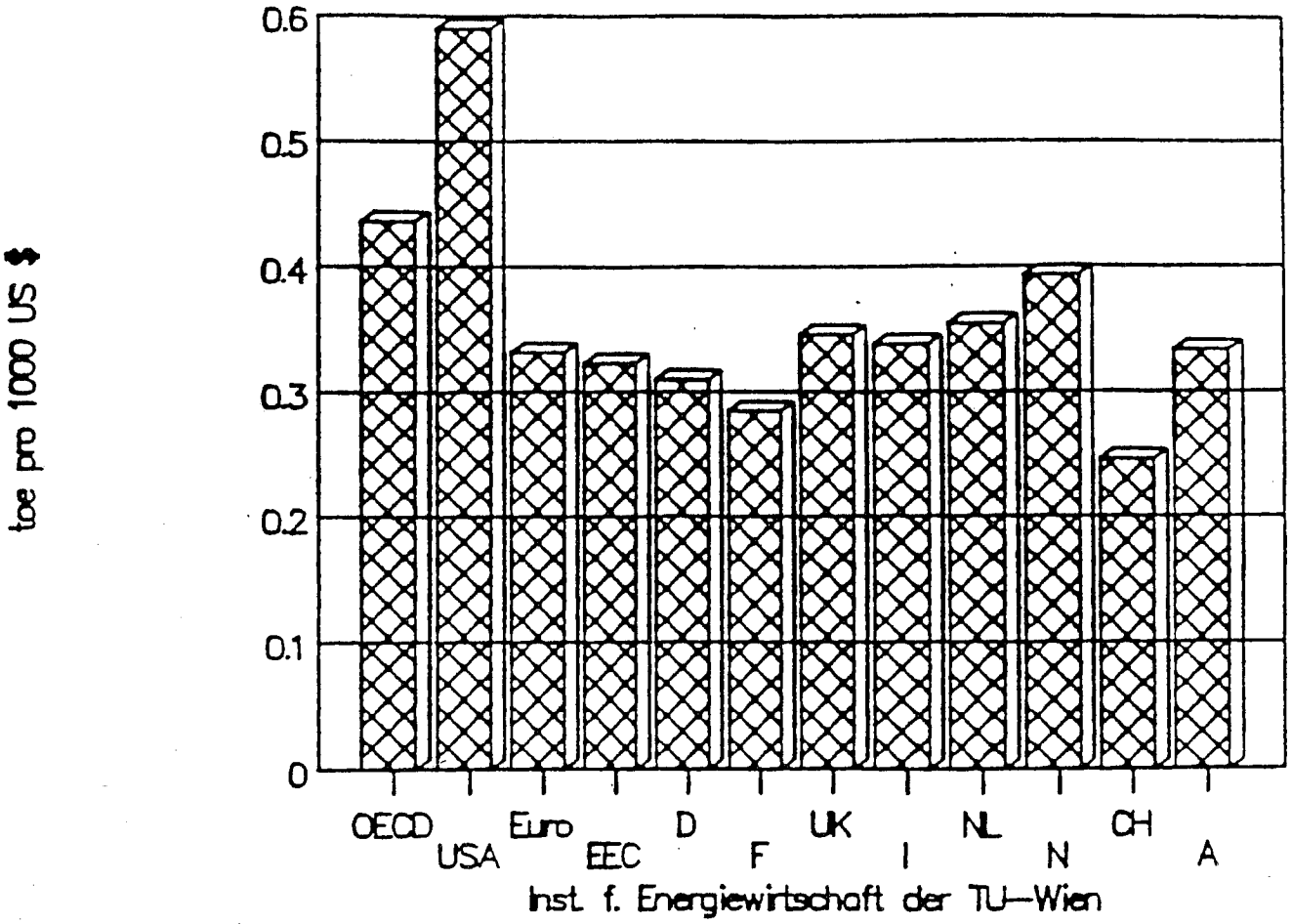
3.2.5 Vergleich Österreich : Deutschland : Schweiz

Der Gesamtenergieverbrauch hat in Österreich nach 1973 deutlich zugenommen (1973/84 +12%), in der Schweiz um 8% und in Deutschland hat er sogar um 2% abgenommen. Der Vergleich sieht für Österreich aber günstiger aus, wann man berücksichtigt, daß das Wirtschaftswachstum in den drei Ländern unterschiedlich war:
BIP real 1973/84:

Österreich +29%
Deutschland +20%
Schweiz + 5%

Der Energieverbrauch je Einheit der realen gesamtwirtschaftlichen Produktion (relativer Gesamtenergieverbrauch) ist in Österreich nur wenig langsamer gesunken (-13%) als in Deutschland (-18%), in der Schweiz ist er sogar gestiegen (+3%). Der relative Gesamtenergieverbrauch war in der Schweiz bereits vor der Energieverteuerung viel niedriger als in den beiden anderen Ländern und es gab weniger Möglichkeiten, die Wirtschaft zu gunsten von Produktionsbereichen mit geringerem Energieeinsatz umzustrukturieren.

Abb. 5: Primärenergieeffizienz 1985



Im internationalen Vergleich liegt Österreich im spezifischen Energieverbrauch sowohl pro Kopf als auch pro Wertschöpfung im europäischen Mittelfeld. Dies gilt auch für den Anteil der Stromnutzung am Endenergiebedarf. In den USA ist sowohl der Primärenergieeinsatz pro Kopf als auch pro Wertschöpfung ca. doppelt so hoch. Auch im Elektrizitätsbedarf pro Wertschöpfung liegt Österreich im europäischen Mittelfeld, im Elektrizitätsbedarf pro Kopf zwar leicht über dem Mittel, aber deutlich unter dem Deutschlands und Frankreichs; die Schweiz liegt erheblich darüber, die USA fast beim Doppelten und Norwegen ca. beim Vierfachen. Die Strompreise sind in Norwegen mit Abstand am niedrigsten (100%ige Erzeugung aus Wasserkraft), in Frankreich ähnlich zu Österreich. Ähnlich zu Österreich sind sie auch in Deutschland und in den USA. Noch im Jahre 1978 waren die Strompreise in den USA nur etwa halb so hoch wie in Österreich. Diese zunächst so niedrigen Strompreise in den USA und ihre drastische Steigerung sind in erster Line für die schlechte Energieeffizienz und dann für die großen Stromsparanstrengungen verantwortlich.

Tab. 21: Energieverbrauch und gesamtwirtschaftliche Entwicklung

	Energie-verbrauch	BIP zu konst. Preisen	Energieverbr. je BIP
	Index 1973 = 100		
1964	64,4	65,5	98,5
1973	100,0	100,0	100,0
1979	109,8	119,0	92,3
1985	109,2	132,6	82,4

/Musil 1986/

Tab. 22: Energieverbrauch der Industrie

	Energieverbrauch der Industrie		Industrie je Produktionsein.	Energieverbrauch
	TJ	1973=100	1973=100	1973=100
1964	187797	77,8	57,6	135,1
1973	241266	100,0	100,0	100,0
1979	257931	106,9	119,8	89,2
1985	248832	103,1	137,3	75,1

/Musil 1986/

Tab. 23: Vergleich der Energiebilanzen Deutschlands, der Schweiz und Österreichs Energieverbrauch und gesamtwirtschaftliche Entwicklung

	1964	1973	1979	1984
Österreich:				
Gesamtenergieverbrauch		63,9	100,0	112,3	111,9
Endenergieverbrauch		63,8	100,0	111,3	107,8
BIP real	65,6	100,0	119,0	128,8	
Gesamtenergieverbr./BIP real		97,4	100,0	94,4	86,9
Endenergieverbr./BIP real		97,3	100,0	93,6	83,7
Deutschland:				
Gesamtenergieverbrauch		66,6	100,0	106,3	98,2
Endenergieverbrauch		64,7	100,0	102,9	93,3
BIP real	68,9	100,0	114,7	120,4	
Gesamtenergieverbr./BIP real		96,8	100,0	92,6	81,5
Endenergieverbr./BIP real		94,0	100,0	89,7	77,5
Schweiz:				
Gesamtenergieverbrauch		59,6	100,0	102,6	108,1
Endenergieverbrauch		59,7	100,0	97,2	100,4
BIP real	71,2	100,0	97,8	105,4	
Gesamtenergieverbr./BIP real		83,7	100,0	104,9	102,6
Endenergieverbr./BIP real		83,8	100,0	99,4	95,2

/Musil 1986/

4. MÖGLICHKEITEN ZUR ENERGIENUTZUNGSSTEIGERUNG UND EINSPARPOTENTIALE

Schon alleine angesichts der Tatsache, daß ein Großteil der derzeit verwendeten Energieträger fossilen Ursprungs ist, sind Energieeinsparungsmaßnahmen notwendig (Umweltbelastung, erschöpfbare Ressourcen).

Unter Energieeinsparung soll nicht ein "Gürtel-enger-schnallen" verstanden werden, sondern das Erreichen einer vorgegebenen Energiedienstleistung mit weniger Energieeinsatz.

4.1 Energieeinsparung - der Energieträger der Zukunft

Der "Energieträger Energieeinsparung" ist ökonomische gesehen ein substituierbarer, das heißt, er kann durch andere Produktionsfaktoren ersetzt werden. Konventionelle Energieträger werden durch erhöhtem Kapital- bzw. Know-how-Einsatz substituiert. Dadurch kann mittels modernster Technologie der Energieverbrauch drastisch gesenkt werden, ohne daß sich die für den Wohlstand relevanten Energiedienstleistungen ändern. Eine bestimmte Energiedienstleistung kann also durch Kombination der vier Faktoren

- Technisches Wissen,
- Energie,
- Kapital und
- Arbeit

(TEKA) erbracht werden /Meyer-Abich 1983/.

Die Energiequelle Energieeinsaprung gibt es deshalb, weil der Nutzen, um dessentwillen Energie eingesetzt wird, nicht nur durch Energie, sondern durch die gesamte TEKA-Kombination zustande kommt, und weil diese Faktoren in weiten Grenzen wechselseitig substituierbar sind. Bayer errechnet für die österreichische Industrie folgende Substitutionselastizitäten /Bayer 1982, S.42/:

Substitution zwischen	1964/1980
Energie/Arbeit	0,29
Energie/Kapital	0,63
Kapital/Arbeit	0,39

Die Elastiztitäten zeigen - wie es die ökonomische Theorie erwarten läßt - für alle Substitutionen positive Vorzeichen. Am stärksten sind Substitutionseffekte zwischen Energie und Kapital vorhanden. Weniger stark kommt es zu Substitutionen zwischen Kapital und Arbeit. Am geringsten ist die Substituierbarkeit zwischen Energie und Arbeit. Diese Substitutionselastizitäten zeigen, daß die (Energie-)Preise ein taugliches Instrument zur Erreichung erwünschter Ziele (Energieeinsparung) darstellen.

Man kann daher den größten Teil der bisher für erforderlich gehaltenen Energien ersetzen, ohne auf die Annehmlichkeiten bzw. "energiebezogenen Dienstleistungen" (Raumwärme, Beweglichkeit, Gespräche über weite Entfernungen führen zu können) zu verzichten. Der vermeintliche Energiebedarf ist in Wirklichkeit ein Bedarf nach diesen Dienstleistungen. Wenn man weiters bedenkt, daß die Einsparung von Energieträgern kein Selbstzweck ist und daß regenerierbare Energieträger weder knapp noch gefährlich sind, so kommt man zu folgender Definition: "Die Energiequelle Energieeinsparung ist der Ersatz von nichtregenerierbaren Energieträgern durch Technisches Wissen, Kapital, Arbeit und regenerierbare Energieträger." /Meyer-Abich, S.19/

Da es keinen Energiebedarf im strengen Sinn gibt, sondern eine bestimmte Energiedienstleistung immer durch verschiedene Kombinationen der Faktoren Technisches Wisen, Energie, Kapital und Arbeit zustande gebracht werden kann (unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit, Sozialverträglichkeit und internationalen Verträglichkeit), sollten die Energieversorgungsunternehmungen ihre Aufgabe nicht mehr nur auf die Bereitstellung von Energie beschränkt verstehen, sondern zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen übergehen. Speziell für den Bereich der Elektrizitätswirtschaft wäre daher eine Änderung des Versorgungsauftrages in diese Richtung wünschenswert.

Hindernisse für das Energiesparen sind oft /Renggli 1989, S.133ff/:

- Falsche Energiepreissignale
- Institutionelle Hindernisse
- Mangelhafte Information
- Fehlende Finanzen
- Widersprüchlichkeiten und Bequemlichkeiten

4.2 Aktivitäten im Ausland

Unter der Bezeichnung "verbraucherorientierte Energiepolitik" zeigen vor allem die USA, die Schweiz und die skandinavischen Länder Tendenzen des Strukturwandels im Energiebereich.

Um die Elektrizitätsversorgung zu den geringsten Kosten durchführen zu können, gibt es in fast allen US-Bundesstaaten sog. Public Utility Commissions, das sind Energieaufsichtsbehörden, die die Energieversorger nach dem Prinzip des "least cost planning" kontrollieren: EVUs, die nicht beweisen können, daß ein neues Kraftwerk billiger kommt als Investitionen in Einsparmaßnahmen, die den Bau überflüssig machen, dürfen die Kostendifferenz (zwischen neuem Kraftwerk und der in der Regel billigeren alternativen Einspar- Variante) nicht auf die Strompreise überwälzen. Diese Vorgangsweise zwingt viele EVUs, stromsparende Technologien zu fördern und sich nicht nur auf das bloße Bereitstellen von Energie/Elektrizität zu beschränken, sondern zu einem umfassenden Versorger von Energiedienstleistungen zu werden.

So haben die größten EVUs in den USA Beratungsfirmen, die Energiesparpotentiale ausfindig machen, die kostenwirksamsten Investitionen vorschlagen, Finanzierung und Durchführung übernehmen und als Honorar einen Anteil von der erzielten Einsparung (über einen festgelegten Zeitraum) kassieren. Dem Energiekonsumenten trifft dabei kein Risiko /Schleicher, Energieverbrauch: Zu viel und zu teuer/.

Berechnungen der meisten amerikanischen EVUs zeigen, daß die Errichtung weiterer Kapazitäten teurer kommt, als die benötigte Energie einzusparen /Molitor S.84/. Das interessante daran ist, daß, obwohl das EVU dadurch weniger Strom verkauft, sich seine wirtschaftliche Situation verbessern kann. Es kann seine Kunden weiterhin versorgen, ohne neue Kraftwerke zu bauen, deren Grenzkosten durch die Preise nicht mehr gedeckt werden. Diese Vorgangsweise muß aber langfristig geplant werden, damit nicht - wie bei der TVA - der Überbestand an Kraftwerken in Zeiten geringeren Stromabsatzes zu zu hohen Kapitalkosten führt, der dann das Einsparprogramm gefährdet.

PG&E, einer der größten Energieversorger der USA, hat in einem Jahr 380 GWh Strom eingespart. Ein entsprechender Ausbau des Kraftwerkparks wäre nach den Berechnungen von PG&E zehnmal so teuer gewesen, wie die Ausgaben für Investitionen direkt bei den Kunden /Ökologie-Institut, S.57; Molitor, S. 84/. Man spricht bei den Aktivitäten, deren Ziel es ist, Kraftwerke einzusparen, von "Nega"Wattkraftwerken.

Die Erfolge der Schweiz im Bereich der Energiepolitik sind u.a. auf eine aufwendige Energieforschung zurückzuführen. Zwei Drittel der Forschungsförderung betreffen rationelle Energienutzung und erneuerbare Energien. Hier hat Österreich noch einen großen Nachholbedarf.

In der Bundesrepublik Deutschland gewährt die Energieversorgung Schwaben ihren Kunden gegen Vorlage einer Rechnung zehn Mark Rabatt auf Stromsparlampen und bietet zinsgünstige Darlehen für Heizungsmodernisierung. Die Freiburger Stadtwerke schenkten 1987 jedem Bürger, der ein stromsparendes Haushaltsgerät kaufte, 50 Mark. Rund 50 EVUs (aus Hannover, Bielefeld, Karlsruhe) wollen demnächst als Arbeitsgemeinschaft das Energie- und Wassersparen fördern /Molitor S.83/.

4.3 Einsparpotential

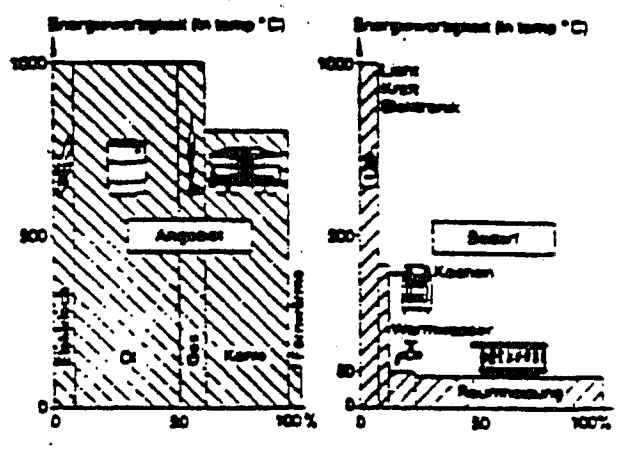
4.3.1 Allgemeine Überlegungen

Das Potential für Energieeinsparungen wird oft falsch eingeschätzt. So entfallen ca. 75 % des Energiebedarfs der Industrie auf ein paar energieintensive Branchen (Grundstoffindustrie). Erfolgversprechendere Produktionen mit einem höheren Verarbeitungsgrad würden bei einem geringeren Energieeinsatz wesentlich mehr Wertschöpfung erzeugen.

Erhöhungen der energetischen Effizienz sind etwa durch die verstärkte Nutzung industrieller Abwärme und Abwärme kalorischer Kraftwerke erreichbar. Es wird geschätzt, daß erst 30 % des ausbauwürdigen Fernwärmepotentials genützt sind. Bei der Fernwärme ergibt sich das Problem des Anschlußzwanges. Eine neue Energiepolitik sollte sinnvolle Entwicklungen derart forcieren, daß sie auch aus einzelwirtschaftlicher Sicht vorteilhaft werden. Wenn Fernwärme attraktiv genug ist, stellt das Problem des Anschlußzwanges ein nicht mehr so gravierendes dar.

Einen ersten großen Schritt bei der Steigerung der energetischen Effizienz kann man dadurch erreichen, daß die eingesetzte Energie dem Anwendungszweck optimal angepaßt wird. Die schlechte Übereinstimmung des heutigen Energieangebotprofils mit dem Bedarfsprofil zeigt die Abb. 6. Am Beispiel der Wärmeprozesse, die an der gesamten Nutzenergie einen Anteil von über 70 % einnehmen, zeigt sich, daß das Angebotsprofil durch die hochwertigen fossilen Energieträger sowie durch Elektrizität (Energieträger mit dem höchsten Exergiegehalt - fast 100 %) beherrscht ist. Vom Bedarf her sind aber solche hochwertigen Energien nur für gewisse Hochtemperaturprozesse erforderlich. Die Abbildung zeigt deutlich, daß auf einen wertigkeitsgerechten Energieeinsatz mehr Wert gelegt werden muß. Höhere Preise für hochwertige Energieträger würden dazu beitragen, daß das Energieangebot- und -nachfrageprofil besser aufeinanderpassen würde, da man bestrebt sein wird, für den jeweiligen Zweck mit dem gerade noch ausreichenden (billigeren) Energieträger das Auslangen zu finden.

Abb. 6: Wertigkeit des Energieangebotes und der Energienachfrage für Wärmeprozesse



Meyer-Abich kommt zu folgendem Einsparpotential /Meyer-Abich, S.22/:

Tab. 24: Größe der Energiequelle Energieeinsparung bis 2030 (in Prozent des heutigen Energieumsatzes):

Verbrauchssektor	Haushalte		Kleinverbraucher		Industrie		Verkehr	
Einsparversion	+	++	+	++	+	++	+	++
A)Raumheizung	E	M	E	M				
bauliche Maßnahmen	40	20	60	40	20	40		
heizungstechnische Maßnahmen	17	12	23	17	12	17		
Veränderung bei der Beheizungsstruktur	25	13	36	18	13	18		
Insgesamt (m)	62	39	80	59	39	59	20	40
Prozeßwärme	28	40	10	15	20	33		
Beleuchtung und stationäre Antriebe	20	40	20	30	20	33		
Straßenverkehr								
PKW							50	50
LKW							30	30

\+ starke Energieeinsparung
\+ + sehr starke Energieeinsparung
E Einfamilienhaus
M Mehrfamilienhaus
Gesamte Einsparrate ergibt sich aus multiplikativer Verknüpfung der Einzelraten

Die Reagibilität der Nachfrage der einzelnen Verbrauchergruppen auf Preiserhöhungen hängt von den Substitutionsmöglichkeiten, Überwälzungsmöglichkeiten und der Bedeutung von nichtpreislichen Nachfragedeterminanten ab. Die diesbezügliche Situation ist in den Nachfragesektoren unterschiedlich:

* Industrie

Die Energieverbrauchstruktur der Industrie ist durch eine hohe Konzentration auf einige wenige Großabnehmer charakterisiert. Auf wenige Branchen entielen 1987 76 % des gesamten Energieverbrauchs der Industrie. Die Beschäftigung und die Wertschöpfung dieser Grundstoffindustrien (Eisenhütten, Papier, Chemie, Steine-Keramik, Nichteisen-Metallhütten) ist relativ gering:

Endenergie	Wertschöpfung	Beschäftigte
76 %	26 %	24 %

Payer schätzt ein wirtschaftlich sinnvolles Einsparpotential von 30 % bis 40 % des derzeitigen Energieverbrauchs innerhalb der nächsten 10 - 15 Jahre, wenn man folgende Maßnahmen realisiert /Payer 1988, S.88ff/:

- Einsparungen durch Veränderung von Produktionsprozessen
- Einsparungen durch Verringerung der Energieverluste
- Organisatorische Maßnahmen wie Verringerung unnötig langer Betriebszeiten von Anlagen, Änderung der Raumbedingungen. Durch die Verwendung prozessorgesteuerter Energie-Management-Systeme könnte der Energieeinsatz optimiert werden.
- Bauphysikalische Energiesparmaßnahmen bei Gebäuden.
- Einsatz von apparativen Maßnahmen.
- Einsparung durch Nutzung von Umweltwärme.
- Einsparungen durch Abwärmenutzung.
- Einsparung durch rationellen Einsatz und Rückgewinnung von Material.
- Einsparungen durch systematische Umstrukturierung der energieintensiven Grundstoffindustrie zu energieextensiven, beschäftigungsintensiveren und produktiveren Finalindustrien (Elektronik, Maschinenbau, Dienstleistungen...).
- Substitution fossiler Energieträger durch nicht genutzte Biomasse.

Eine Primärenergieabgabe könnte entscheidene Anreize zur Realisierung dieser Maßnahmen ausüben.

* Verkehr

Im Verkehrssektor wird der Energiebedarf zu etwa 95 % durch Erdöl gedeckt, das wiederum zu 85 % importiert werden muß. Der Gesamtwirkungsgrad in diesem Sektor ist mit rund 21 % der niedrigste aller Sektoren. Daher ist auch das Einsparpotential besonders groß.

Durch die Verlagerung von Verkehrsleistungen auf den öffentlichen Verkehr wäre ein hohes Energiesparpotential nutzbar.

Im Haushaltssektor reagiert die Nachfrage nach Treibstoffen recht schwach auf Preissteigerungen.

* Nachfrageelastizitäten

Tab. 25: Einkommens- und Preiselastizitäten der Treibstoffnachfrage /Proske 1979/:

	Einkommenselastizität	Preiselastizität
Treibstoff gesamt	1,3	-0,27
Benzin gesamt	1,5	-0,4
Normalbenzin	0,44	-0,19
Superbenzin	2,2	-0,74
Diesel	0,94	-0,14

Die unterschiedlichen Anpassungsmöglichkeiten der einzelnen Branchen auf die Einführung einer Primärenergieabgabe können durch die jeweiligen Preiselastizitäten der Energienachfrage dargestellt werden. Die Preiselastizitäten (der Energienachfrage) sind in der Elektroindustrie (-1,44), in der Maschinenbauindustrie (-0,88) und in der Holzindustrie (-0,79) am größten. Die Chemie- und Textilindustrie seinen recht unsensibel gegenüber Energiepreissteigerungen zu sein (-0,19 bzw. -0,23) /Payer 1988, S.91/.

Eine Unterscheidung zwischen kurz- und langfristigen Elastizitäten ist notwendig, weil die langfristigen Anpassungsmöglichkeiten an veränderte Preisrelationen größer sind als die kurzfristigen.

Wirl kommt für die einzelnen Sektoren zu folgenden Preiselaszizitäten /in: Wild, S.12/:

	kurzfristig	langfristig
Industrie	-0.2	-0.3
Kleinabnehmer	-0.2	-0.2
Transport Öl	-0.3	-0.6

Jansen errechnet folgende langfristigen Preiselastizitäten /Jansen 1989, S.7/:

	Preiselastzitäten bei steigenden / fallenden Energiepreisen	
Industrie	-0.40	-0.20
Verkehr	-0.36	-0.09
Kleinverbraucher	-0.26	-0.19
insgesamt	-0.32	-0.17

Für die österreichische Industrie kommt Wohlgemuth bei Unterstellung einer doppelt logarithmischen multiplen Regression mit Daten von 1956 bis 1987 zu folgenden Preiselastizitäten /Wohlgemuth 1988, S.156/:

kurzfristig	langfristig
-0.137	-0.29

Jansen ermittelte für die großen Industriestaaten folgende langfristen Preiselastzitäten /Jansen 1985, S.18/:

USA	-0.2
Japan	-0.1
Frankreich	-0.7
BRD	-0.6
Großbritannien	-0.4
Italien	-0.4

Mittelstädt kommt für den gesamten OECD Raum zu folgenden sektoralen Preiselastizitäten der Endenergienachfrage /in: Payer 1988, S.50/:

1973-1978:	Kleinabnehmer	-1.0
	Industrie	-0.55
	Verkehr	-1.12

4.3.2 Konkrete österreichische Beispiele

Es soll hier anhand einiger österreichischer Beispiele aufgezeigt werden, daß sich Investitionen in energiesparende Projekte lohnen, das heißt, daß die Gesamtkosten (neben dem erwünschten Effekt eines verringerten Energieverbrauchs) kleiner sind als ohne die zur Frage stehenden Investitionen.

4.3.2.1 Wärmedämmung

Im Haushaltsbereich entfallen fast 80 % des Energieverbrauchs auf die Raumheizung. Daher sind hier auch die größten Einsparpotentiale vorhanden.

Um 11 Mrd. S (Kosten für die Staustufe Wien) könnten 52,4 Millionen Quadratmeter Wohnraum isoliert werden /Institut für Energiewirtschaft/. Das entspricht mehr als einem Viertel aller österreichischen Obergeschoßdecken. Bei mittel bis schlecht isolierten Häusern (2/3 aller Häuser) bringt diese Maßnahme eine Verbesserung des K-Wertes von durchschnittlich 0,75 W/m2K. Bei einer mittleren Heizperiode von 5.000 Stunden und einer gewünschten Temperatur von 20 Grad sind das 75 KWh/m2. Bei 52,4 Mio m2 ergibt dies ein Einsparpotential von 3.930 GWh pro Heizperiode (Anfang Oktober bis Ende April). In diesem Zeitraum produziert die Staustufe Wien im Regeljahr 490 GWh - ein Achtel des Sparpotentials.
Wenn es darum ginge, jährlich 967 GWh einzusparen, wären dafür lediglich 2,7 Mrd. S notwendig. Das ist weniger als ein Viertel der Kosten der Staustufe Wien /Ökologie-Institut, S.66/.

4.3.2.2 Energieeinsatz in Pflichtschulen des Landes Oberösterreich

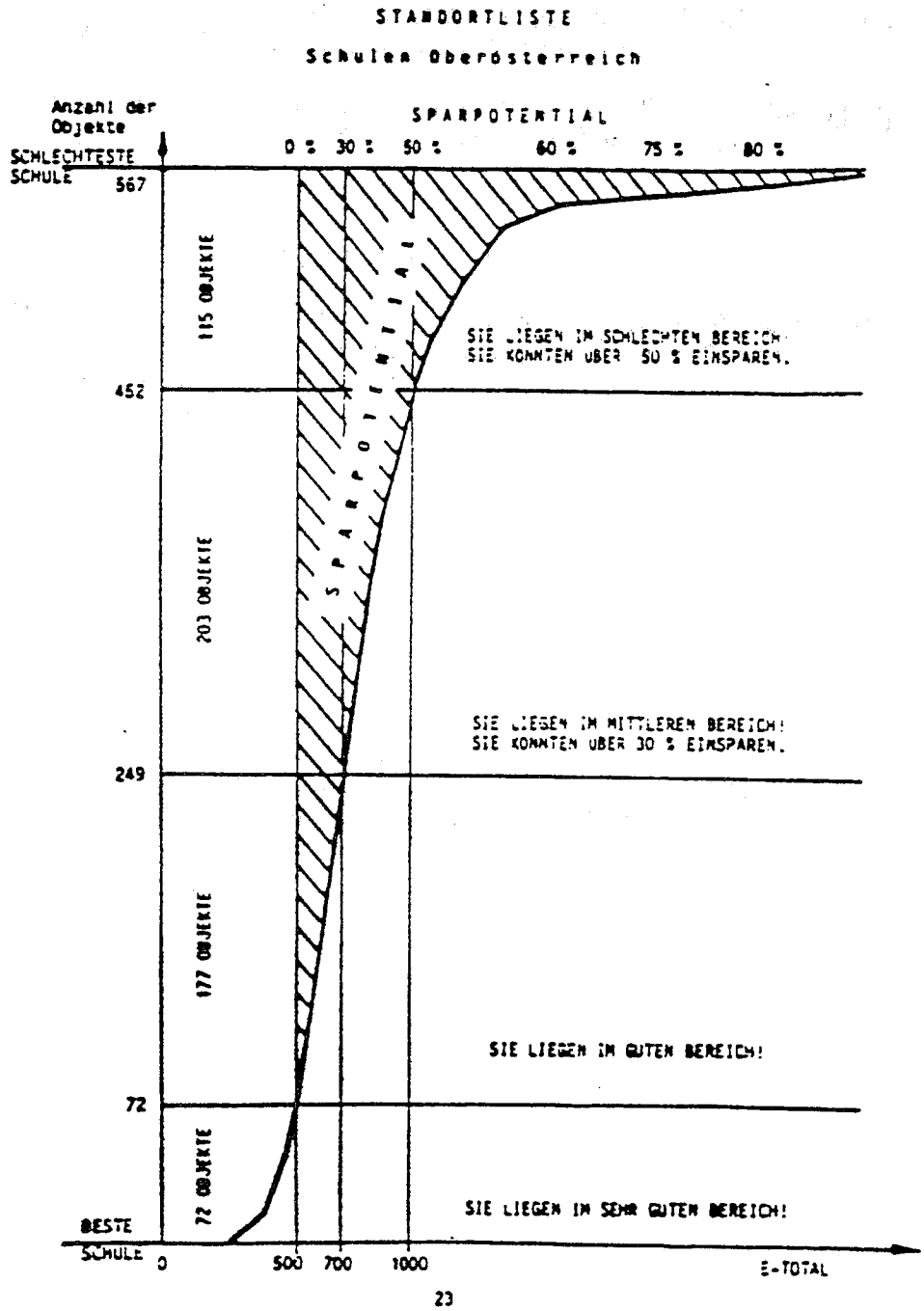
Das Österreichische Institut für Energiewirtschaft hat von Juni bis Dezember 1983 nach der Methode der energetischen Grobanalyse 626 der 919 oberösterreichischen Pflichtschulen untersucht. Die Heizkosten je Schüler und Jahr schwanken stark /Fantl 1984, S.12/:

Schilling je Schüler und Jahr	Anzahl Objekte
bis S 500,–	10
S 501,– bis S 1.000,–	136
S 1.001,– bis S 1.600,–	224
S 1.601,– bis S 2.000,–	81
S 2.001,– bis S 3.000,–	78
über S 3.000,–	38

Entsprechend den Schwankungen der Heizkosten variiert auch der energetische Zustand der Gebäude und Heizungsanlagen (E-Total ist die Maßzahl für den spezifischen jährlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter beheizter Bruttogeschoßfläche).

Die Studie kommt zum Ergebnis, daß mit einem Investitionsaufwand von 442 Mio S der Energieeinsatz um 37,84 % zu verringern wäre. Die Amortisationszeit beträgt 10 Jahre.

Abb. 7: Energieverbrauch der Schulen Oberösterreichs



23

4.3.2.3 Energetische Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

1985 wurden vom Österreichischen Institut für Energiewirtschaft im Auftrag der OKA 933 oberösterreichische Ein- und Zweifamilienhäuser energetisch untersucht. Die Untersuchung kam zum Ergebnis, daß mit Investitionskosten von 74,7 Mio S der Energieverbrauch um 48 % zu reduzieren ist. Auch bei Unterstellung von niedrigen Energiepreisen kommt man auf eine Amortisationszeit von weniger als 10 Jahren. Eine Hochrechnung dieser Zahlen führt zu dem Ergebnis, daß bei einer verfügbaren Investitionssumme von 11 Mrd S rund 136.000 vergleichbare Ein- und Zweifamilienhäuser energetisch saniert werden könnten. Unter der Annahme einer 40%igen Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades wären 2.262 von 5.655 GWh pro Jahr einzusparen. Das ist mehr als doppelt so viel wie die Staustufe Wien produzieren könnte /Ökologie-Institut 1987, S.67/.

Das Institut für Energiewirtschaft hat 1988 auch Salzburger Ein- und Zweifamilienhäuser untersucht. Diese Studie kommt zum Ergebnis, daß das mittelfristig realisierbare Einsparpotential bei etwa 35 %, d.h., daß jährliche Energiekostenreduzierungen um beinahe 1,0 Mrd S allein in den Haushalten Salzburgs erreichbar wären, liegt /Institut für Energiewirtschaft 1989, S.3/.

Diese Sanierungsprogramme haben neben den Energieeinsparungen den Vorteil, daß sie im Vergleich zum Kraftwerksbau arbeitsintensiver sind, d.h., daß pro investierter Milliarde mehr Personen Arbeit finden als im Kraftwerksbau.

5. ALTERNATIVE ENERGIETRÄGER

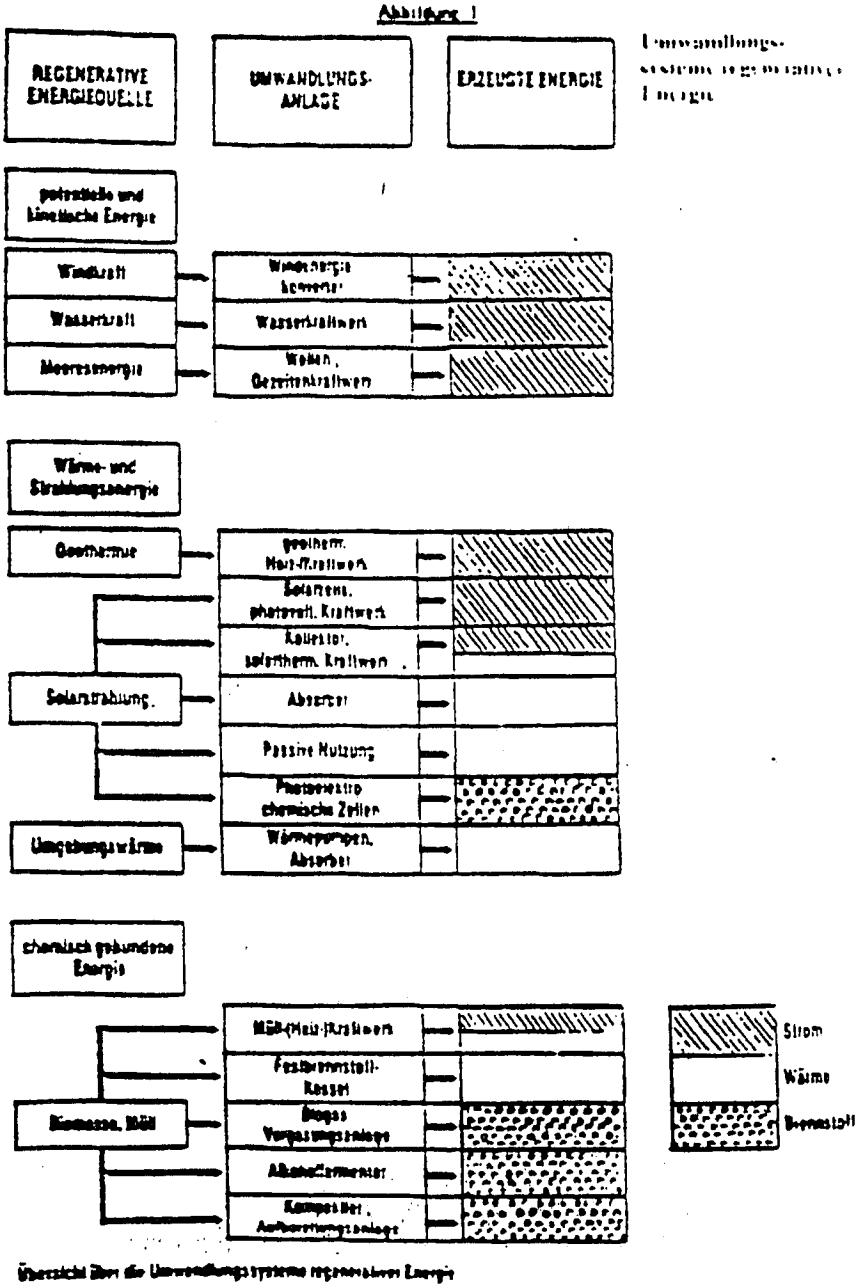
Die Erfahrungen mit energiebedingten Krisen und das wachsende Bewußtsein für die Folgeschäden von Umweltbelastungen sowie die Grenzen der Rohstoffvorräte haben zu einem wachsenden Interesse an erneuerbaren Energien geführt, so daß seit Mitte der Siebziger Jahre zunehmend Anstrengungen zu ihrer Nutzung unternommen werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß ein Großteil der derzeit verwendeten Energieträger fossilen Ursprungs ist und importiert werden muß, ist es wünschenswert (und notwendig!), in Zukunft einen höheren Anteil des Energieverbrauchs durch heimische, erneuerbare Energieträger abzudecken.

Die alternativen Energieträger haben in den letzten Jahren auch in Österreich an Bedeutung gewonnen. Zur Zeit beträgt ihr Anteil noch weniger als 10 % des Gesamtenergieverbrauchs.

Abb. 8 zählt die regenerativen Energieträger auf und stellt dar, mit welcher Umwandlungsanlage welche Energie (Strom, Wärme, Brennstoffe) gewonnen werden können.

Abb. 8: Umwandlungssysteme regenerativer Energieträger /Schneeberger 1989, S.162/:



Die Österreichische Gesellschaft für Ökologie kommt zum Ergebnis, daß die heimischen, erneuerbaren Energieträger in einem hohen Maß zur Abdeckung des Energiebedarfs beitragen könnten /Österr. Ges. für Ökologie, S.63/. Der Hauptanteil der erneuerbaren Energieträger könnte aus Biomasse stammen, die Wasserkraft könnte - wie jetzt schon - wesentlich zur Energieversorgung beitragen und die Sonne zur Warmwasseraufbereitung einen nennenswerten Beitrag liefern. Sonstige erneuerbare Energieträger (Geothermie, Wind, etc.) werden in Summe jedoch nicht mehr als 3 PJ leisten können.

5.1 Elektrizität

Optionen für eine vermehrte Produktion von Elektrizität /Schleicher: Wasserkraft - Bedeutung für die österreichische Energie- und Stromversorgung/:

5.1.1 Laufkraftwerke

Bei den Laufkraftwerken liegt die Problematik darin, daß sie wohl zusätzliche Elektrizität im Winterhalbjahr liefern, sie verstärken aber in noch größerem Ausmaß die Stromüberschüsse im Sommer. Die geplanten Kraftwerke haben im Winter Kosten, die jene der kalorischen Kraftwerke erreichen. Der Blick auf die Gestehungskosten im Winter ist deshalb vorzunehmen, weil nur im Winter eine Substitution von importierter fossiler Energie zu erwarten ist /Schleicher: Vom Kraftwerksbau zur Energiepolitik/.

5.1.2 Speicherkraftwerke

Wegen der durch Lastmanagement gegebenen Möglichkeiten der Spitzenlastvermeidung und den Überkapazitäten bei den vorhandenen Spitzenlastkraftwerken könnten zusätzliche Speicherkraftwerke auch zur Erzeugung von Bandstrom im Winter eingesetzt werden. Österreich besitzt etwa gleich viel Spitzenlastkapazität wie die BRD, obwohl dort die Netzlast etwa 10 mal höher ist.

5.1.3 Konventionelle thermische Kraftwerke

Dieser Kraftwerkstyp weist wegen der Umweltschutzauflagen hohe Fixkosten auf. Diese Tatsache zwingt die Betreiber, die Jahresbetriebsdauer möglichst hoch zu halten, um die Durchschnittskosten zu senken. Der große Nachteil dieser Kraftwerke ist der niedrige Wirkungsgrad von weniger als 40 %.

Tab. 26: Produktion und Verbrauch von Elektrizität 1988

	1988	1.Quartal	2.Q.	3.Q.	4.Q.
Endverbrauch in TWh	45,2	12,3	10,3	10,2	12,4
Anteile der Sektoren in %					
Industrie	39,1	34,9	42,7	43,2	36,8
Verkehr	3,8	3,6	3,9	3,8	3,8
Kleinverbrauch	57,2	61,6	53,3	53,0	59,0
Pumpstrom in TWh	1,1	0,1	0,4	0,4	0,2
Exporte in TWh	8,3	1,4	3,0	2,4	1,5
Importe in TWh	5,6	2,2	0,7	0,6	2,2
Inlandsproduktion in TWh	49,0	11,7	13,0	12,4	11,9
Anteile der Kraftwerke in %					
Laufkraftwerke	53,5	41,9	65,4	59,7	45,2
Speicherkraftwerke	21,0	17,8	23,5	25,8	16,4
Thermische Kraftwerke	25,4	40,3	10,9	14,4	38,2

Quelle: WIFO Datenbank

5.1.4 Industrielle Kraft-Wärme-Kopplung

In der Industrie ist es oft recht günstig, aus der anfallenden Prozeßwärme mittels einer Dampfturbine Strom zu erzeugen. Diese Variante der Stromerzeugung wird durch nicht attraktive Rückspeisungstarife behindert. Eine weitere Behinderung der Kraft-Wärme-Kopplung tritt durch die Preisdifferenzierungen der EVUs auf: Industriebetrieben werden günstigere Tarife angeboten, um deren Kosten einer Kraft-Wärme-Kopplung zu unterbieten.

Der Gesamtwirkungsgrad dezentraler Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung liegt sehr hoch (bis über 95 %).

5.1.5 Blockheizkraftwerke

Das sind Kraftwerke, die Strom auf der Basis eines Verbrennungsmotors, der mit Diesel, Naturgas oder Gas aus Biomasse betrieben wird, gewinnen. "Nebenbei" wird auch bewußt Wärme produziert. Durch die gemeinsame Erzeugung von Wärme und Strom können Wirkungsgrade bis zu 90 % erreicht werden. Auch diese Technologie wird in Österreich durch institutionelle Hemmnisse behindert.
Die Installierung eines 200-kW-Blockheizkraftwerks in einer Schweizer Bank hatte eine Amortisationsdauer von weniger als vier Jahren /Schweizer Energiefachbuch 1988/.

5.2 Sonnenenergie

Bis heute stammt der größte Teil der auf der Erde verbrauchten Energie mehr oder weniger direkt von der Sonne. Große Mengen fossiler Brennstoffe, die aus Sonnenenergie über Jahrmillionen erzeugt und gespeichert wurden, werden im Verlauf weniger Jahrezhnte unwiederbringlich verbraucht oder stellen zu wertvolle Rohstoffe dar, um sie einfach zur Energiegewinnung zu verbrennen. Die in kurzen Perioden erzeugbaren Energieträger, wie Brennholz und Nahrungsmittel (Biomasse) reichen für den heutigen Energiebedarf nicht mehr aus. Als langfristige Energieoption muß deshalb verstärkt solare Energie betrachtet werden.

Die Sonne stellt eine praktisch unerschöpfliche Energiequelle dar. Ihre Lebensdauer übersteigt jede historische Vorstellung. Sie strahlt eine Leistung von 10^17 Watt kontinuierlich auf den Globus ein, was einer Energiemenge von 10^12 GWh pro Jahr entspricht. Das ist etwa das 10.000fache des gesamten heutigen Energieverbrauchs der Erde. Auch in den "gemäßigten" Breiten ist die Sonneneinstrahlung noch relativ hoch. Bei direkter Sonnenstrahlung im Sommer trifft auf einen Quadratmeter eine Strahlungsleistung von 1 kW. Im Vergleich mit einem Kernreaktor, der in einem Kubikmeter eine Leistung von über 1 MW thermischer Energie erzeugt, ist dies eine sehr geringe Dichte und fordert deshalb ausgedehnte Anlagen zur Energieaufnahme und Konversion. Ausreichende, unbewohnte und nicht anders genutzte Landflächen stehen auf der Erde in großer Menge zur Verfügung. Dies gilt insbesondere für die starker Sonneneinstrahlung ausgesetzten Regionen, in denen der Energiemangel besonders ausgeprägt ist und sich überproportional erhöhen wird.

Derzeit könnten in Österreich theoretisch etwa 400 PJ Wärmeenergie durch auf Dächern installierten Kollektoren genutzt werden (bei ca. 100 Millionen Quadratmetern nach geeigneten Richtungen geneigt und bei ca. 1.100 kWh pro Quadratmeter Sonneneinstrahlung) /Energie 2030, S.65/.

Das größte Problem dabei besteht in der Tatsache, daß zur Zeit des größten Wärmebedarfs die geringste Einstrahlung stattfindet: In den Wintermonaten fällt nur 12 % der insgesamt jährlich eingestrahlten Sonnenenergie an. Eine Solaranlage muß daher neben den Kollektoren zur Wärmegewinnung einen entsprechend großen Speicher besitzen, um Schlechtwetterperioden überbrücken zu können.

5.2.1 Warmwasser

Bis 75 % (durchschnittlich 60 %) des Jahresbedarfs an Warmwasser sind mit 6 - 10 Quadratmeter Kollektorfläche für einen 4-Personen-Haushalt durchaus zu decken. Diese Menge entspricht etwa 5 PJ, das sind etwa 170.000 Tonnen Steinkohleeinheiten. Da Warmwasser einen Anteil von etwa 12 % des Energieverbrauchs der Haushalte ausmacht, würde bei einer 60%igen Deckung des Warmwasserbedarfs durch Sonnenkollektoren der Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts um 7,2 % sinken.

5.2.2 Wärmepumpe

Nach der Antriebsanrt kann man drei Typen von Wärempumpen unterscheiden: Elektro-, Diesel- und Gas-Wärmepumpe. Bei der Elektro-Wärmepumpe ist aber zu beachten, daß sie zwar im Haushalt Energie einspart, der Strom jedoch zu seiner Herstellung in Wärmekraftwerken (Verwendung im Winter!) mit einem ähnlichen Wirkungsgrad erzeugt wird. Dadurch ergibt sich in Summe keine Einsparung. Bei gas- bzw. dieselbetriebenen Wärmepumpen ist hingegen eine echte Einsparung von etwa 60 bis 70 % anzunehmen.

Unter realistischen Annahmen könnten durch den Einsatz von Wärmepumpen gegenüber anderen Formen der Beheizung etwa 5 PJ eingespart werden /Österr. Ges. für Ökologie S.67/.

Die Sonnenenergie könnte also einen wesentlichen Beitrag zur Warmwasserbereitung leisten und in Verbindung mit der Wärmepumpe auch für die Raumheizung herangezogen werden.

5.2.3 Photovoltaik

Man versteht darunter die direkte Umsetzung von Sonnenenergie in Strom durch Solarzellen. Solarzellen sind Halbleiterbauelemente, die Lichtenergie in elektrische Energie, die begehrteste und hochwertigste Energieform umwandeln. Man kann sie deshalb als die eleganteste Form der Energiewandler bezeichnen. Der den Solarzellen zugrunde liegende Effekt ist bereits seit seiner Entdeckung durch Becquerel im Jahre 1839 bekannt. Technologisch ist diese Methode der Umwandlung von Energie bereits vollständig gelöst, die Hürde zu ihrer umfassenden Verwendung ist - wie derzeit bei vielen anderen alternativen Energieträgern auch - die Kostenseite: Noch kommt die Produktion von Strom aus Solarzellen deutlich teurer als die herkömmliche. Derzeit ist Strom aus photovoltaischen Anlagen noch etwa um den Faktor 10 teurer als konventionelle Stromerzeugung /Bonnet S.23/. Andererseits muß man aber auch berücksichtigen, daß in den Kosten der konventionellen Stromerzeugung soziale bzw. Umweltkosten nicht bzw. nur kaum eingerechnet sind. Es ist aber zu erwarten, daß es in den nächsten Jahren zu einer starken Verbilligung kommen wird, sodaß Solarstrom schon bald den Bereich der Wirtschaftlichkeit erreichen wird.

Da der Wirkungsgrad derzeit bei 8 - 12 % liegt, könnte ein durchschnittlicher Haushalt seinen gesamten Strombedarf bereits mit 10 bis 20 Quadratmetern Kollektorfläche decken. Durch die jahreszeitlich unterschiedliche Einstrahlung wird die Erzeugung im Winter nicht ausreichen.

Die große Chance dieser Technolgie liegt in ihrer dezentralen Anwendbarkeit.

In Zukunft könnte die Photovoltaik einen durchaus nennenswerten Beitrag zur Deckung des Energiebedarfs leisten:
Wenn rund 10 % der in Frage kommenden Dachflächen mit photovoltaischen Systemen ausgestattet werden und wenn es gelingt, den Wirkungsgrad auf 15 % zu erhöhen (derzeit etwa 12 % /Schmidt, S.90/), ergibt sich ein Strompotential von 6 PJ; das entspricht etwa 5 % des heutigen Stromverbrauchs.

Mit einem großtechnischen Einsatz von photovoltaisch erzeugter Elektrizität kann erst in 10 bis 20 Jahren gerechnet werden. Trotzdem finden Solarzellen bereits heute Anwendungsbereiche in denen sie den klassischen Energiequellen überlegen sind. Dies gilt einerseits für Anlagen in entlegenen Gebieten (Inseln, Gebirge) andererseits auch für Wasserversorgungsanlagen in Ländern der Dritten Welt. Ein Charakteristikum der Photovoltaik (wie der meisten regenerativen Energieträger) ist ihre dezentrale Anwendbarkeit. Anlagen sind von Milliwatt- bis Megawattgröße machbar (was bei Atomkraftwerken nicht möglich ist).

In Summe wird die direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung vermutlich einen Beitrag von etwa 16 PJ zur Energieversorgung Österreichs leisten können.

Neben dieser direkten Nutzung der Sonnenenergie gibt es auch die indirekte/passive, die zur Energieeinsparung bei der Heizung von Häusern verwendett werden kann: Zwei physikalische Vorgänge lassen ein entsprechend konstruiertes und ausgerichtetes Haus von der Sonnenenergie profitieren:

- Der Treibhauseffekt: Die kurzfristige Sonnenstrahlung dringt ungehindert durch das Fensterglas ein und verwandelt sich beim Auftreffen auf die Oberfläche in langwellige (Wärme-)Strahlung, für die das Glas weitgehend undurchlässig ist - der Raum wird wie ein Treibhaus aufgeheizt.

- Wärmespeicherung: Um die Solarenergie über den augentlichen Bedarf hinaus nutzen zu können, muß sie gespeichert werden. So helfen z.B. Wintergärten, diesen Zweck zu erfüllen.

5.3 Biomasse

Unter "Biomasse" versteht man Materie, die direkt aus biologischen Prozessen hervorgegangen ist. Jede Biomasse hat ihren Ursprung in pflanzlicher Biomasse, die durch die Photosynthese von Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser mit Hilfe der Sonnenenergie produziert wird.

Aus der Sonneneinstrahlung, dem Wirkungsgrad der Photosynthese (0,35) und einer bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche von ca. 7.000.000 ha ergibt sich theoretisch ein jährlicher Energieertrag durch Pflanzenwachstum von ca. 1.000 PJ; das entspricht in etwa dem gesamten Primärenergieverbrauch Österreichs! Davon werden ca. 425 PJ in Form von Nahrung, Futter, Rohstoffen und Energie genutzt.
Bei der Verwertung von Biomasse ist Dänemark ein Vorbild. Dort gibt es Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungen: Aus Biomasse wird Biogas
erzeugt, das danach in einer Kraft-Wärme-Kopplung verbrannt wird.

5.3.1 Holz

Zur Zeit werden von den jährlich zuwachsenden 200 PJ nur rund 65 % genutzt. Durch eine bessere Durchforstung (die die Qualität des Waldes fördern würde) sowie durch die Verwendung von heute im Wald zurückbleibendem Schwachholz, Derbholz, Wurzeln und Rinde könnte (vor allem in ländlichen Gebieten) der Anteil des Holzes zur Energieversorgung beträchtlich gesteigert werden.

Das Energiepotential alleine durch bessere Durchforstung beträgt rund 10.000 GWh. Durch optimale Holzumtriebszeiten, Baummischung, aber auch durch Zurückführung von organischem Dünger könnten die Erträge weiter angehoben werden. Ein 20-30prozentiger Zuwachs ist durchaus zu erwarten. Damit könnte der Anteil des Holzes an der Energiebereitstellung mindestens 25.000 GWh betragen, was schon heute rund 12 % des Endenergiebedarfs decken könnte.

Weiters ist auch daran zu denken, die Produktion der Papierindustrie auf ein ökologisch und wirtschaftlich vertretbares Maß (etwa auf Höhe des Inlandverbrauchs; derzeit werden ca. 2/3 der Produktion exportiert; weltweit bestehen Überkapazitäten in der papierindustrie) zu kürzen. Auch dadurch würden Kapazitäten bei der Holzgewinnung und -verarbeitung frei, die einer regionalen Energieverwendung zugeführt werden könnten.

5.3.2 Stroh

Von den 3,5 Mio. Tonnen Stroh, die im Durchschnitt pro Jahr anfallen, werden 600.000 Tonnen auf den Feldern verbrannt. Dieses verbrannte Stroh entspricht einem Heizwert von 9 PJ.

Zusätzlich zu diesem Getreidestroh fallen rund 1,4 Mio. Tonnen Spindeln und Maisstroh an. Ein Teil dieser Ernterückstände muß allerdings für die Düngung der Böden verwendet werden.

Bei einem integrierten land- und forstwirtschaftlichen Ansatz könnten Getreidesorten gezüchtet werden, bei denen der Ertrag von Getreide und Stroh als Primärenergieträger optimiert wird, während heute der Strohanfall minimiert und der Getreideertrag maxmimiert wird. So könnte bei geringem Rückgang des Getreideertrages ein Vielfaches an Stroh produziert werden.

Bei einem gesamten Strohanfall von 4,5 Mio. Tonnen und der Annahme, daß 2,4 Mio. Tonnen energetisch verwertbar sind, kommt man auf ein Energieäquivalent von 36 PJ.

5.3.3 Biogas

Biogas entsteht bei Gärprozessen unter Luftabschluß. Tierische Abfälle in der Landwirtschaft bilden ein beträchtliches Energiepotential und können nach einer energetischen Nutzung oft noch besser als vorher für eine Düngung herangezogen werden (bessere Düngeeigenschaften, keine Geruchsbelastung). Das Potential in der Landwirtschaft beträgt etwa 300 Mio Kubikmeter pro Jahr, das entspricht etwa 3.000 GWh (10 PJ), wenn man nur die wirtschaftlich nutzbaren Potentiale von Bauern mit mehr als 30 Großvieheinheiten berücksichtigt.

Eine weitere mögliche Quelle für die Biogasgewinnung stellen industrielle und kommunale Abwasser dar. Organisch belastete Abwässer von der Nahrungsmittelproduktion und kommunale Abwässer können herangezogen werden. Dieses Potential wird auf 3 PJ geschätzt.

5.3.4 Müll

Die anfallenden 1,5 Mio. Tonnen Hausmüll pro Jahr entsprechen insgesamt einem Energieäquivalent von 10 PJ. Unter der Annahme, daß in Österreich Konzepte zur Müllvermeidung sowie der getrennten Sammlung und Wiederverwertung realisiert werden, kommt man zu einer möglichen Energienutzung von ca. 2 bis 4 PJ.

5.3.5 Energiepflanzen

Durch den gezielten Anbau von Weiden, Mais, Schilf, Zuckerrohr etc. könnten zusätzliche Mengen an Energie aus Biomasse gewonnen werden. So geht der Bauernbund in seinem Energiekonzept davon aus, daß bei zunehmenden Hektarerträgen Flächen in der Größenordnung von 550.000 Hektar für Energiezwecke verwendet werden könnten. Das ergibt ein Energiepotential in der Größenordnung von 25.000 GWh. Diese Überlegungen müssen allerdings auch von der ökologischen Seite her überprüft werden. So stellen sich Fragen, wodurch der Produktivitätsfortschritt in der Landwirtschaft in den nächsten Jahren gesteigert werden soll oder wodurch die nötige Düngung für die Energiepflanzen erfolgen soll.

5.3.6 Biosprit

Als Argumente für eine Biospritproduktion werden angeführt /Österr. Ges. für Ökologie, S.73/:

- Senkung der Schadstoffemissionen der Autos
- Verringerung der Auslandsabhängigkeit
- Treibstoffe aus erneuerbaren Energiequellen statt erschöpfbaren fossilen Energieträgern
- Erweiterung der landwirtschaftlichen Produktionsmöglichkeiten und damit eine Sicherung von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft und im Anlagenbau.

Eine Beimischung kommt zwischen 5 und 15 % in Frage. Das Energiekonzept des österreichischen Bauernbundes kommt zum Schluß, daß in den nächsten Jahrzehnten auf rund 120.000 Hektar rund 240.000 Tonnen Alkohol erzeugt werden können. Dies entspräche einer Energiemenge von 10 PJ.

Die Biomasse weist bereits größere Zuwachsraten als die Wasserkraft auf, obwohl die Wasserkraft verstärkt ausgebaut wurde. Alternative Energieträger müssen mit einem harten Konkurrenzkampf mit den bereits bestehenden rechnen. So wurden der Biomasse durch den Bau einer Erdgasleitung ins Waldviertel, deren Notwendigkeit zu bezweifeln ist, die Marktchancen genommen.

5.3.7 Umweltaspekte

Die Vielfalt und unterschiedliche Verfügbarkeit der Biomasse erfordert vielfältige Lösungsansätze. Die Realisierung sollte dezentral erfolgen und ist oft nur unter der Voraussetzung kurzer Transportwege (bis 20 km) wirtschaftlich. Bei zu langen Transportwegen stellt sich nämlich die Frage nach der gesamten Energiebilanz, also inwieweit durch die Biomasseproduktion tatsächlich mehr Energie gewonnen als verbraucht (Dünger, Transport, Umwandlung,...) wird.

Durch den forcierten Ausbau von Gasleitungen im ländlichen Raum besteht jedoch die Gefahr, daß die Bereitschaft, inländische erneuerbare Energieträger zu nutzen, untergraben wird.

Ein wesentliches Kriterium bei der Nutzung der Biomasse ist die ökologische Verträglichkeit. So ist bei der Ausräumung der Wälder zu beachten, daß Rinde und Kleingeäst im Wald verbleiben, um keine Nahrstoffmangelerscheinungen zu provozieren.

Auch wenn es kurzfristig nicht wirtschaftlich zu sein scheint, sollte das Ziel sein, eine Kreislaufwirtschaft zu fördern, die auch im Umgang mit der Natur ein wesentliches Ziel der Ökonomie sieht.

5.3.8 Biomassepotential

Tab. 27: Mögliches Biomassepotential in PJ für Österreich /Österr. Ges. für Ökologie S.73/:

Energieträger	Jahr 2000	2030
Holz wie derzeit	35	35
Holz zusätzlich	35-60	117
Stroh	12-15	51
Biogas	13	13
Energiepflanzen	88	88
Müll	2	2
	185-213	394

Tab. 28: Biomassepotential nach Schneeberger /Schneeberger 1989, S.164/:

Energieträger	realistisches Gesamtpotential in PJ
Brennholz	90-105
Sonstige Holzabfälle	30
Stroh	20
Sulfat- u. Sulfitlauge (Papier, Zellstoff)	15
Sonstiger Müll	20
Biogas	1
Gesamt	rund 200 PJ

5.3.9 Erneuerbare Energieträger insgesamt

Die Österr. Ges. für Ökologie kommt zu folgendem Ergebnis (mögliches Potential) für die regenerierbaren Energieträger /Österr. Ges. für Ökologie, S.74/:

Tab. 29: Potential aller regenerierbaren Energieträger

Energieträger	Energiemenge
Biomasse	394 PJ
Sonne: Warmwasser	5 PJ
Wärmepumpe	5 PJ
Photovoltaik	6 PJ
Wasserkraft	130 PJ
Sonstige	3 PJ
Summe	543 PJ

Für ein Szenario, das wesentlich weniger einschneidende Maßnahmen bezüglich der Biomasse und der zusätzlichen Holznutzung voraussetzt (und damit viel leichter zu erreichen wäre), ergäbe noch immer einen Beitrag von insgesamt 362 PJ.

Tab. 30: Potentiale für die regenerativen Energieträger nach Schneeberger /Schneeberger 1989, S.163/:

Energieträger	theoretisches Potential in PJ	realistisches Potential in PJ 1985	1995	2005
Geothermie	20	0,08	0,15	0,30
Wind	150	0	0	0,08
Umgebungsluft	x)	3,30	6,00	10,00
Sonnenstrahlung	100 y)	0,30	0,70	1,10
Biomasse z)	200 + 50 a)	80,70	83	85
Gesamt	> 520	84,40	90	96

sehr groß - nicht angebbar
Fläche ca. 250 km2
incl. Müll und sonstige brennbare Abfälle
km2 Energiewald

Es ist also möglich, durch heimische erneuerbare Energieträger einen beträchtlichen Teil des Energiebedarfs bereitzustellen. Es ist Aufgabe der Politik, geeignete Rahmenbedingungen herzustellen, um diesen heimischen erneuerbaren Energieträgern einen größeren Stellenwert in der Energieversorgung zu geben.

6. TARIFSTRUKTUR FÜR LEITUNGSGEBUNDENE ENERGIETRÄGER (STROM)

6.1 Ursachen und Arten der Staatseingriffe bei Energieträgern

In einem gut funktionierenden Markt ergeben sich die volkswirtschaftlich optimalen Preise von selbst, und zwar umso besser, je freier die Konkurrenz spielt. Das ist dann der Fall, wenn in einer Region dieselbe Produktart von möglichst vielen Produzenten gleichzeitig angeboten wird und viele Käufer auftreten. Gerade diese Voraussetzungen für eine marktwirtschaftliche Organisation sind in einigen Bereichen der Energieversorgung (Elektrizitätsversorgung) nicht gegeben. Es bestehen bei der Versorgung mit leitunsgebundenen Energieträgern (Strom, Gas, Fernwärme) gebietsweise Liefermonopole. Die Elektrizitätswirtschaft ist deshalb ein sog. wirtschaftlicher Ausnahmebereich. In solchen Bereichen kann man nicht davon ausgehen, daß es zu einer volkswirtschaftlich optimalen Preispolitik kommt; eine Preispolitik, die mit knappen Investitions- und Betriebsmitteln den größtmöglichen Beitrag zum Wohle der Volkswirtschaft leistet.

Wenn Kostenbestandteile des Produktionsprozesses nicht in den Marktpreisen enthalten sind (weil sie auf Dritte überwälzt werden können), kann der Marktmechanismus eine optimale gesamtwirtschaftliche Allokation nicht sicherstellen. Die resultierende suboptimale Allokation führt zu erheblichen gesamtgesellschaftlichen Verlusten.

Da in unserem Wirtschaftssystem den Preisen eine wichtige Signalfunktion zukommt, stellen sie ein wesentliches Instrument zur Erreichung erwünschter Effekte dar. Es soll daher u.a. Ziel der Preispolitik sein, für Preise zu sorgen, die alle Kostenbestandteile beinhalten (Internalisierung externer Effekte mit möglichst marktwirtschaftlichen Methoden), um dem volkswirtschaftlichen Optimum näher zu kommen.

Wenn die Tarife alle Kostenkomponenten enthalten, gibt es auch keine Verzerrungen im Wettbewerb der einzelnen Energieträger untereinander. So zeigt Hohmeyer für die Bundesrepublik Deutschland die Benachteiligung der Windenergie und der Photovoltaik /Hohmeyer 1989, S.174ff/:

Er kommt auf durchschnittliche soziale Kosten der konventionellen Stromerzeugung von 5-12 Pfennige pro kWh. Grund- und Arbeitspreistarife der Energieversorgung Weser-Ems AG, Oldenburg für den Haushaltsbedarf ab 1.6.1984 /VDEW S.10/:

Jahresabnahme in kWh	Grundpreis pro Jahr in DM	Arbeitspreis in Pf je kWh
bis 352	48,–	51,0
352 bis 3900	165,–	17,8
über 3900	282,–	14,8

Die sozialen Kosten erreichen somit einen hohen Prozentsatz der Arbeitspreise.

Für die Stromgewinnung aus Windenergie kommt er (unter Einbeziehung der sozialen Bruttokosten der zu substituierenden konventionellen Elektrizität als vermiedene Kosten) zu einem sozialen Nettonutzen von 6-12 Pf/kWh (eine vorsichtige Berechnung der photovoltaischen Stromerzeugung kommt auf einen Nettonutzen von 7-17 Pf/kWh).

Ohne Berücksichtigung der sozialen Kosten erreicht die Windenergie ca 1994 die Schwelle der Wirtschaftlichkeit. Wenn man die sozialen Kosten berücksichtigt, dann hat die Windenergie bereit zwischen 1984 und 1987 die Wirtschaftlichkeit erreicht. Das heißt, die Nichtberücksichtigung der sozialen Kosten gibt ein falsches Bild von der Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Energieträger.

Bei der Photovoltaik beginnen die sozialen Kosten erst dann eine Rolle zu spielen, wenn es gelingt, die Erzeugungskosten deutlich unter 50 Pf/kWh zu drücken. Ohne Berücksichtigung der sozialen Kosten dürfte die photovoltaische Stromerzeugung erst ca. im Jahre 2013 wettbewerbsfähig sein, unter Berücksichtigung sozialer Kosten zwischen 2005 und 2009 (Preisbasis 1982) /Hohmeyer S.176f/.

Beim Erdöl wird aus fiskalischen Gründen in den Marktmechanismus eingegriffen, bei der Elektrizität wegen des Vorliegens eines natürlichen Monopols.
Neue Ursachen des Staatseingriffes sind u.a. das Begrenzen oder Internalisieren sozialer Kosten (Umweltschäden).

Optimale Tarife sollen möglichst

- die verfügbaren Mittel volkswirtschaftlich wirkungsvoll einsetzen (optimale Ressourcenallokation);
- einfach und billig sein;
- unvermeidbare Ungleichbehandlungen einzelner Konsumentengruppen möglichst beschränken;
- den sich ändernden Verhältnissen so angepaßt sein, daß diese Bedingungen nachhaltig und ohne sprunghafte Tarifpolitik erfüllt werden.

6.2 Situation in Österreich

6.2.1 Derzeitige Situation

Humer vermutet, daß in Österreich die Elektrizitätswirtschaft nicht nach Effizienzkriterien geführt wird: "Die Rechtsstellung der großen Elektrizitätsversorgungsunternehmen als verstaatlichte Monopole führte zu einem Handlungsspielraum für ihre Unternehmenspolitik, der keiner effizienten Kontrolle unterliegt. Dies ist bedingt durch die personelle Verflechtung von Politik und verantwortlichen Unternehmensfunktionen auf der Ebene der Aufsichtsräte und durch die spezifisch österreichische Form der Strompreisregelung, die dem Kompromiß zwischen Interessengruppen mehr Bedeutung zumißt als der Anwendung von Effizienzkriterien." /Humer 1987/

Das eigentliche Problem der Wirtschaftlichkeit der EVUs ist mit den Nachfrageschwankungen verbunden. Da diese Unternehmen kapitalintensiv sind und der Preis des Kapitals proportional zur Zeit ist, wird die optimale Kapazitätsauslastung genau dann erreicht, wenn keine Nachfrageschwankungen auftreten. Dies ist nicht der Fall. Leitungsgebundene EVUs stehen einem dreifachen Nachfragerhythmus, der dem Lebensrhythmus folgt, gegenüber: Tag-Nacht-Schwankungen, Werktag-Wochenendschwankungen und jahreszeitliche Schwankunen der Nachfrage. Die optimale Politik eines EVUs sollte darauf ausgelegt sein, die Nachfrage so zu beeinflussen, daß sich eine ausgeglichene Beanspruchung des eingesetzten Kapitals ergibt. Sie muß also die Spitzen der Nachfrage zu verhindern suchen.

Die Stromtarife teilen sich in Österreich in zwei große Gruppen auf:
- Allgemeine Tarife,
- Sondertarife.

Die allgemeinen Tarife gliedern sich in
- Haushaltstarife,
- Gewerbetarife,
- Landwirtschaftstarif und

Die Sondertarife werden individuell mit jedem Großkunden (Industriebetrieb) ausgehandelt. Sie sind von vielen Faktoren abhängig /Kornblum 1987/:

- bestellter Leistung
- Nachtstromanteil
- Stromspannungswahl
- Höchstleistung
- Mindestabnahmeverpflichtung
- Anschlußwert
- Sperrstunden
- Tageszeiten
- Blindstromklauseln
- Zählermieten
- Preisänderungsklauseln
- Lieferpflicht
- Bezugsrecht
- Grenzmengenabkommen
- Wärmemspeicherung.

Die derzeitigen Tarife bestehen aus einem verbrauchsunabhängigen Jahresgrundpreis (Preis für die Leistungsbereitstellung), einem verbrauchsabhängigen Arbeitspreis, einem Jahresmeßpreis für die Zähleinrichtung und dem Anschlußpreis für die Errichtung der Anschlußanlage. Nur im Burgenland, in Salzburg und Vorarlberg ist der Grundpreis verbrauchsabhängig. Die einzelnen Komponenten werden nach unterschiedlichen Kriterien berechnet: Beim Haushaltstarif nach der Anzahl der (Tarif-)Räume, beim Gewerbetarif nach der installierten Leistung der angeschlossenen Maschinen, bei landwirtschaftlichen Betrieben nach der bewirtschafteten Fläche usw.

Durch die hohe Fixkostenbelastung in der Elektrizitätswirtschaft sind die Elektrizitätsversorgungsunternehmungen (EVUs) bemüht, durch relativ hohe Grundgebühren zur Abdeckung ihrer hohen Fixkosten beizutragen. Eine Eigenschaft einer solchen degressiven Tarifstruktur ist, daß mit zunehmendem Verbrauch die Kilowattstunde Strom immer billiger wird und Großverbraucher "belohnt" werden.

Die Nachfrage nach Strom ist zeitlich ungleichmäßig über den Tag, die Woche und das Jahr verteilt. Aus der Versorgungspflicht der EVUs folgt die Notwendigkeit, ausreichende Kapazitäten für Spitzenbelastungen bereitzuhalten, und daraus eine zeitlich variierende Auslastung dieser Kapazitäten. Dem zweigliedrigen Tarifsystem (Grund- und Arbeitspreis) fehlt jedoch die zeitspezifische Komponente, welche jedoch sehr wesentlich in die Produktion eingeht. Bei der Elektrizitätserzeugung hängen die (kurz- und langfristigen) Grenzkosten sehr stark von der augenblicklich nachgefragten Leistung ab. Wenn man die Ressourcen optimal einsetzen will, müssen sich diese Unterschiede in den Preisen niederschlagen.

Für Österreich kann festgestellt werden, daß auf Grund der Kostencharakteristik des thermohydraulischen Verbunds (das ist die gemeinsame Stromerzeugung aus Wasser- und kalorischen Kraftwerken, die es vor allem in Österreich und der Schweiz gibt; genauer ist es der verstärkte Einsatz kalorischer Kraftwerke im Winter, da die Laufkraftwerke gerade im Winter - bei der höchsten Stromnachfrage - nur relativ wenig Strom liefern) bei der Preisbildung die jahreszeitliche Preisdifferenzierung im Vordergrund stehen müßte. Diese wird auch von der Verbundgesellschaft angewandt, aber nur für ihre Lieferungen an die Landegesellschaften und von den Landesgesellschaften an ihre Großabnehmer. Bei den Verbundtarifen wurde die jahreszeitliche Preisdifferenzierung derart vermindert, "daß seit 1980 selbst der Winter-Hochtarif-Arbeitspreis unter den durchschnittlichen Brennstoffkosten der kalorischen Verbundkraftwerke liegt. Es ist unübersehbar, daß dies das genaue Gegenteil dessen ist, was sich nach den Regeln der Spitzenlastpreisbildung ergeben müßte. Offen ist noch die Frage nach den Zielen, die mit dieser Preispolitik verfolgt werden." /Humer 1987, S.299f/ Die Strategie einer Nivellierung der Winter-/Sommer-

Strompreise entspricht einer theoretisch ableitbaren Verhaltenshypothese, daß bei Preisregulierung auf der Basis einer angemessenen Rendite (wie sie in Österreich stattfindet), die Spitzenlastpreise so weit wie möglich gesenkt werden, um durch erhöhte Nachfrage und Kapazitätsbedarf die Kapitalbasis auszuweiten /Humer 1987, S.301/. Gleichzeitig wird auch die Optimierung des Kraftwerkparks behindert.

Für ein effizientes Energieversorgungssystem ist ein Tarifsystem erforderlich, welches den Abnehmer mit den der jeweiligen Lastsituation entsprechenden Kosten belastet. Es sollte daher zu einer kostenechten Strompreisbildung kommen. Zur Zeit kommt es häufig zu ungerechtfertigten Preisdifferenzierungen zwischen einzelnen Abnehmergruppen. So zeigt Hecht, daß die Preise der STEWEAG nicht bzw. im Fall der Großabnehmer nur schwach kostenecht gebildet wurden /Hecht 1985/. Durch die Bemühungen der EVUs, in den Wärmemarkt einzudringen, werden hier nicht kostendeckende Preise verrechnet, die durch die restlichen Verbraucher wieder abgedeckt werden müssen. So kommt es innerhalb der Tarifabnehmer zu Quersubventionierungen zu Gunsten der Benützer von Elektroheizungen.

Zu den Bemühungen der EVUs, in den Wärmemarkt eindringen zu wollen:

Vom 17. bis 19. Mai 1983 fand in Gmunden ein Seminar für Spitzenvertreter der Gesellschaft für neue Technologien in der Elektrizitätswirtschaft mit dem Thema "Die Rolle der Elektrizitätswirtschaft im zukünfigen Wärmemarkt" statt. In der Einleitung wird u.a. festgestellt "Da der Bedarf an konventionellen Haushaltsgeräten als gesättigt zu betrachten ist und für Geschirrspül- und Tiefkühlgeräte bestenfalls bis 1985 kräftige Zuwächse zu erwarten sind, bietet sich vor allem der Wärmemarkt als langfristig wesentlicher Expansionsbereich an."

Daß diese Bemühungen Wirkung zeigen, erkennt man an der im Trend zunehmenden Temperaturabhängigkeit der Stromnachfrage. Durch diese Entwicklung kommt es zu einer überproportionalen Stromverbrauchszunahme im Winter und nicht zu einer wünschenswerten Glättung des Strombedarfprofils.

Die Tarifabnehmer sind die Gruppe mit dem am stärksten wachsenden Verbrauch und einem Anteil von 57,2 % (1988) am Endverbrauch. Bei den Tarifen der Tarifabnehmer gibt es außer den "Normaltarifen" eine Anzahl von Sondertarifen, deren absatzförderndes Ziel unverkennbar ist (Elektroheizung) und die durch Quersubventionierung finanziert werden.

Die Netzspitzenbelastungen mit den daraus resultierenden Anforderungen and Erzeugungs- und Netzkapazität treten zum größten Teil im Winterhalbjahr auf. Ganzjährig einheitliche Tarife verhindern daher, daß in den Strompreisen für die einzelnen Teilperioden (Sommer/Winter) der tatsächliche Ressourcenverbrauch zum Ausdruck kommt und damit diese ihre Funktion der Nachfragesteuerung effizient erfüllen können, vielmehr erfolgt eine Quersubventionierung zwischen den Teilperioden.

Aber auch innerhalb der Sonderabnehmer kommt es zu großen Strompreisunterschieden. So bezahlten 1984 die Metallhütten nur 40 g/kWh, die Bekleidungsindustrie jedoch bis zu 133 g/kWh. Der durchschnittliche Strompreis betrug 1984 in der Industrie 79 g/kWh, bei den Haushalten 155 g/kWh und im Gewerbe 204 g/kWh /Ökologie-Institut, S.49/.

Einer der Gründe für die niederigeren Großabnehmertarife ist das relativ günstige Eigenerzeugungspotential der Industrie: Wenn die EVUs der Industrie Strom verkaufen wollen, müssen sie deren Erzeugungskosten unterbieten können. Einspeisungen dezentraler Erzeuger wären volkswirtschaftlich sinnvoll, wenn die Grenzkosten der Produktion einer kWh in der jeweiligen Lastsituation des öffentlichen Erzeugers höher sind als die Grenzkosten der dezentralen Erzeuger (Industriebetriebe). Es wäre deshalb sinnvoll, den dezentralen Erzeugern jenen Preis anzubieten, der den eigenen (Grenz-)Kosten der Produktion entspricht (Prinzip der "avoided costs"). Derzeit sind aber die Rückliefertarife so niedrig angesetzt, daß die Kostendeckung dieser dezentralen Überschüsse unmöglich wird.

Die jetzige Tarifstruktur weist folgende innere Widersprüche auf /Hennicke 1985, S.219ff/:

- Tarife mit degressiven Durchschnittspreisen widersprechen der Kostensituation (steigende Grenzkosten der Stromproduktion);
- Die Strompreise berücksichtigen nicht die lastabhängigen Erzeugungskosten (Tag/Nacht- und Winter/Sommer-Preisdifferenzierung);
- Die Bemessungsbasis für den Grundpreis (Tarifräume, Tarifhektar, installierte Leistung) ist kein Maß für den Leistungsbedarf;
- Der Anschlußwert einzelner Kunden bestimmt nicht die Kraftwerkskapazität, denn nur die Summe aller Kunden und das Maß der Gleichzeitigkeit der Nachfrage bestimmt die bereitzustellende Kapazität;
- Mengenrabatte sind nicht begründbar;
- Unterschiedliche Preise für dieselbe Leistung können nicht kostenorientiert sein;
- Quersubventionierungen zwischen einzelnen Abnehmergruppen.

Aus all diesen Gründen sind Änderungen der Tarifstruktur notwendig.

6.2.2 Bisherige Änderungen der Tarifstruktur

6.2.2.1 SAFE-Modell

Eine Änderung der Grundpreisermittlung nimmt das von der Salzburger Aktiengesellschaft für Elektrizitätswirtschaft per 1.4.1980 eingeführte (und inzwischen in ähnlicher Weise auch im Burgenland und in Vorarlberg gültige) Tarifschema vor. Es bezieht sich ausschließlich auf die Grundpreisermittlung bei den Tarifabnehmern Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft.

Charakteristika des SAFE-Modells /Hecht 1985/

Es ist wiederum ein Gruppentarif, der aber nur noch einen einheitlichen leistungsabhängigen Grundpreis vorsieht, der mit Hilfe eines Spitzenlastfaktors die unterschiedliche Lastverteilung der Tarifgruppen berücksichtigt. Die Verrechnungsleistung wird durch statistische Berechnung aus dem Jahresenergieverbrauch nach der Formel

$$Lv = \frac{E}{900 + 0{,}04\,E}\,SLF$$

Lv ... Verrechnungsleistung (kW)
E ... Jahresenergieverbrauch (kWh)
SLF... Spitzenlastfaktor
900... statistisch ermittelte durchschnittliche Benutzungsstundenanzahl der in Anspruch genommenen Höchstleistung aller Tarifabnehmer
0,04.. Dämpfungsglied, das den ansonsten linear verlaufenden Grundpreis nach oben leicht abschwächt

berechnet.

Dieser in Salzburg, Burgenland und Vorarlberg angewandte Tarif bewirkt, daß die Stromkosten linear zum Verbrauch verlaufen. Da nun Arbeit- und Leistungspreis von der Verbrauchsmenge berechnet werden, ist damit die Sinnhaftigkeit eines zweigliedrigen Tarifs in Frage gestellt. Alleine der Spitzenlastfaktor gibt dem neuen Grundpreis einen Bezug zur Leistung. Dieser Tarif bringt die Aufhebung der mittlerweile realitätsfremd gewordenen Leistungsberechnungsgrößen Tarifraum, Tarifhektar und Tarifkilowatt.

In Vorarlberg wird folgende Formel zur Leistungsberechnung herangezogen:

$$Lv = \frac{E}{150 + 0{,}02\,E}\,SLF$$

Die Bezeichnungen sind dieselben wie beim SAFE-Modell

Die Berechnung der Verrechnungsleistung erfolgt hier über den Doppelmonatsverbrauch (und nicht wie beim SAFE-Modell über den Jahresenergieverbrauch), d.h. es werden - wegen der feineren Periodeneinteilung (zwei Monate) - eher die Grundannahmen der Spitzenlastpreisbildung berücksichtigt.

Tab. 31: Spitzenlastfaktoren /Verband der E-Werke Österreichs 1989/:

	BEWAG	SAFE	Salzb. Stadtw.	VKW

Haushalte + Landwirtschaft	0,16	0,16	0,16	0,22
Sonstiger Bedarf	1,00	1,00	1,00	1,00
Gemischter Bedarf	0,59	0,70	0,70	0,68

Die bereitgestellte Leistung kann - wenn vom Verbraucher gewünscht - auch durch Leistungsbegrenzung mittels geeigneter technischer Vorrichtungen sowie mittels Kumulativmaximum-Zähler (mißt durchschnittliche Viertelstundenleistungen) ermittelt werden.

Obwohl diese Tarifstruktur besser ist als der bisherige zweigliedrige Tarif, muß festgestellt werden, daß sie zwar eine Gesamtkostendeckung für die Abnehmerguppen Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft anstrebt, nicht aber auf kostenverursachenden Kriterien beruht. Dadurch besteht die Gefahr von Fehlkalkulationen und die Möglichkeit von Monopolmißbrauch durch Ausnutzung des Preisspielraums zur Preisdifferenzierung.

6.2.2.2 Neuer Stromtarif der Wiener Stadtwerke - Elektrizitätswerke

Ab Oktober 1989 wird in Wien ein neuer Tarif ("grüner Tarif") eingeführt:

Für Haushalte und Landwirtschaftsbetriebe gilt ein progressiver Tarif, für Gewerbebetriebe ein linearer. Der Grundpreis verhält sich proportional zum Verbrauch, das bedeutet, daß die alten "nichtelektrischen" Bezugsgrößen für die Grundpreisermittlung durch elektrische Bezugsgrößen ersetzt werden. Tarifkontrollen sind dadurch überflüssig.

* Haushalte

Der Arbeitspreis wird von 1,304 Schilling je kWh auf 1,14 Schilling je kWh (excl. MWSt.) gesenkt. Der neue Grundpreis hängt nur noch vom Stromverbrauch ab. Bis zu einem Jahresstromverbrauch von 5.840 kWh beträgt der Grundpreis 0,20 S/kWh. Pro Jahr werden aber mindestens 65,70 S als Grundpreis verrechnet. Da aber so gut wie alle Haushalte 328,5 kWh pro Jahr verbrauchen, kann der Grundpreis als durchgehend variabel zum Verbrauch bezeichnet werden.
Für den Verbrauch über 5.840 kWh beträgt der neue Grundpreis 0,82 S/kWh. Durch diese Progression wird der Strom für Haushalte mit großem Verbrauch deutlich teurer.
Da der überwiegende Teil der Wiener Haushalte weniger als 5.840 kWh pro Jahr verbraucht, dürfte es zu einer Strompreissenkung für 96 % der Wiener Haushalte kommen.

* Landwirtschaft

Für Landwirtschaftsbetriebe gilt derselbe Tarif wie für Haushalte. Kunden mit hohem Stromverbrauch wird ein Wahltarif mit Leistungsmessung angeboten. Durch den neuen Tarif dürfte es für 80 % der Landwirtschaften zu niedrigeren Stromkosten kommen.

* Gewerbebetriebe

Im Gewerbebereich gilt ein linearer Tarif mit dem selben Arbeitspreis wie für die Haushalte. Der Grundpreis beträgt 0,82 S/kWh, mindestens jedoch 65,70 Schilling pro Jahr.
Für Kunden mit hohem Stromverbrauch gibt es einen Wahltarif mit Leistungsmessung. Es soll zu Strompreissenkungen für 78 % der Gewerbebetriebe kommen.

Weiters wird für etwa 55.200 Kunden mit Nachtspeicherheizung und etwa 66.500 Kunden mit Schwachlast-Heißwasserspeichern der Strom um 4,7 Groschen/kWh gesenkt.

Die Mindererlöse der Wiener Stadtwerke - Elektrizitätswerke belaufen sich auf kanpp 500 Mio Schilling. Durch die neue Tarifgestaltung wird aber erwartet, daß es zur Einsparung eines Kraftwerkblocks kommen wird.

Dieser Tarif ist von seiner Struktur her grundsätzlich als Verbesserung zu bewerten. Zu Begrüßen ist die Abschaffung der Fixkosten. Ob dieser Tarif aber zu großen Einsparungen führen wird, darf bezweifelt werden:

* Es gibt nach wie vor keine Sommer/Winter-Preisdifferenzierung;
* Die Progression setzt erst bei einem Verbrauch von 5.840 kWh ein;
* Verbilligung auch der Nachtspeicherheizung.

Die wichtigste Komponente einer neuen Tarifstruktur - zeitlich variable Strompreise (vor allem Sommer/Winter-Preisdifferenzierung) - fehlt auch in diesem Modell.

6.3 Mögliche Umstrukturierungen in der E-Wirtschaft in Österreich

6.3.1 Reform der Tarifpolitik

Bei der Tarifpolitik sollte auf folgende Punkte Rücksicht genommen werden:

6.3.1.1 Feste Grundgebühren verleiten zu hohem Verbrauch

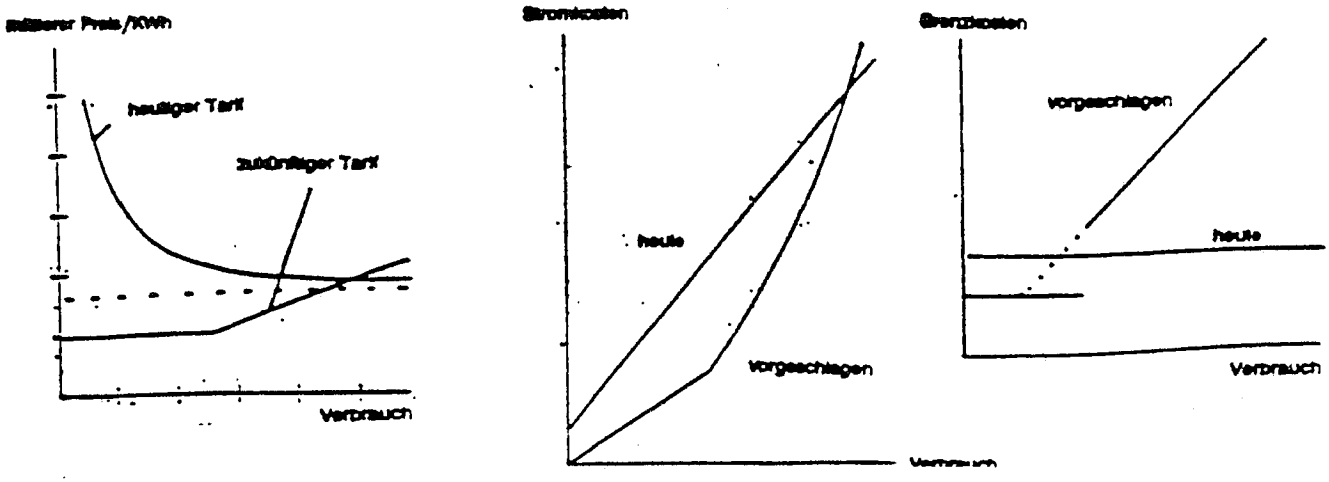
Im jetzigen System kommt es wegen der fixen Grundgebühr und der konstanten Grenzkosten zu fallenden Durchschnittskosten. Diese Struktur ist nicht geeignet, verbrauchshemmend zu wirken.

6.3.1.2 Progressive Tarife

Zum volkswirtschaftlichen Optimum kommt es, wenn die Preise gleich den Grenzkosten gesetzt werden. Den steigenden Skalenerträgen des Elektrizitätssystems in der Nachkriegszeit entspricht zu Recht ein Tarifsystem mit fallenden Grenzkosten. Für die Zukunft kann man wegen der zunehmenden Erschöpfung der Aufnahmemedien (Umweltbelastung der Atmosphäre, Wärmebelastung der Flüsse, abnehmende soziale Akzeptanz der zusätzlichen Kraftwerke) mit sinkenden Skalenerträgen rechnen. Da deshalb die Grenzkosten der Stromproduktion steigen, ist eine Tarifstruktur wie die derzeitige, die dem Abnehmer konstante Grenzkosten verrechnet, nicht optimal. Der Kostenzuwachs aus den steigenden Grenzkosten muß daher auch von jenen Verbrauchern getragen werden, die ihn verursachen, "womit ein Strompreis mit progressiven Elementen - mehr aus wirtschaftlichen Gründen als aus sozialen - gerechtfertigt wäre." /Büttner 1986, S.242/

Wer mehr verbraucht, sollte - der Kostensituation entsprechend - auch überproportional mehr bezahlen:

Abb. 9: Durchschnitts- und Grenzkosten eines progressiven Tarifs



Ein Tarif mit steigenden Grenzkosten hat folgende Eigenschaften:

- Er ist gerecht, weil die, die mit einer billigen (weil nicht wachsenden) Stromerzeugungsstruktur ihr Auslangen finden, weniger für die kWh zahlen.
- Er setzt die ökonomisch richtigen Signale.
- Durch die zu erwartenden Einsparungen wird die Stromproduktion billiger.
- Durch einen Tarif mit steigenden Grenzkosten werden alternative Energiesysteme in eine wettbewerblich angemessene Position zu den anderen Energieträgern und -systemen gebracht.

Elektrizität aus neuen Donaustaustufen ist teuer. Da nach den derzeitig verfügbaren Kostenschätzungen die durchschnittlichen Gestehungskosten bei den in Frage kommenden Kraftwerksprojekten über den Tarifen der Verbundgesellschaft liegen, würde es bei deren Realisierung zu einer Erhöhung der Strompreis kommen. Wenn man weiters die saisonalen Schwankungen des Wasserdargebots berücksichtigt, "dann erreichen die Erzeugungskosten der projektierten Staustufen im Winter die Werte der thermischen Kraftwerke" /Schleicher: Vom Kraftwerksbau zur Energiepolitik/.

Staustufe Wien:

Baukosten: 11 Mrd. Schilling
RAV: 967 GWh/a
gesicherte Leistung: 50 MW (30 % von 167 MW)
Da Österreich im Sommer zuviel Strom produziert, muß ein Großteil der Sommerproduktion zu äußerst niedrigen Preisen exportiert werden. Trifft man die vorsichtige Annahme, daß nur die Hälfte des Sommerstromangebots (283,5 GWh) exportiert wird, dann steigen die Kosten der "Inladskilowattstunde" des Jahres 1992 auf 2,27 Schilling. Im Verlauf der gesamten Betriebszeit betragen die durchschnittlichen Kosten für den in Österreich verbleibenden Strom 1,40 S/kWh.

6.3.1.3 Spitzenlastpreisbildung

Die zeitabhängige wie die lastabhängige Tarifierung sind differenzierte und damit im Meßaufwand aufwendigere Tarifierungen als die reine (zeitlose) Mengenmessung.
Die Mikroelektronik scheint es zu ermöglichen, den Preis als zentrale Steuerungsvariable im Elektrizitätsversorgungssystem einzuführen. Damit könnte aus dem Elektrizitätssystem eine fast ideale Börse werden, sozusagen mit "ständiger Notierung", bei dem zu jedem Zeitpunkt der Ausgleich von Angebot und Nachfrage erzielt wird, wie es bei dem extrem nicht lagerbaren Gut Elektrizität angemessen ist.

Neben einer Sommer/Winter-Preisdifferenzierung sollte es auch zu tageszeitlichen Preisdifferenzierungen (Tag/Nacht) kommen. Anhaltspunkt zu diesen Überlegungen sind die in den USA durchgeführten Feldversuche /Journal of Econometrics, 1984/.

6.3.1.4 Rückliefertarife

Es handelt sich hierbei um Preise für die Einspeisung hydraulisch und in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung erzeugter elektrischer Energie in das öffentliche Versorgungsnetz durch Unternehmen, die nicht Landesgesellschaften, landeshauptstädtische EVUs oder Gesellschaften der Verbundgesellschaft sind.

Im Industriebereich könnte in Branchen, in denen viel Prozeßwärme benötigt wird, als Nebenprodukt (mittels Kraft-Wärme-Kopplung) Strom erzeugt werden, wenn nicht die E-Wirtschaft ihren Strom noch billiger anbietet und dadurch die dezentrale Stromerzeugung unwirtschaftlich macht. Zwar gibt es keine genauen Zahlen darüber, wieviel Strom in Industriebetrieben erzeugt werden könnte, aber das unmittelbare Potential wird auf mindestens 500 MW geschätzt /Weish 1989, S.111/.

Tab. 32: Vergütungssätze für hydraulisch erzeugte Einspeisung elektrischer Energie aus Kleinkraftwerken ins öffentliche Netz /Humer 1987, S.327/

Einspeisung der gesamten Jahreserzeugung
(Kraftwerkseigenbedarf ausgenommen)

	1.1.1982-31.3.1985 in g/kWh	ab 1.4.1985
Wintermonate	100 % des VT	100 % des VT
Hochtarif	52,7	57,1
Niedertarif	45,1	48,9
Übergangsmonate	100 % des VT	100 % des VT
Hochtarif	50,3	54,6
Niedertarif	45,1	48,9
Sommermonate	100 % des VT	100 % des VT
Hochtarif	41,0	43,3
Niedertarif	35,9	38,2

Sonstige Einspeisung

	1.1.1982-31.3.1985 in g/kWh	ab 1.4.1985
Wintermonate	85 % des VT	90 % des VT
Hochtarif	44,8	51,4
Niedertarif	38,3	44,0
Übergangsmonate	75 % des VT	80 % des VT
Hochtarif	37,7	43,7
Niedertarif	33,8	39,1
Sommermonate	75 % des VT	80 % des VT
Hochtarif	30,8	34,6
Niedertarif	26,9	30,6

Durch den vermehrten Einsatz von Kleinwasserkraftwerken könnte die monopolistische Struktur der Elektrizitätsversorgung etwas aufgelockert werden. "Dies dadurch, daß auf diese Weise Eigenerzeugungsanlagen für Elektrizität oder auch Heizwärme insoferne rentabler werden, als auch nicht für den Eigenbedarf erforderliches Erzeugungspotential

genutzt wird und Kostendeckungsbeiträge erbringt. Dies erlaubt eher optimale Lösungen für dezentrale Erzeugungsanlagen, schöpft das Erzeugungspotential besser aus und vermindert durch die Existenz dezentraler Anlagen die Abhängigkeit von den großen EVUs." /Humer 1987, S.326/

Die Vergütungssätze sind an den Verbundtarif gekoppelt. Die Niedertarifzeit umfaßt hier zusätzlich Samstag 13-24 Uhr, sowie Sonn- und Feiertage. Differenziert wird zwischen jenen EVUs, die bis auf den Eigenbedarf die gesamte Jahreserzeugung einspeisen (sie erhalten den vollen Verbundarbeitspreis) und anderen Unternehmen, sie erhalten im Winterhalbjahr 90 % und sonst 80 % der Verbundarbeitspreise vergütet.

Für Einspeisungen aus Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung gelten unabhängig von Hoch- oder Niedertarifzeit immer die Verbund-Hochtarif-Arbeitspreise zuzüglich eines Brennstoffkostenzuschlages von 20 %.

"Eine grundsätzliche Kritik kann sich also nur auf die Bindung an die als ineffizient charakterisierte Arbeitspreisstruktur der Verbundgesellschaft beziehen. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß sich diese Maßnahmen auf hydraulische Lieferungen bezieht und somit der Zweck der Förderung erreicht wird - soferne diese Tarife ihre Signalwirkung auch erfüllen. Im Sinne einer konsequenten Reform der österreichischen Tarifstruktur müßten als Bezugsbasis die jeweiligen Grenzkostenpreise dienen." /Humer 1987, S.328/

Die Einspeisungspreise sollen so festgelegt werden, daß sie für die Konsumenten gerecht und angemessen (just and reasonable) sind, dem öffentlichen Interesse entsprechen, die privaten Einspeiser nicht diskriminieren und die Grenzkosten des EVU (incremental cost of alternative electric energy) nicht übersteigen. Die Einspeisungspreise sollen die Verfügbarkeit der privaten Einspeiser während Spitzenlastzeiten, ihre Verfügbarkeit usw. berücksichtigen, und in der Höhe der solchermaßen vollen vermiedenen Kosten (full avoided costs) liegen. Sie umfassen kurzfristige, variable (avoided energy) und langfristige, fixe (avoided capacity) Kosten. Die EVUs müssen ihre avoided costs bekanntgeben. Diese avoided costs stellen dann auch die Vergütungssätze für den eingespeisten Strom dar. Dadurch wird das EVU gezwungen, korrekt vorzugehen: Setzt es seine Grenzkosten zu hoch an, wird der eingespeiste Strom zu hoch vergütet. Bei zu tief angesetzten Grenzkosten produziert es zu teuer und bekommt die Mehrkosten nicht erstattet.

USA

In den USA wurde es dezentralen Stromproduzenten relativ leicht ermöglicht, Einspeisungen in das öffentliche Netz vorzunehmen. Dadurch legte die Industrie Angebote im Ausmaß von 40 % der in der E-Wirtschaft insgesamt bestehenden Kraftwerkskapazität. D.h. in Kalifornien kann die Netzbelastung um 40 % steigen, ohne daß die dortige E-Wirtschaft auch nur ein einziges neues Kraftwerk bauen muß. Bis zum Jahr 2000 wird dort kein Kraftwerk gebaut werden. Um auch in Österreich eine solche Entwicklung zu ermöglichen, müßte von der derzeitigen Preisregelung abgegangen werden.

Das Beispiel in den USA hat gezeigt, daß das Einspeisungspotential weit größer ist als angenommen und daß die Kraft-Wärme-Kopplung Kraftwerke ersetzen kann. "Und noch etwas: daß die E-Wirtschaft nicht freiwillig für den eingespeisten Strom mehr bezahlt, daß sie erst 'überzeugt' werden muß." /Weish 1989, S.112f/

England

Der Energy Act 1983 verfolgt das Ziel, den Wettbewerb in der britischen Elektrizitätswirtschaft zu fördern. Er läßt private EVUs zu und gibt ihnen das Recht zur Stromeinspeisung in das öffentliche Netz mit der Pflicht zur Publikation der Einspeisungspreise. Im Gegensatz zum amerikanischen PURPA ist der Energy Act Englands ein reines Wettbewerbsgesetz. Energieeinsparung und die Förderung regenerativer Energiequellen gehören hingegen nicht zur allgemeinen Zielsetzung des Energy Act. Marktwirtschaftlichen Aspekten soll der Vorrang eingeräumt werden. Für den privaten Stromerzeuger besteht lediglich eine Anzeigepflicht, wenn er eine Erzeugungsanlage vom mehr als 10 MW Leistung erstellen oder betreiben will. Für die Einspeisungspreise wird das Prinzip der avoided costs angewendet. Eventueller Reservestrombezug ist nach dem normalen Versorgungstarif abzurechnen.

6.3.2 Deregulierungen

6.3.2.1 Common-Carrier-Prinzip

Optionen wären die in den USA und Großbritannien vorgenommenen Deregulierungen: Eine von den Produzenten unabhängige Gesellschaft betreibt nur das Verbundnetz, das gegen Kostenersatz nicht nur von Elektrizitätsgesellschaften, sondern auch von Großabnehmern in Anspruch genommen werden kann (Common Carrier Prinzip). Durch diese Konstruktion steht jeder Stromproduzent mit jedem anderen in Konkurrenz. Dadurch würde es zu Wettbewerb unter den Stromanbietern kommen bis hin zu regelrechten Spot-Märkten, auf denen sich - entsprechend der jeweiligen Knappheitssituation - die Preise für Elektrizität bilden. Eine solche Umstellung würde das Strompreisniveau innerhalb Österreichs nivellieren. Dadurch wird es unmöglich, daß in einem Bundesland Strom aus Wasserkraft billig für Heizzwecke abgegeben wird, während in einem anderen Strom aus kalorischen Kraftwerken erzeugt werden muß. Eine Folge dieser neuen Struktur wäre eine spürbare Verteuerung des Stroms für Elektroheizungen.
Unter diesen Rahmenbedingungen käme es nicht zu einer zu großen Überdimensionierung des gesamten Kraftwerkparks. In Österreich könnte die Verbundgesellschaft die Rolle der Common Carrier-Gesellschaft übernehmen.

6.3.2.2 Zielsetzung der E-Wirtschaft

Der Versorgungsauftrag der Elektrizitätswirtschaft sollte auf eine umfassende Bereitstellung von Energiedienstleistungen und ein Serviceangebot an Einsparungsmöglichkeiten ausgeweitet werden (Demand Side Management): Vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) zum Energiedienstleistungsunternehmen (EDU).

Demand Side Management

Unter dem Begriff "Demand Side Management" werden alle Maßnahmen zur aktiven Energieeinsparung beim Verbraucher (Maßnahmen zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung regenerativer Energieträger) und passiven Energieeinsparung (via Tarifstrukturen und Lastmanagement) zusammengefaßt.

Um die Bedeutung der Demand Side Management Programme in den USA im Vergleich zur österreichischen Situation richtig einschätzen zu können, ist neben dem unausgeglicheneren Lastverlauf, und dem hohen Anteil an Klimatisierung und Elektroheizen auf weitere Strukturunterschiede hinzuweisen:

Tab. 33: Strukturunterschiede im Bereich der Haushalte zwischen den USA und Österreich

Haushalte	USA	Österreich
Energie/Kopf	11200 kWh	6100 kWh
Strom/Kopf	3000 kWh	1400 kWh
Strom/Haushalt		
ohne Heizen und Kühlen	4000 kWh	2500 kWh
im Mittel	8400 kWh	4000 kWh
mit Heizen und Kühlen	15900 kWh	
Tiefkühlen	1500 kWh/a	600 kWh/a
Beleuchtung	1000 kWh/a	500 KWh/a
Marktanteil Wäschetrockner	40 %	10 %
Geschirrspüler	40 %	10 %
Kühlschränke	400-600 l	150-300 l
	2000 kWh/a	400 kWh/a

6.3.2.3 Auswirkungen des EG-Binnenmarkts auf die österreichische Elektrizitätswirtschaft

Es ist das Ziel der EG, auch im Bereich der Elektrizitätsversorgung Maßnahmen für eine Verstärkung des Wettbewerbs zu setzen. Auf dem Weg zu einem EG Binnenmarkt für Energie gibt es einige Hindernisse abzubauen: Ein Hindernis ist die unterschiedliche Besteuerung von Energie, ein anderes sind die starken (staatlichen) Monopole.

Im Rahmen der EG-Kommission wird eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, die sich mit folgenden Themen beschäftigen /Fremuth 1989, S.31/:

- Einführung des Common-Carrier-Systems;
- Steuerharmonisierung;
- Überprüfung der Vergaberichtlinien der EG über das Bauwesen und die Zweckmäßigkeit der Anwendung im Baubereich;
- Untersuchung über die Bedeutung des Kernenergieanteils und der Harmonisierung der Umweltschutzregelungen in der Gemeinschaft;
- Verbesserung der Preis- und Kostentransparenz.

Fremuth befürchtet, daß es im Falle eines EG-Beitritts zu einer Umkehr der bisher sehr erfolgreichen Kooperation der EVU, die auf Arbeitsteilung und Gebietsschutz begründet ist, kommt und er vermutet, "daß es kurzsichtig wäre, in einem Einbrechen in andere Versorgungsgebiete einen dauerhaften wirtschaftlichen Vorteil zu vermuten." /Fremuth 1989, S.32/

7. BESTEUERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

7.1 Strategien und Instrumente

7.1.1 Notwendigkeit von Staatseingriffen

Die mit dem Energieeinsatz (Produktion, Umwandlung, Verteilung und Verbrauch von Energie) verbundenen Umweltprobleme sind spätestens seit dem Beginn der Debatte um das Waldsterben in das Bewußtsein einer breiten Öffentlichkeit gerückt. Entsprechend ist auch die Bereitschaft gestiegen, Maßnahmen zur Lösung dieser Probleme zu ergreifen. Es bestehen aber Meinungsverschiedenheiten darüber, welche Ziele angestrebt und mit welchen Strategien und Instrumenten diese Ziele erreicht werden sollen.

In einer Zeit, in der der Ruf nach weniger Staat und verminderter Steuerbelastung auf ein großes Echo stößt, sind aber Energiesteuern als Instrument der Energiepolitik kaum populär. Es wird zu prüfen sein, ob sich Lenkungssteuern nicht als das kleinere Übel im Vergleich zu anderen Maßnahmen erweisen; Maßnahmen einer Energiepolitik, die den folgenden Anforderungen gerecht werden will: Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit und einer Eindämmung der negativen Auswirkungen der Energieverwendung auf die Umwelt. Ein Steuersystem, das bewirkt, daß sich in den Güterpreisen die echten Kosten wiederspiegeln, erhöht die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt.

Eingriffe der öffentlichen Hand sind auf Aktivitäten zu beschränken, die zweckmäßigerweise nicht oder nicht ausschließlich dem Markt überlassen werden können. "Umweltpolitik ist teilweise eine staatliche Aufgabe, doch darf sie nicht zur weiteren Ausdehnung des Staatssektors führen. Bisher wurden neue Aufgaben immer ohne Durchforstung der alten übernommen, dadurch erhöhte sich die Staatsquote von 41 Prozent 1964 auf 52 Prozent im Jahr 1985" /Aiginger 1986/.

"Energie wird für Produktions- und Konsumzwecke eingesetzt. Dabei fallen unerwünschte Kuppelprodukte wie Abwärme, Abgase, Radioaktivität usw. an, welche als Emissionen in die Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden) gelangen. Dort werden sie transformiert, zum Teil assimiliert und verfrachtet. Die in diesem Transmissionsprozeß nicht assimilierten Reststoffe können als Immissionen zusammen mit anderen Faktoren zu physischen Schäden, zum Teil aber auch zu Mehrerträgen (z.B. erhöhtes Pflanzenwachstum bei niedrigen Stickstoffkonzentrationen) führen, welche bei den über den Energieeinsatz Entscheidenden selbst oder bei Dritten anfallen können.

Soweit diese Schäden oder Mehrerträge nicht bei ihren Verursachern (z.B. Autofahrern, schadstoffemittierende Industrie) selbst, sondern der Allgemeinheit anfallen und die Verursacher nicht zur Abgeltung dieser Schäden beigezogen (resp. für die Mehrerträge nicht entschädigt) werden, handelt es sich um sog. externe Effekte /Gysin 1985/.

Da heute kaum eine Internalisierung (Abgeltung) dieser externen Effekte erfolgt, haben die Verursacher keine Anreize, diese Auswirkungen bei ihren Entscheidungen über den Energieeinsatz zu berücksichtigen. Die Folgen sind im Falle negativer externer Kosten zu niedrige Energiepreise und damit ein zu großer Energieeinsatz, im (seltenen) Falle positiver externer Kosten zu hohe Energiepreise und dadurch ein zu geringer Energieeinsatz. In beiden Fällen kommt kein volkswirtschaftliches Optimum zustande, da die aktuellen Marktpreise des Energieeinsatzes von den volkswirtschaftlich optimalen Preisen abweichen. Die Existenz externer Effekte führt also zu einer suboptimalen Allokation knapper Ressourcen. Die volkswirtschaftliche Effizienz kann erhöht werden, wenn die durch Korrekturen bewirkten Effizienzsteigerungen größer sind als die damit verbundenen Kosten (Verwaltungsaufwand). Es muß aber berücksichtigt werden, daß Effizienz- bzw. Umweltziele nicht die einzigen Ziele der Wirtschaftspolitik darstellen.

Lenkungssteuern bilden nur eine Möglichkeit, den Energieverbrauch umweltverträglicher zu gestalten und ihn gegebenenfalls auch einzuschränken. Als Alternativen kommen Emissionsstandards, Umweltzertifikate, die Umwelthaftung sowie die Verbreitung relevanter Informationen in Frage.

Da alle diese Maßnahmen darauf abzielen, externe Kosten zu internalisieren, führen sie zu Kostenzunahmen im Unternehmenssektor. Die betroffenen Güter und Leistungen können nicht mehr zu "Dumpingpreisen", die keine Zuschläge für den Umweltverzehr enthalten, angeboten werden. Solange aber wichtige internationale Konkurrenten ihrerseits zu solchen Dumpingpreisen anbieten können, werden die eigenen Exporteure Marktanteile verlieren. Zumindest innerhalb der EG muß deshalb die Internalisierung externer Effekte harmonisiert werden.

Steuern und Abgaben sind ein zentrales Instrument moderner Wirtschaftspolitik. Sie sollen die erforderliche Finanzierung der öffentlichen Aufgaben ermöglichen und daneben auch nicht-fiskalische Funktionen erfüllen. Dazu gehören stabilitätspolitische, distributive und allokative Ziele, wie etwa eine qualitative Verbrauchslenkung oder die Vermeidung von Umweltschäden /Payer 1988/.

Preise sind Schlüsselreize, die den einzelnen Unternehmen über den Marktmechanismus vermittelt werden. Aufgrund der zu tragenden Kosten und erwarteten Gewinne werden Entscheidungen über die Wahl der Technologie und der erzeugten Produkte getroffen. "Die Bundesregierung verkennt nicht, daß die stärksten Beweggründe zu einem sparsamen Energieverbrauch sowie vor allem zu privaten, gewerblich-industriellen und öffentlichen Investitionen von den Energiepreisen ausgehen." /BMfHGI 1985/

Das derzeitige Energieversorgungssystem ist nicht durch Mangel, sondern durch Überangebot und Verschwendung von Energie gekennzeichnet. Die Anbieter von Energie(-trägern) sind bestrebt, ihren Absatz auszuweiten (häufig mit dem Argument der besseren Auslastung bestehender Kapazitäten). Dabei wird das Energiesparen als die größte, sauberste, langfristig auch billigste Energiequelle vernachlässigt. Die vorhandenen Verflechtungen von Staat und Energiewirtschaft verhindern aber die Durchsetzung eines koordinierten Energiesparprogramms. So meint Teufelsbauer, "daß Regulierung in Österreich in äußerst intransparenter Weise weitgehend in einem geschlossenen Kreis von der Verschwiegenheit verpflichteten Beamten und Experten, die ihrerseits in einem persönlichen Abhängigkeitsverhältnis zu politischen Instanzen und großen ... Wirtschaftskörpern stehen, abgewickelt wird." /Teufelsbauer 1986/

Der hohe Stellenwert des Energiesparens als notwendige Voraussetzung für präventive Umweltpolitik dürfte in Österreich noch nicht im vollen Ausmaß erkannt worden sein.

7.1.2 Umweltpolitische Strategien

Im wesentlichen gibt es folgende umweltpolitische Strategien /Jänicke 1986/:

Die einfachste Möglichkeit stellt die bloße Behandlung eingetretener Umweltschäden dar (z.B. Kalkdüngung sterbender Wälder). Die zweite Stufe bildet der nachgeschaltete Umweltschutz. Er versieht die umweltschädlichen Produktions-, Verbrauchs- und Verkehrsstrukturen mit sog. end-of-pipe-Technologien, die die Umweltbelastung nachträglich mindern sollen: Rauchgasfilteranlagen, Abgaskatalysatoren usw. Der nächste Schritt - die Stufe der ökologischen Modernisierung - zielt auf eine von vornherein umweltfreundliche Technik, die gewöhnlich Ressourcen einspart. Für den konkreten Bereich der Energiewirtschaft wäre dies die technische Optimierung der Energieversorgungssysteme mit dem Ziel der sparsameren Primärenergieausnutzung und schadstoffärmerer Verbrennungsprozesse (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung,

Wirbelschichtfeuerung). Ziel der vierten Stufe der Umweltpolitik ist ein genereller Strukturwandel. Es geht nicht mehr darum, ökologisch unangepaßte Technologien zu verbessern. Diese werden ersetzt, indem ein Strukturwandel hin zu grundsätzlich energieärmeren Produktions-, Verbrauchs- und Verkehrsstrukturen vollzogen wird - "Aktivstrategie" /Aiginger 1986/.

Die österreichische Umweltpolitik befindet sich zur Zeit auf der zweiten Stufe.

Eine Ursache für das große Ausmaß der gegenwärtigen Energieverschwendung besteht in der mangelnden Kenntnis der Energieverbraucher über die Folgeschäden ihrer Nachfrage. Die energiebedingte Umweltbeeinträchtigung kostet ihre Verursacher nichts. Die naheliegende Maßnahme zur Verringerung der Diskrepanz zwischen einzelwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kosten des Energieverbrauchs wäre daher dessen Besteuerung. Höhere Preise schaffen einen Anreiz zu rationellem Verbrauch und lassen Energieeinsparinvestitionen rentabel werden.

Der Wohlstand ist nicht unbedingt vom Energieverbrauch abhängig. Denn es ist möglich, Energiedienstleistungen (die ja wohlstandsrelevant sind) mit einer geringeren Menge an Energie zu erbringen. Der Energieverbrauch kann also herabgesetzt werden, ohne daß es dadurch zu einer Verminderung des Lebensstandards kommt. Es ist sogar möglich, daß er trotz geringerem Energieeinsatz weiter steigt.

7.1.3 Energiepolitische Besteuerung des Energieverbrauchs

Mit einer Energie-Lenkungs- und Finanzierungssteuer ist es möglich /Mauch 1979/:

- Über negative Anreizeffekte eine erwünschte Umstrukturierung der Energieversorgung in einem stetigen Prozeß zu fördern,
- mit dem zweckgebundenen Einsatz eines Teils der Energiesteuererträge zur Förderung energiepolitisch wünschenswerter Maßnahmen die Umstrukturierung zu beschleunigen, und
- mit einem restlichen Teil der Energiesteuererträge einen Beitrag zur Sanierung der Bundesfinanzen zu leisten. Im Gegenzug wäre es dann möglich, entweder die Mehrwertsteuer zu senken oder die Besteuerung des Arbeitseinsatzes zu vermindern.

7.1.4 Bewertung von Maßnahmen

Die energiepolitischen Maßnahmen zur Internalisierung externer Effekte lassen sich nach fünf Kriterien beurteilen /Zweifel 1988/:

7.1.4.1 Statische Effizienz

Sie zeigt an, ob eine Maßnahme geeignet ist, während einer Periode unveränderter Rahmenbedingungen die Umweltverschmutzung auf dem gesamtwirtschaftlich optimalen Niveau zu halten. Die Energiesteuer und die Zertifikatslösung schneiden hier besonders gut ab. Die herkömmlichen Emissionsstandards hingegen sind nur bedingt zielführend.

7.1.4.2 Informationsanforderungen

Die Anforderungen sind bei der Umwelthaftpflicht besonders niedrig. Da auch die Emittenten ihre unternehmensinternen Informationen bestmöglich einsetzen, um Haftpflichtzahlungen zu vermeiden, ist eine Informationsgewinnung durch Dritte kaum nötig.

7.1.4.3 Kosten der Überwachung und Durchsetzung der Maßnahmen

Hier schneidet die Haftpflicht am besten ab, während aber Kläger und Beklagte ganz erhebliche Kosten dieser Art aufzuwenden haben.

7.1.4.4 Effizienz bei Unsicherheit

Beim Vergleich zwischen Emissionsstandards und Steuern kommt es hier auf den Schadstoff an. Die Regulierung mittels Standards erweist sich in ökonomischer Hinsicht dann als vorteilhaft, wenn es sich um einen besonders giftigen Schadstoff handelt. Emissionssteuern sind umgekehrt den Standards überlegen, sobald der Schadstoff nicht ganz so gefährlich ist, sodaß eine gewisse Unsicherheit bezüglich der ausgebrachten Mengen toleriert werden kann.

7.1.4.5 Dynamische Effizienz

Es geht hier um die Frage, ob ein Instrument auch bei veränderten Rahmenbedingungen für eine näherungsweise optimale Steuerung der Umweltbelastung zu sorgen vermag. Unter diesem Aspekt dominieren eindeutig die Umweltzertifikate, weil sie einen Markt für Verschmutzungsrechte schaffen, in dem sich die neuesten Informationen unmittelbar im Preis niederschlagen.

Tab. 34: Die Instrumente der Energiepolitik im Vergleich

Standards
- Statische Effizienz: nur oberhalb des Standards gegeben
- Informationsanforderungen: bleibend hoch
- Kosten der Überwachung: hoch
- Effizienz bei Unsicherheit: gut bei gefährlichen Schadstoffen
- Dynamische Effizienz: fehlt

Lenkungskosten
- Statische Effizienz: über die ganze Bandbreite gegeben
- Informationsanforderungen: hoch bei Einführung, dann mittel
- Kosten der Überwachung: mittel
- Effizienz bei Unsicherheit: gering bei gefährlichen Schadstoffen
- Dynamische Effizienz: gegeben

Zertifikate
- Statische Effizienz: über die ganze Bandbreite gegeben
- Informationsanforderungen: hoch bei Einführung, dann mittel
- Kosten der Überwachung: mittel, hoch bei Kleinemittenten
- Effizienz bei Unsicherheit: gering
- Dynamische Effizienz: gut

Haftpflicht
- Statische Effizienz: nur bedingt gegeben
- Informationsanforderungen: niedrig
- Kosten der Überwachung: hoch für Betroffene, niedrig insgesamt
- Effizienz bei Unsicherheit: gut
- Dynamische Effizienz: nur bedingt gegeben

Informationen
- Statische Effizienz: nur bedingt gegeben
- Informationsanforderungen: niedrig in Kombination mit Standards
- Kosten der Überwachung: niedrig
- Effizienz bei Unsicherheit: gut
- Dynamische Effizienz: gegeben

7.2 Derzeitiger Stand der Energiebesteuerung

7.2.1 Energiebesteuerung in Österreich

Tab. 35 gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Besteuerung nach Energieträgern und Abnehmergruppen. Die Steuersätze sind in Prozent des Erzeugerpreises pro Tonne (Heizöl, Kohle, Holz), pro Liter (Benzin, Diesel) bzw. pro Kilowattstunde (Elektrizität, Erdgas) angegeben.

Tab. 35: Steuersätze nach Energieträgern, Juni 1986 /Payer 1988/

Kohle / Ind.	0,0 %
Kohle / HH	20,0 %
Heizöl S/Ind.	0,0 %
Heizöl L/Ind.	5,2 %
Ofenheizöl / HH	42,5 %
Dieselkraftstoff	124,2 %
Normalbenzin	132,0 %
Superbenzin	148,3 %
Elektrizität / Ind.	0,0 %
Elektrizität / HH	20,0 %
Erdgas / Ind.	0,0 %
Erdgas / HH	20,0 %
Holz	10,0 %

HH Haushalte
Ind Industrie

Energie wird nicht aus energie- oder umweltpolitischen Gründen besteuert, sondern ausschließlich zur Finanzierung des Budgets in Form der 20%igen MWSt oder zur zweckgebundenen Finanzierung bestimmter Vorhaben: Mineralölsteuer für Straßenbau und -erhaltung, Abgabe zur Deckung der Bevorratungskosten für Mineralölprodukte nach dem Erdölbevorratungs- und Meldegesetz 1982. Für Gewerbe und Industrie ist die 20%ige MWSt als Vorsteuer abzugsfähig, der Heizölinput lediglich mit der Bevorratungsabgabe belastet. Die Besteuerung des Haushaltsverbrauchs beschränkt sich mit Ausnahme von Ofenheizöl auf die MWSt. Die höchste Steuerlast liegt auf Treibstoffen.

1986 betrug das gesamte Steueraufkommen aus der 20%igen MWSt auf Energieträger 10,5 Mrd S, aus der Mineralölsteuer 16,3 Mrd S und aus der Sonderabgabe 0,8 Mrd S /Payer 1988/.

7.2.2 Ausländische Beispiele

7.2.2.1 Energieabgaben in Dänemark

In Dänemark unterliegen seit den 70er Jahren Mineralölprodukte sowie Kohle und Elektrizität einer Energiesteuer. Für die Heizmaterialien und für die Herstellung von Elektrizität sind keine Abgaben zu bezahlen, die Stromabgabe entspricht jedoch in etwa einer Besteuerung der Heizmaterialien. Mehrwertsteuerpflichtige Unternehmen können die Energieabgabe, abgesehen von der Benzinsteuer, absetzen. Die dänische Energiebesteuerung soll insbesondere einen Ansporn für die Reduzierung der Importe fossiler Brennstoffe und für den Umstieg auf erneuerbare Energiequellen schaffen.

Erdgas und alle erneuerbaren Energiequellen sind abgabenfrei. Elektrizität für Heizzwecke, soferne sie aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird, unterliegt einer geringeren steuerlichen Belastung. Die Produzenten von Strom aus erneuerbaren Energiequellen erhalten einen Zuschuß pro Kilowattstunde.

Nach dem Ölpreisverfall 1985/86 wurde das Abgabenniveau mit dem ausdrücklichen Ziel weiter erhöht, die langfristige Energiesparpolitik fortzusetzen /Gundermann S.30/. Aus der Tab. 36 geht hervor, daß die Energiepreissenkungen durch die Steuererhöhung weitgehend überkompensiert werden konnten.

Tab. 36: Energieabgaben in Dänemark /IEA 1987, Gundermann 1987/

	Bruttopreis Ende 1985 in DKR	Energieabgabe Ende 1985 in DKR	Bruttopreis Ende 1986 in DKR	Energieabg. Ende 1986 in DKR
Benzin	6,03/l	2,20/l	6,67/l	3,59/l
Benzin bleifrei			3,28/l	
Heizöl	3,59/l	0,37/l	3,78/l	1,90/l
Kohle	1,64/kg	0,14/kg	2,06/kg	0,76/kg
Strom, normal	0,90/kWh	0,15/kWh	0,86/kWh	0,33/kWh
Strom, Heizung		0,15/kWh		0,29/kWh
Strom, Zuschuß		0,15/kWh		0,23/kWh

7.2.2.2 Umweltschutzabgabe für Brennstoffe in den Niederlanden

Seit 1987 wird in den Niederlanden eine generelle Abgabe für Brennstoffe eingehoben, die an die Stelle von verschiedenen vorher eingehobenen Abgaben für Brennstoffe tritt: Abgaben für Luftverschmutzung, Verkehrslärm, Industrielärm und chemischen Müll. Die Vorteile dieses Systems sind seine Einfachheit und kostensparende Form der Einbringung. Die Abgaben werden beim Erzeuger oder beim Importeur eingehoben. Das Aufkommen aus der neues Abgabe ist jedoch mit 300 Mio hfl (rd. 1,9 Mrd S) recht gering, was nur zu sehr geringen Preiserhöhungen führt. Die Abgabentarife für beispielsweise verbleites und unverbleites Benzin betragen 2 % bzw. 1 % des derzeitigen Marktpreises. Einsparungs- und Substitutionseffekte werden daher eher marginal sein. Allerdings liegt der eigentliche Zweck der Abgabe in der Finanzierung von Sanierungs- und Präventivmaßnahmen, von Schadenersatzansprüchen, der Entwicklung des technischen Umweltschutzes und der Errichtung von Mülldeponien /Payer 1987/.

7.3 Primärenergieabgabe (PEA) bei gleichzeitiger Senkung direkter Steuern

7.3.1 Grundüberlegungen

Es sollen hier die Auswirkungen einer Umwandlung der Sozialversicherungsabgaben und Kürzung der Gewerbesteuer in eine Energieabgabe untersucht werden, denn "Es ist ja geradezu paradox, daß in den Industrieländern derzeit der einzige nicht umweltbelastende Teil des Produktionswertes, nämlich der durch menschliche Arbeit den Vormaterialien hinzugefügte Mehrwert, mit Steuern und Abgaben doppelt belastet wird, nicht jedoch Rohmaterial- und Energieeinsatz. Dieses System zwingt den Unternehmer, vor allem am Arbeitseinsatz Einsparungen vorzunehmen und in eine umweltbelastende und schwer abzusetzende Massenproduktion von Gütern geringer 'Wegwerfqualität' auszuweichen" /Aubauer & Bruckmann 1985/.

Erfolgt die Umwandlung der den Arbeitseinsatz verteuernden Steuern und Abgaben in eine PEA aufkommensneutral, so bleiben die Realeinkommen gleich, die Preisstruktur aber ändert sich markant: Energieintensive Waren und Dienstleistungen werden teurer, wertschöpfungsintensive billiger. Die neue Wirtschaftsstruktur wäre aber in vielfacher Hinsicht gesünder als die alte. Durch die zusätzliche Kostenbelastung des Primärenergieträgers infolge einer Abgabe können grundsätzlich folgende Wirkungszusammenhänge beim Primärenergieverbrauch induziert werden /Aubauer & Bruckmann 1985, Nitsche & Moser 1987/:

- Die Energieimporte wären wesentlich niedriger und damit das Außenhandelsdefizit und die Abhängigkeit von der langfristig immer unsichereren Energieversorgung.

- Durch die Besteuerung der Primärenergie entsteht ein Anreiz zur Steigerung der Effizienz bei der Energieumwandlung und aus dem geringeren Einsatz von Energie resultiert eine geringere Umweltbelastung.

- Beschäftigungspolitische Impulse: Durch steigende Arbeitskräftenachfrage aufgrund der durch die relative Verteuerung von Energie induzierten Substitution von Energie durch Arbeit.

- Die Struktur wandelt sich weg von der Wegwerfgüter-Massenproduktion und hin zu einer stärker auf individuelle Konsumentenwünsche ausgerichteten Erzeugung qualitativ höherwertiger Güter sowie hin zu Dienstleistungen.

- Das Problem der Schwarzarbeit wäre entschärft, da die Kostendifferenz zwischen Schwarzarbeit und offizieller Arbeit geringer wäre.

- Durch das vermehrte Einwirken der Konsumenten auf die Produktgestaltung würde die Monotonie sinken und sich die (subjektive) Wohlfahrt erhöhen.

7.3.2 Besteuerungsgegenstand und Bemessungsgrundlage einer PEA

Eine PEA ist eine Abgabe auf den Heizwert von Primärenergieträgern. Die Abgabenhöhe ergibt sich aus dem Produkt von Heizwert des Energieträgers und dem Steuersatz von Heizwert. Die Steuer wird bei den Produzenten und Importeueren von Primärenergie eingehoben /Nitsche Moser 1987/.

Da der Primärenergiegehalt Besteuerungsgegenstand ist, ist auch für die Umwandlungsverluste die Abgabe zu entrichten. Die derzeitige 20%ige Umsatzsteuer berücksichtigt diese durch Energieumwandlungsprozesse "verlorengegangenen" Energie nicht direkt. Die PEA erzwingt deshalb eine effizientere Energienutzung.

Da die Abgabe vom Energiegehalt berechnet wird, ist sie unabhängig vom jeweiligen Preisniveau, sie ist immer gleich hoch. Diese Form der Besteuerung schwächt automatisch jeden Impetus einer Energiepreissenkung ab, da bei niedrigen Energiepreisen die Abgabenlast relativ höher ist und bei einem hohen Preisniveau der Anteil der Abgabe sinkt /Payer 1988, S.35/.

Über die Preisanreize würde die PEA eine Annäherung der Energie-Angebotsstruktur an die Energiebedarfsstruktur anregen. Daher ist die PEA auch ein Beispiel für die Verbindung von "monetärer betriebs- oder volkswirtschaftlicher Effizienz" und "thermodynamischer Effizienz" /Cerveny 1985, S.34/. Unter thermodynamischer Effizienz versteht man die "optimale" Energieausnutzung, um einen Anstieg der Anergie zu minimieren.

Begriffe:

Energieerhaltungssatz (1. Hauptsatz der Thermodynamik):
"Energie (Arbeit) kann nie aus nichts entstehen oder vernichtet werden, sondern kann nur von einem Körper auf einen anderen übergehen oder ihre Erscheinungsform wandeln" /Nosko 1986, S.11/.
Rein physikalisch geht also nie Energie verloren. Bei jeder Energieumwandlung aber wird unter anderem Wärmeenergie freigesetzt, die häufig ungenutzt bleibt und in diesem Sinne doch verloren geht. Ziel eines sinnvollen Energieeinsatzes muß es sein, diese Verluste zu minimieren.

Jede Energie besteht aus Exergie und Anergie. Exergie ist Energie, die sich in andere Energieformen umwandeln läßt, Anergie ist solche Energie, die sich nicht in Exergie umwandeln läßt. Den Energieformen kommt daher eine unterschiedliche Qualität zu, je nachdem, wieviel Arbeit sie zu leisten imstande sind. Diese Qualität wird "Exergiegehalt" bezeichnet.

Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik:
Als Maß für die Irreversibilität von Prozessen kann man die dabei erzeugte Entropie ansehen. Entropie ist dabei eine Zustandsgröße, die das Maß der in einem geschlossenen, thermodynamischen System zur Abgabe physikalischer Arbeit nicht mehr verfügbaren Energie angibt. Die in thermodynamischen Systemen erzeugte Entropieänderung kann nie negativ sein, d.h. Entropievernichtung ist nicht möglich.

Die beiden Sätze der Thermodynamik implizieren die Unmöglichkeit eines perpetuum mobiles.

7.3.3 Ziele der PEA

- Die Energieeffizienz soll gesteigert werden und der Energieverbrauch des Jahres 2000 soll um 15 bis 20 % unter dem des Jahres 1986 liegen;

- der Verbrauch fossiler Energieträger soll verringert werden, um die CO2-Anreicherung in der Atmosphäre zu vermindern - Verbesserung der Umweltsituation;
- die menschliche Arbeitskraft soll weniger besteuert und besser entlohnt werden;
- Verringerung der Importabhängigkeit;
- die Chancen regenerierbarer Energieträger sollen verbessert werden - Substitution fossiler Energieträger durch regenerierbare (Biomasse, Sonnenkollektoren, Wasserkraft, Wind, Wasserstoff);
- die steuerliche Entlastung der Arbeit;

7.3.4 Besteuerungsgegenstand

Besteuerungsgegenstand sind fossile Primärenergieträger und davon abgeleitete Energieträger, bei ihrer erstmaligen Inverkehrsetzung im Wirtschaftsraum.

Die von Rohöl, Erdgas und Kohle abgeleiteten Energieträger wie Benzin, Diesel, Koks, Briketts, Strom u.a., die vom Ausland eingeführt werden, werden beim Eintritt in den Wirtschaftsraum in der gleichen Höhe durch die Abgabe belastet, wie die im Inland erzeugten Produkte.

Additive Energieträger wie photovoltaische Energie, andere Formen der Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie und Biomasse bleiben von der Abgabe ausgenommen.

7.3.5 Abgabenhöhe

24 Groschen pro Kilowattstunde. Dieser Betrag gilt für die in fossilen Rohenergieträgern enthaltene Energie. Der Energiegehalt der zu besteuernden Energieträger wird jährlich vom BMfWA erhoben und veröffentlicht.

Die Abgabe für importierten Strom wird mit 60 g/kWh festgelegt, weil davon ausgegangen werden kann, daß dieser Strom vorwiegend in kalorischen Kraftwerken (Kohle- oder Atomkraftwerken) erzeugt wird, deren Wirkungsgrad nicht höher als 40 % ist.

Tab. 37: Fossile Energieträger, Energiegehalt und Steuerbelastung

	MJ/kg	KWh/kg	KWh/l	PEA (24 g/KWh)
Steinkohle	28,4	7,9		1,90 /kg
Braunkohle	12,6	3,5		0,84 /kg
BK-Briketts	19,7	5,5		1,32 /kg
SK-Briketts	28,0	7,8		1,87 /kg
Erdöl roh	42,5	11,8		2,83 /kg
Koks	28,0	7,8		1,87 /kg
Normalbenzin	42,8		8,8	2,11 /l
Superbenzin	41,8		8,6	2,0 /l
Diesel	42,5		10,3	2,47 /l
Ofenheizöl	42,5		10,3	2,47 /l
Erdgas 1000 m3	36		10 m3	2,40 /l
Heizöl schwer	40,9	11,4		2,73 /kg

Quelle: Arbeitsgruppe: Schutz der Erdatmosphäre

Bei Berechnung der obigen Tabelle wurde unterstellt, daß zwischen der Einhebung der PEA und der Auslieferung an den Endverbraucher keine Energieverluste auftreten. Berücksichtigt man sie, kommt es zu einer Erhöhung der Steuerbelastung um 1 bis 5 %, beim Strom wegen des schlechten Wirkungsgrades der kalorischen Kraftwerke sogar um etwa 250 %.

Weiters ist zu berücksichtigen, daß beim Privatkonsum die Mehrwertsteuer auch von der PEA anfällt. Bei Berücksichtigung dieser Umstände würden sich folgende Preiserhöhungen nach Einführung einer PEA von 24 g/KWh Primärenergie ergeben:

Tab. 38: Verteuerung der verschiedenen Energieträger durch die PEA

	Wirtschaft	Privatverbrauch
Steinkohle S/kg	2,07	2,48
Normalbenzin S/l	2,20	2,66
Diesel S/l	2,59	3,11
Ofenheizöl S/l	2,59	3,11
Heizöl schwer	2,87	3,45
Erdgas S/m3	2,42	2,90
Strom kalorische erzeugt oder importiert g/kWh	0,60	0,72
Strom hydraulisch erzeugt	0,0	0,0

7.3.6 Abgabenpflichtige

Die Abgabe ist vom Importeur der Energieträger zu entrichten oder von dem Unternehmen, das im Inland Öl, Gas oder Kohle fördert. Die Zahl der Abgabepflichtigen beschränkt sich somit auf den kleinen Kreis der Importeure und die inländischen Förderer fossiler Energie.

7.3.7 Abgabenerlös

Im Jahre 1988 betrug das Gesamtaufkommen der in Österreich geförderten und nach Österreich importierten fossiler Primärenergie 768 PJ. Das Gesamtaufkommen der in Österreich erzeugten oder nach Österreich importierten elektrischen Energie betrug 1988 ca. 48.000 GWh.

Dieses Aufkommen gliedert sich folgendermaßen auf:

feste Brennstoffe (Kohle)	154 PJ	
flüssige Brennstoffe (Erdöl und Erdölprodukte)		429 PJ
gasförmige Brennstoffe	185 PJ	
Stromimporte	5.000 GWh	
Strom, kalorisch erzeugt	9.000 GWh	
Strom, hydraulisch erzeugt	34.000 GWh	

Bei der Berechnung der Erlöse aus der Abgabe bei Stromimporten kann von einer durchschnittlichen Importmenge von 5.000 GWh ausgegangen werden.

Tab. 39: Abgabenerlös aus der PEA

	PJ	Mrd.S
Kohle	154	10,3
Öl	429	28,6
Gas	185	12,3
	768	51,2
Stromimport		
Zuschlag 60 g/kWh von 5.000 GWh		3,0
		54,2

(Anm.: 24 g/kWh entsprechen 66,72 S je GJ; 1 GJ = 278 kWh. Die Abgabe je PJ beträgt daher 66,7 Mio. Schilling).

7.3.8 Verminderung des Abgabenerlöses durch Einsparungen

Durch einen aufgrund der PEA angenommenen Verbrauchsrückgang gegenüber 1988 von 10 % (Konstanz der Stromimporte) würde sich der Erlös auf insgesamt 49,1 Mrd. S vermindern:

Tab. 40: Erwarteter Verbrauch nach Einführung der Abgabe

	PJ	Mrd.S
feste Brennstoffe	139	9,3
flüssige Brennstoffe	386	25,7
gasförmige Brennstoffe	166	11,1
	691	46,1
Stromimport 5.000 GWh		3,0
		49,1

7.3.9 Mittelverwendung

Auf der Basis des Energieverbrauchs des Jahres 1988 sollen 54 Mrd. Schilling an Einnahmen, mittelfristig nach erfolgten Anpassungen zu Energieeinsparungen 49 Mrd. Schilling erzielt werden.

Die Einnahmen aus der Energieabgabe sollen aufkommensneutral verwendet werden.

Tab. 41: Mittelverwendung in Mrd. Schilling:

	Mrd. S
Senkung der Pensionsbeiträge für Arbeitnehmer und Arbeitgeber	24
Senkung der Arbeitslosenversicherungsbeiträge für Arbeitnehmer und Arbeitgeber	5
Kürzung der Gewerbesteuer	4
Soziale Ausgleichsmaßnahmen	6
Wirtschaftsfonds	15
	54

7.3.9.1 Senkung der Pensionsbeiträge

Der Prozentsatz an Pensionsbeiträgen beträgt für den Arbeitnehmer oft 10,5 %, für den Arbeitgeber etwas mehr. Durch die Einführung der PEA könnten die Beitragssätze für Arbeitgeber und -nehmer um je 3 Prozentpunkte gesenkt werden. Der Einnahmenausfall der Pensionsversicherungsträger könnte durch die Einnahmen aus der PEA kompensiert werden.

Bei einem Lohn von S 20.000,– würden dadurch die Lohnnebenkosten um S 600,– geringer und die Lohnauszahlungssumme um brutto S 600,– pro Monat größer werden, das sind bei 14 Bezügen im Jahr je S 8.400,–.

Damit würde für die Arbeitgeber eine Entlastung bei den Lohnnebenkosten eintreten, die im Durchschnitt pro Arbeitsplatz und Jahr etwa S 5.000,-- beträgt und im gleichen Umfang eine Lohnerhöhung für die Arbeitnehmer von 3,0 % abzüglich der von diesem Betrag zu zahlenden Lohnsteuer.

7.3.9.2 Senkung der Arbeitslosenversicherungsbeiträge

Das derzeitige System der Finanzierung der Arbeitslosenversicherung stellt genau genommen eine Fehlsteuerung mit positiver Rückkopplung dar. Denn es führt dazu, daß die Belastung der arbeitenden Menschen durch Beiträge um so größer wird, je mehr Arbeitslose es gibt. Das führt zu mehr Arbeitslosen.

Die Beiträge der Arbeitgeber und -nehmer sollten um 0,7 Prozentpunkte verringert werden, sodaß dann insgesamt 3,0 % (zu gleichen Teilen) eingezahlt werden. Bei einem Bruttolohn von S 20.000,-- ergäbe dies eine Lohnverbesserung von S 140,-- bzw. eine Verringerung der Lohnnebenkosten im gleichen Umfang.

7.3.9.3 Senkung der Gewerbesteuer

Die Gewerbesteuer belastet vor allem Klein- und Mittelbetriebe. Gerade deren Produktion ist relativ arbeitsintensiv. Daher sind die Klein- und Mittelbetriebe für die Schaffung neuer Arbeitsplätze besonders wichtig.
Im Rahmen dieser Steuerumlagerungen soll die Gewerbesteuer um 4 Mrd. Schilling gekürzt werden.

7.3.9.4 Soziale Ausgleichsmaßnahmen

Da die Verteuerung der fossilen Primärenergieträger die einzelnen Schichten der Bevölkerung unterschiedlich trifft, werden, um soziale Härten zu vermeiden, folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Steuerbefreiung für den Energiegrundbedarf je Haushalt
Fernpendlerpauschale

ad a)
Für jeden Haushalt läßt sich in Abhängigkeit von der Personenanzahl ein Energiegrundbedarf errechnen. Die Mehrkosten dieses Grundbedarfs als Folge der Energieabgabe sollen den Haushalten refundiert werden. Pro Person sollen etwa S 1.000,-- bis S 1.500,-- zurückerstattet werden. Dieser Betrag ist dann noch nach der Haushaltsgröße zu staffeln.

Die Refundierung soll durch Steuerabsetzbeträge in Abhängigkeit von der Familiengröße festgelegt werden. Personen, die keine Lohn- und Einkommensteuer zahlen, sollten die Absetzbeträge ausbezahlt erhalten. Dafür sind 5,6 Mrd. Schilling vorgesehen.

ad b)
Für Personen, die besonders weit zur Arbeit fahren müssen, wirkt sich die Treibstoffverteuerung besonders stark aus. Diesem Personenkreis soll ein zusätzliches Pendlerpauschale von 400 Mio. Schilling bereitgestellt werden.

7.3.9.5 Wirtschaftsfonds

Die zusätzliche steuerliche Belastung der fossilen Energieträger wirkt sich auf die Wirtschaft sehr unterschiedlich aus. Um die individuellen Anpassungen zu erleichtern und die

Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu sichern, sollten 15 Mrd. Schilling für einen Wirtschaftsfonds jährlich bereitgestellt werden.

Die Mittel sollen eingesetzt werden

- zur Finanzierung von Umstellungs- und Anpassungsinvestitionen mit dem Ziel, die Energieeffizienz zu erhöhen, den Energieverbrauch zu verringern und die Umstellung auf erneuerbare Energieträger zu erleichtern, sowie

- zum laufenden Ausgleich besonderer Härten in jenen Wirtschaftsparten, die von der Verteuerung besonders betroffen sind, um so deren Wettbewerbsfähigkeit im In- und Ausland zu sichern.

Die Verwendung dieser Mittel soll folgendermaßen erfolgen:

Maßnahmen Landwirtschaft 11 %
Maßnahmen Industrie und Gewerbe 70 %
maßnahmen E-Wirtschaft 19 %

Demnach stehen für die einzelnen Sparten folgende Beträge zur Verfügung:

	Mrd. Schilling	
	Basis der-zeitiger Energie-verbrauch	nach Ein-sparung
Landwirtschaft	1,65	1,1
Industrie und Gewerbe	10,50	7,0
E-Wirtschaft	3,85	1,9

7.3.9.5.1 Anpassung Landwirtschaft

Gemessen an den Energiekosten zählt die Land- und Forstwirtschaft zu den energieintensivsten Wirtschaftszweigen. Die vorgesehenen 1,65 Mrd. Schilling sollen daher zur Finanzierung entsprechender Umstellungsinvestitionen Richtung Energiesparen und erneuerbare Energieträger dienen.

7.3.9.5.2 Anpassung Gewerbe und Industrie

Auch hier sind wiederum diejenigen Branchen besonders betroffen, die sehr energieintensiv sind und einem starken Wettbewerb ausgesetzt sind: Das sind die Eisen- und Stahlerzeugung, Teile der chemischen Industrie und der Bergbau. Andere Branchen mit einem hohen Anteil an Personalkosten würden durch die Senkung der Lohnnebenkosten aus der Umstellung echte Vorteile ziehen. Die Mittel dieses Fonds sollen wiederum für Anpassungsinvestitionen sowie zur Finanzierung dauernder Ausgleichsmaßnahmen im Kostenbereich wo dies zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit notwendig ist, eingesetzt werden.

7.3.9.5.3 Anpassung E-Wirtschaft

1988 betrug der Stromverbrauch im Inland rund 40.000 GWh. Dazu kommen Stromexporte in der Höhe von 8.000 GWh. Zur Deckung dieses Gesamtaufkommens von 48.000 GWh wurden rund 5.000 GWh importiert. Die Aufbringung setzt sich wie folgt zusammen:

kalorische Kraftwerke 9.000 GWh

Stromimporte	5.000 GWh
Wasserkraftwerke	34.000 GWh
	GWh

Die Belastung der fossilen Energieträger mit 24 g/kWh bedeutet angesichts der niedrigen Wirkungsgrade der Kraftwerke, daß die kalorisch erzeugte Kilowattstunde Strom um etwa 60 g teurer wird. Bezogen auf die 9.000 GWh bedeutet dies Mehrausgaben von 5,4 Mrd. Schilling. Dazu kommen noch die Abgaben auf den Importstrom (3,0 Mrd. S). In Summe betragen die Belastungen 8,4 Mrd. Schilling für die E-Wirtschaft.

Diese Mehrkosten sollten durch die Erhöhung der Strompreise im Winterhalbjahr, durch eine Erhöhung der Fernwärmepreise sowie durch eine teilweise Refundierung der Energiesteuer an die E-Wirtschaft abgedeckt werden.

Die Auswirkungen die PEA sind von EVU zu EVU recht unterschiedlich, weil der Anteil des kalorisch erzeugten Stroms stark variiert. Es wäre daher vor allem Aufgabe des Verbundsystems dafür zu sorgen, daß regional vertretbare Lösungen gefunden werden.

7.3.10 Praktische Umsetzung - stufenweise Einführung

Um den Haushalten und Unternehmungen die Möglichkeit geben, sich besser an die neue Situation anpassen zu können, sollte die Abgabe schrittweise realisiert werden. Eine volle Inkraftsetzung der Abgabe kann z.B. schrittweise innerhalb von vier Jahren vorgenommen werden.

7.3.11 Kritische Anmerkungen zu dieser Variante der PEA

Die Wasserkraft ist von der Besteuerung ausgenommen. Dieser Punkt ist mit der Absicht der Umstellung auf ein ökologisch verträglicheres Energiesystem nicht ganz kompatibel: Da bereits ein beträchtlicher Teil des zur Verfügung stehenden Wasserkraftpotentials ausgebaut ist, sind weitere Wasserkraftwerke nur mehr mit größeren (negativen) Auswirkungen auf die Umwelt zu realisieren (Landschaftsverbrauch, Eingriffe in den Wasserhaushalt). Es sollte daher eine Besteuerung der Wasserkraft in Betracht gezogen werden. Bei einer Belastung mit z.B. 12 g/kWh ergäbe dies ein erhöhtes Aufkommen von ca. 4 Mrd Schilling.

Eine Nicht-Besteuerung der Wasserkraft dürfte politisch schwer durchsetzbar sein, da es zu einer massiven Benachteiligung der Gesellschaften käme, die einen Großteil ihres Stromes mit kalorischen Kraftwerken erzeugen.

In einer endgültigen Form der Primärenergieabgabe sollte daher auch die Wasserkraft besteuert werden.

7.3.12 Vor- und Nachteile einer PEA

7.3.12.1 Vorteile einer PEA

- Relativ einfache Administrierbarkeit und kaum mögliche Steuerhinterziehungen.
- Durch die relative Verbilligung des Produktionsfaktors Arbeit würde eine aufkommensneutrale Steuerumlagerung know-how- und arbeitsintensive Branchen fördern. Ein strukturpolitisch erwünschter Effekt ist die stärkere Belastung energieintensiver Branchen.

- Durch die veränderte Preisstruktur wird es zu Energiesparinvestitionen bei den Haushalten und in der Industrie kommen. Die additiven Energieträger (Solarenergie, Windenergie, Biomasse, etc.) erlangen dadurch eine bessere Wettbewerbsstellung.

- Eine effizientere Energienutzug führt neben einer geringeren Umweltbelastung auch zu einer geringeren Importabhängigkeit und zu einer Entlastung der Handelsbilanz.

- Es kommt zu einer größeren sozialen Verträglichkeit des Energieversorgungssystems.

7.3.12.2 Nachteile

- Durch die Steuerumlagerung kommt es zu umverteilenden Effekten, die im Laufe der Zeit wegen der geringeren Nachfrageelastizität der niedrigen Einkommensschichten noch verstärkt würden. Es sind daher begleitende Maßnahmen notwendig.

- Es ergibt sich das Problem, daß ein Sinken des Gesamtenergieverbrauchs durch eine Anhebung der PEA kompensiert werden müßte, um Steuerausfälle zu verhindern.

- Durch ein noch stärkeres Preisdifferential bei Treibstoffen zwischen dem In- und Ausland ist zu befürchten, daß Autofahrer in grenznahen Regionen verstärkt im Ausland tanken.

7.3.13 Andere Möglichkeiten einer Umlagerung auf eine PEA

Die drei Möglichkeiten der aufkommensneutralen Steuerumlagerung von
- Mehrwertsteuer,
- Einkommensteuer und
- Sozialversicherungsbeiträgen

auf eine PEA haben ähnliche Auswirkungen /Bruckmann 1985/:

"Die Einkommen bleiben real unverändert. Dennoch sinken die Bruttopreise von Waren und Dienstleistungen im Mittel relativ zu denen des direkten Energieverbrauches. Dadurch wird kurz- bis langfristig der direkte Energieverbrauch durch einen vermehrten Ankauf von Waren und Dienstleistungen ersetzt. Der indirekte in die Herstellung von Waren und Dienstleistungen fließende und damit produktive Energieverbrauch kann möglicherweise steigen. Der gesamte Verbrauch sinkt jedoch.

Der zur Erarbeitung einer Einheit Bruttoinlandsprodukt notwendige Energieverbrauch wird kleiner - aber auch der zur Bereitstellung ein und derselben Energiedienstleistung notwendige. Die Energieimporte sinken und werden durch die Importe nierig veredelter, energieintensiver Produkte ersetzt. Die Herstellung und Exporte energieintensiver Güter mit wenig Wertschöpfung werden durch solche mit hoher Verdelung ersetzt."

Unterschiede der drei Varianten /Bruckmann 1985/:

Während a) den Energieverbrauch auf einen vermehrten Einsatz von Kapital und Arbeit umlenkt, verbinden die zwei anderen Varianten (b und c) den verminderten Energieverbrauch direkt mit einem vermehrten Arbeitseinsatz.

gibt keinen Inflationsbeitrag. Bei b) und c) wird die Energiepreissteigerung - statt durch ein entsprechendes Sinken des übrigen Preisniveaus - durch Einkommensteigerungen kompensiert.

fördert aus zwei Gründen die Entlastung der Handelsbilanz: Das mittlere Preisniveau exportierter Waren sinkt, während heimische Güter relativ zu importierten Waren (außer Energie) im Mittel billiger werden. Bei b) und c) bleiben exportierte Waren preisgleich und es ändert sich das heimische Preisniveau nicht relativ zu dem der importierten Waren.

7.3.14 Auswirkungen einer PEA

7.3.14.1 Auswirkungen auf österreichs Position im Außenhandel

Wenn die gegenwärtige Wettbewerbssituation in- und ausländischer Unternehmen nicht verändert werden soll, müßte man die PEA, die in jedem Gut enthalten ist, an den Exporteur refundieren. Andererseits müßte jeder Importeur den Primärenergie-Input seiner importierten Ware (inkl. des Energieinputs aller Vorprodukte!) deklarieren, um die Berechnung der PEA zu ermöglichen. Eine solche Vorgangsweise entspräche zwar einer Wettbewerbsneutralität im Außanhandel, sie ist aber nicht administrierbar.

Eine alternative Möglichkeit bestünde in der Schaffung mehrerer Produktgruppen, die durch ungefähr dieselbe Energieintensität gekennzeichnet sind. Alle Produkte, die in eine Produktgruppe fallen, werden mit dem selben Steuersatz erfaßt. Auch die österreichischen Exportwaren werden in analogen Produktgruppen zusammengefaßt und erhalten den selben Steuersatz refundiert. Aber auch diese Vorgangsweise hat den Nachteil, daß ein recht hoher Verwaltungsaufwand erforderlich ist /Cerveny 1985/.

Eine Vereinfachung bei der Behandlung von Importen und Exporten schlägt Aubauer vor: "Mit dem GATT-Abkommen vereinbar sind die pauschale Entlastung aller exportierten Güter von ein und denselben Verbrauchssteuern, mit denen diese auch im Inland belastet sind und die Pauschalbelastung aller Importgüter mit genau denselben Verbrauchssteuern.

Wenn ein Teil der MWSt aufkommensneutral auf eine PEA umgelagert wird, dann kann und sollte in Übereinstimmung mit den GATT-Bestimmungen die Summe der Belastungen durch beide Steuern bei Exporten rückvergütet werden und auf Importe gelegt werden. Dies entspricht einer Behandlung des Außenhandels nach der Steuerumlagerung in der unverändert gleichen Weise, wie vor der Umlagerung: Für Exporte wird der nicht verringerte MWSt-Satz vor der Umlagerung rückvergütet, da er der summe der Verbrauch-Abgaben-Belastung durch den reduzierten MWSt-Satz und einer Pauschal-Rückvergütung der PEA entspricht. Die Konkurrenzfähigkeit exportierter Waren auf dem Weltmarkt bleibt so durch die Steuerumlagerung praktisch unverändert. Auf Importe ist aus demselben Grund unverändert wie vor der Umlagerung derselbe unverminderte MWSt-Satz zu legen."

7.3.14.2 Auswirkungen auf die Beschäftigung

Das Ausmaß, in dem es zu struktureller Arbeitslosigkeit kommen wird, hängt davon ab, welche Industrien durch die Abgabe gefördert werden und welche benachteiligt werden. Am stärksten betroffen wäre die energieintensive Grundstoffindustrie, die aber nur wenig arbeitsintensiv ist. Positive Beschäftigungseffekte wird es aber in den energieextensiven Branchen geben. Weiters sind zusätzliche Arbeitsplätze im Bereich von Forschung und Entwicklung und in der Dienstleistungsbranche, die die erforderlichen Leistungen für einen effizienten Energieeinsatz in Haushalten und Unternehmungen anbieten, zu erwarten. Der Beschäftigungseffekt von Wärmedämmungs- und Wohnhaussanierungsprogrammen ist in diesem Bereich um 900 Arbeitsplätze je Umsatzmilliarde höher als im Kraftwerksbau, um 1.200 Arbeitsplätze höher als im Straßenbau /Payer 1988, S.95/.

Tab. 42: Energie als Kostenfaktor
Anteil des Energieverbrauchs in S am Produktionswert der Branchen in % (1980) /Bayer 1982, S.40/:

Bergbau	10,0	Chemie	3,8
Eisenhütten	21,8	Gießerei	5,5
Metallhütten	6,1	Maschinen	1,0
Steine, Keramik	11,8		
Papier	6,7	Industrie insgesamt	4,5

Die Auswirkungen der PEA auf die Beschäftigung sind insgesamt positiv einzuschätzen.

9. LITERATURHINWEISE

Ackermann, H.:
Energie und Umwelt, in: Der Hessische Minister für Umwelt und Energie (Hrsg.), Energiesparen - unsere beste Energiequelle. Dokumentation der 2. Energiespartage des Landkreises Marburg - Biedenkopf, 1985

Aiginger, K.:
Politische Thesen zur Versöhnung von Ökonomie und Ökologie, in Wirtschaftspolitische Blätter 4/1986

Arbeitsgruppe: "Schutz der Erdatmosphäre":
Höhere Nettoeinkommen, geringere Arbeitskosten, bessere Umwelt durch eine Ökosteuer auf Energie, Graz 1989

Aubauer, H.P.; Bruckmann, G.:
Eine Energie- und Rohstoffabgabe statt der Besteuerung von Mehrwertschaffung und Arbeitseinsatz, in Wirtschaftspolitische Blätter 4/1985, S.357-366

Bayer, K.:
Energieverbrauch und Einsparungsmöglichkeiten in der Industrie, Teil 1, in Wifo Monatsberichte 1/1982, S.32-44

Bayer, K.:
Energieverbrauch und Einsparungsmöglichkeiten in der Industrie, Teil 2, in Wifo Monatsberichte 2/1982, S.93-103

Bonnet, D.:
Solarzellen für die terrestrische Energiegewinnung, in: Technologie Monitor Solarenergie und Wasserstofftechnik I, Hessisches Ministerium für Wirtschaft und Technik, S.19-89, Wiesbaden Juni 1989

Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie:
Energiebericht und Energiekonzept 1984 der österreichischen Bundesregierung, Wien 1984

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten:
Energiebericht 1986 der österreichischen Bundesregierung, Wien 1986

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten:
Energiesparprogramm 1988, Wien 1988

Büttner, M.:
Energiesparen und Energiesparberatung als Bestandteil des Marketing-Konzeptes von Elektrizitätsversorgungsunternehmungen, Dissertation an der WU Wien, Wien 1986

Cerveny, M.:
Die Primärenergieabgabe, Diplomarbeit an der WU Wien, Wien 1985

Der Standard vom 11. 3. 1989 und 28. 6. 1989

Deudney, D.; Flavin, C.:
Renewable Energy: The Power to Choose, London 1983

Die Presse vom 8. 9. 1989 und 21. 9. 1989

Eckardt, N.; Meinerzhagen, M.; Jochimsen, U.:
Die Stromdiktatur, Von Hitler ermächtigt - bis heute ungebrochen, Hamburg - Zürich: Rasch und Röhring, 1985

Fantl, K.; Käferhaus, J.; Petz, A.:
Energetische Reihenuntersuchung der Pflichtschulen Oberösterreichs, 1984

Fremuth, W.:
Die Auswirkungen des EG-Binnenmarktes auf die österreichische Elektrizitätswirtschaft, in West-Ost-Jounal Nr. 1/2 1989, S.31-32

Goldemberg, J.; Johansson, T.B.; Reddy, A.K.N.; Williams, R.H.:
An End-Use Oriented Global Energy Strategy, in Ann. Rev. Energy 1985, 10, S.613-688

Gstöttner, K.; Schleicher S.; Steininger, K.; Wohlgemuth, N.:
Modelling the interaction between economic activity and the state of the environment, preliminary results with a prototype model for Austria (Draft), Wien, Oktober 1989

GTE-Seminar: Strom-Wärme-Umwelt, die Rolle der Elektrizitätswirtschaft im zukünftigen Wärmemarkt, GTE-interner Bericht, GRI-5, 1983

Gundermann, J.:
Regionale Energieversorgung in Dänemark. Wärmeversorgung aus erneuerbarer Energie, Kopenhagen 1987

Gysin, Ch.:
Externe Kosten der Energie in der Schweiz, Methodische Grundlagen und Versuch einer Schätzung, 1985

Hackl, A.:
Folgen des Energieverbrauchs für die Atmosphäre, in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.60-72, Wien 1989

Hauff, V. (Hrsg.):
Unsere Gemeinsame Zukunft, Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Greven 1987

Hecht, H.:
Die kostenechte Strompreisbildung, Diplomarbeit an der Universität Graz, Graz 1985

Hennicke, P.; Johnson, J.P.; Kohler, S.; Seifried, D.:
Die Energiewende ist möglich. Für eine neue Energiepolitik der Kommunen, Frankfurt/Main 1985

Hirczi, G.:
Informationen zur Umweltpolitik (54), Emissionsabgaben als Instrumente der Luftreinhaltung, Wien 1988

Hohmeyer, O.:
Soziale Kosten der Elektrizitätserzeugung: Sonnen- und Windenergie im Vergleich zur konventionellen Elektrizitätserzeugung, in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.172-180, Wien 1989

Humer, H.J.:
Tarifgestaltung und wirtschaftlicher Ressourceneinsatz in der Elektrizitätswirtschaft, in Wirtschaftspolitische Blätter 6/1986, S.721-729

Humer, H.J.:
Spitzenlastpreisbildung und Deregulierung in der Elektrizitätswirtschaft, Ein Beitrag zur Reform der österreichischen Tarifstruktur, Innsbruck 1987

Humer, H.J.:
Kreuz und quer subventioniert, Unserer Energieversorgung mangelt Transparenz, in: Die Presse vom 16. April 1988

Institut für Energiewirtschaft:
Energiesparberatung Salzburg, Aktion "Sparen Sie Heizkosten", Wien 1989

International Energy Agency:
Energy prices and taxes 2/1987

International Energy Agency:
Energy Conservation in IEA Countries

International Energy Agency:
Renewable Sources of Energy, OECD Paris, 1987

Jansen, P.J.:
Analyse von ökonomischen und administrativen Randbedingungen des Energiesparens, Band 1, Wien 1985

Jansen, P.J.:
Die österreichische Energiepolitik im Lichte des EG-Binnenmarktes, Vortrag im Rahmen des internen Wirtschaftsbund Hearings: Wirtschaftpolitik in den 90er Jahren, Wien Januar 1989

Jansen, P.J.:
Zu den Diskussionen um die Deregulierung der Elektrizitätswirtschaft in den USA, Wien 1989

Jansen, P.J.:
Perspektiven der österreichischen Energiesituation, Wien 1989 (Entwurf)

Jänicke, M.:
Staatsversagen. Die Ohnmacht der Politik in der Industriegesellschaft, München 1986

Journal of Econometrics, 1984, 26(1/2)

Kok, F.:
Die österreichische Elektrizitätswirtschaftspolitik seit 1945: Vom politisch-ökonomischen Wachstumskonsens zur ökonomischen und sozialen Krise. Analyse und Perspektiven. Dissertation, Salzburg 1988

Kopetz, H.:
Warm, wärmer, tot, in: Die Presse vom 12/13. August 1989

Komblum, R.:
Vertrags- und Tarifgestaltung im Energieeinkauf, in Werkstattstechnik 77 (1987), S.265-266

Luhmann, H.J.:
Energiebesteuerung und Schadstoffabgaben, Stuttgart 1988

Mauch, S.; et al.:
Energiepolitische Besteuerung des Energieverbrauches, Elemente und Wirkungen einer schweizerischen Energiesteuer, in Wirtschaft und Recht 1979, S.36-56

Mauch, S.; Ott, W.:
Ein Beitrag zur Ermittlung bestmöglicher Elektrizitätstarife in der Schweiz, Zürich 1985

Meyer-Abich, K.M.; et al.:
Energie-Sparen: Die neue Energiequelle, Wirtschaftspolitische Möglichkeiten und alternative Technologien, Frankfurt/Main 1983

Molitor, A.:
Dienen und verdienen, in: Wirtschaftswoche 51 vom 16.12.1988

Musil, K.:
Der Strukturwandel im Energiebereich, in Österreichische Strukturberichterstattung - Kernbericht 1986, Band 3

Musil, K.:
Energieprognose bis zum Jahr 2000, in Wifo Monatsberichte 9/1988, S.524-535

Nitsche, W.; Moser, E.:
Lenkungsabgaben als umweltpolitisches Instrument: Theoretische Grundlagen, internationale Erfahrungen, Übertragbarkeit auf Österreich, Wien 1987

Nosko, H.:
Rationelle Energieverwendung im Industriebetrieb, Technisch-organisatorische, ökonomische und ökologische Grundlagen unternehmerischer Energiepolitik, Berlin 1986

Ökologieinstitut:
Energie in Österreich, Falter Verlag, Wien 1987

Österreichische Gesellschaft für Ökologie:
Energie 2030 - der sanfte Weg, Eine umweltfreundliche Variante der künftigen Energieversorgung Österreichs

Payer, H.:
Energieabgabe und Steuerreform, Wien 1988

Proske, D.:
Zur Preiselastizität des Treibstoffverbrauchs, in: Finanznachrichten 37/1979

Renggli, M.:
Möglichkeiten und Grenzen des Energiesparens, in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.122-155, Wien 1989

Schleicher, S.:
Wasserkraft - Bedeutung für die österreichische Energie- und Stromversorgung, unveröffentlichtes Manuskript

Schleicher, S.:
Vom Kraftwerksbau zur Energiepolitik, in: Die Presse vom xxx

Schleicher, S.:
Altlasten der E-Wirtschaft, in: Die Presse vom xxx

Schmidbauer, B.:
Der Treibhauseffekt - eine internationale Herausforderung, in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.51-59, Wien 1989

Schneeberger, M.:
Möglichkeiten und Grenzen additiver regenerativer Energiequellen, in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.156-164, Wien 1989

Schurr, S.:
Energy conservation and productivity growth, in Energy Policy April 1985, S.126-132

Schwarz, A.; Schnuer, K.H.:
Stromquelle Tageslicht, Solarzellen für Mitteleuropa, Wien: Orac, 1987

Schweizer Energiefachbücher 1987 und 1988

Stigliani, W.:
Mutter Natur, wann reißt dir die Geduld? Über die Verwüstung eines Planeten: Umwelt-Kollaps im Jahre 2040 - ein Szenario, in: Die Presse vom 16/17. September 1989

Teufelsbauer, W.:
Bremsen lockern statt Gasgeben! Ein Plädoyer für eine seriöse Regulierungsdiskussion in Österreich, in Wirtschaftspolitische Blätter 6/1986

VDEW-Arbeitskreis "Tarifgestaltung":
Tariflicher Bereitstellungspreis, Möglichkeiten für eine Umstellung auf eine elektrische Bemessungsgröße bei Gewerbe und Landwirtschaft, in: Elektrizitätswirtschaft Sonderdruck Nr. 3688, Bd. 83, Heft 25, S.1051-1073

Weiser, P.:
in: Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.5-6, Wien 1989

Weish, P.:
Energiewirtschaft und Naturhaushalt, in Energiemanagement, Aspekte über Bedarf, Verbrauch und Zukunftsstrategien, Beiträge von der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs (VIBÖ), S.95-117, Wien 1989

Wiener Stadtwerke-Magazin Nr. 77, VIII/89

Wild, M.:
Sind Änderungsraten des Energieverbrauches alleine vom Wirtschaftswachstum abhängig? Hausarbeit zur 2. Diplomprüfung aus Wirtschaftspolitik

Winter, Carl-Jochen; Nitsch, Joachim:
Wasserstoff als Energieträger, Technik - Systeme - Wirtschaft Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1986

Wirl, F.:
Ansätze für sozial optimale Tarife bei öffentlichen Firmen, in: ÖZE, Jg. 41, Heft 7, Juli 1988

Wohlgemuth, N.:
Energie in der österreichischen Industrie: Eine ökonometrische Analyse, Diplomarbeit an der Universität Wien, Wien 1988

Zweifel, P.; Ferrari, M.:
Energiesteuern - ein Steuerungsinstrument für die Energiepolitik? Beitrag zum GEE-VSE-Workshop "Rationelle Energieverwendung und Energiepolitik", Freiburg i.Br. - 3./4. November 1988

Markus F.Hofreither

Landwirtschaft und Umwelt

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

I. EINLEITUNG

Bevor es "Landbewirtschaftung" gab - und das ist der überwiegende Teil der Menschheitsgeschichte - war man auf das vorgegebene und erratisch schwankende Ressourcenangebot der natürlichen Ökosysteme angewiesen. Das restringierte zwangsläufig die Quantität und Qualität der Existenzgrundlagen einer Region und damit sowohl Bevölkerungsumfang als auch -dichte. Erst die bewußte Auswahl bestimmter Pflanzen und -tiere für Zwecke einer "geplanten und gelenkten Nutzung"[1] durchbrach diese natürlichen Existenzrestriktionen.

Die Produktionszuwächse in der Landwirtschaft waren anfangs rein biologischer Natur, z. B. in Form der Einführung neuer Pflanzen, der Einhaltung bestimmter Fruchtfolgen oder Züchtungs- und Fütterungsfortschritte im Tierbereich. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg trat eine völlig neue Entwicklungskomponente in Form einer bis dahin unvorstellbaren Erhöhung der Arbeitsproduktivität im Zuge der beginnenden Mechanisierung bzw. Technisierung hinzu. Diese Entwicklung des Agrarbereichs zeitigte in den letzten fünfzehn Jahren zwei bedeutsame Konsequenzen für die Gesamtwirtschaft:

- Zum einen entstanden erstmals Produktionsüberschüsse, deren Verwertung gerade in den letzten Jahren Kosten von zum Teil recht beachtlichen Größenordnungen verursacht hat.
- Gleichzeitig läuft die Landwirtschaft dabei auch immer stärker Gefahr, ihrer Umweltverantwortung verlustig zu gehen. Einerseits, weil sie teilweise selbst als Umweltschädiger auftritt, andererseits, weil sie über ihre große Produktionsfläche das primäre Ziel für Emissionen nichtlandwirtschaftlicher Produktionsvorgänge darstellt.

Der Versuch, die Umweltprobleme im Zusammenhang mit land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten objektiv zu sehen zeigt, daß im Prinzip in drei Bereichen externe Effekte auftreten:

1) **Positive externe Effekte produziert die Land- und Forstwirtschaft in Form ihrer "überbetrieblichen Leistungen". Dabei lassen sich grundsätzlich "physisch-substantielle" (z. B. Katastrophenschutz durch Pflege des Gebirgswaldes) von eher "visuell-kosmetischen" Leistungen (z. B. gepflegte Landschaft als Vorleistung für den Fremdenverkehr) unterscheiden.**

---

1) Landwirtschaft wird vom SRU definiert als "geplante und gelenkte Nutzung der biologischen Erzeugungsfähigkeit von Pflanzen- und Tierbeständen zum Zwecke der Versorgung der Menschen mit Nahrungsmitteln und Rohstoffen (SRU, 1985, S. 1).

2) Negative externe Effekte verursacht die Land- und Forstwirtschaft in Form von Umweltbeeinträchtigungen im Hinblick auf die Ziele Wasserschutz, Landschaftsbild und Artenvielfalt (Düngung, Pestizide, Monokulturen, Be- und Entwässerung, ...).

3) Die Land- und Forstwirtschaft ist aber gleichzeitig auch Leitragender von nicht selbst verursachten negativen externen Effekten in Form der allgemeinen Umweltverschmutzung (Säuredeposition, Rauchschäden, Photooxydantien, Blei, Asbest, Streusalz, Klärschlammproblematik, ...)

Eine objektive, wissenschaftlich exakte und umfassende Analyse des Problembereichs "Landwirtschaft und Umwelt" ist aber vergleichsweise schwieriger als für die meisten industriellen Produktionsvorgänge: Während negative externe Effekte industrieller Prozesse punktuell auftreten, hinsichtlich ihrer Komponenten meist exakt meßbar und damit auch bezüglich ihrer primären Auswirkungen vielfach gut abschätzbar sind[2], greifen agrarische Produktionsaktivitäten auf einem Großteil unseres Staatsgebietes in verschiedenartigster Form direkt in komplexe biologische Abläufe ein. Zusammen mit unserem teilweise noch sehr unzureichenden Wissen bezüglich naturwissenschaftlicher Wirkungszusammenhänge ergibt dies oft eine sehr unsichere Informationsbasis bezüglich der Gestaltung und der Prioritäten konkreter Handlungsempfehlungen.

Dieser Beitrag versucht, vornehmlich jene Umweltprobleme zu behandeln, die "negative externe Effekte" durch bzw. für die Land- und Forstwirtschaft darstellen. Er konzentriert sich damit auf die ökologische Komponente der in Österreich verfolgten "ökosozialen Agrarpolitik". Aufgrund der oben erwähnten hohen Komplexität dieser Materie und des limitierten Umfangs eines derartigen Beitrags kann aber sogar diese eingeschränkte Zielsetzung nur in relativ grober Form verfolgt werden. Schon die Außerachtlassung von Umwelteffekten "gestalthaft-ästhetischer" Natur (PEVETZ, 1989) - also z. B. die landschaftspflegerische Funktion der Land- und Forstwirtschaft - impliziert eine gewisse Verzerrung hinsichtlich ihrer objektiven "Nettoleistung", weil gerade in diesem Bereich die Positiva überwiegen dürften.

Die in der Öffentlichkeit diskutierten Umweltprobleme der Landwirtschaft betreffen primär die intensiven Acker- und Gartenbaugebiete und damit lediglich etwa 40 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche bzw. gar nur etwa 20 % der agrarischen Gesamtfläche. Gleichzeitig stellt aber der Waldbestand mit seinen vielfältigen Sozialfunktionen, aber auch die landwirtschaftliche Nutzfläche ein großflächiges Ziel für industrielle Schadstoffemissionen

---

2) So sind grundsätzlich die Emissionen jedes Schlotes der Linzer Industrie eindeutig meßbar, deren Transmissionsrichtung aufgrund meteorologischer Daten abschätzbar und die Immissionseffekte in Verbindung mit den regionsspezifischen Charakteristiken der betroffenen Gebiete damit weitgehend kalkulierbar.

dar, denen der Land- bzw. Forstwirt relativ ohnmächtig gegenübersteht. Diese Fakten sollten bedacht werden, bevor "die Landwirtschaft" pauschal als Umweltschädiger verurteilt wird.

Im folgenden Abschnitt wird zuerst eine knappe Situationsanalyse bezüglich der gravierendsten Umweltprobleme innerhalb dieser beiden Problemfelder erstellt. Dabei werden die wichtigsten naturwissenschaftlichen Wirkungszusammenhänge soweit dargestellt, als sie für das Verständnis der weiter unten vorgeschlagenen Maßnahmen relevant erscheinen. Dann wird versucht, die wichtigsten ökologischen Zielsetzungen sowie die bestehenden Zielabweichungen aufzuzeigen. Daran schließt eine Analyse des potentiell geeigneten Instrumentariums zur Reduzierung bzw. Verhinderung derartiger Schäden an, wobei - den Vorgaben für diesen Beitrag folgend - nach Möglichkeit marktkonformen Lösungen Vorrang vor reinen Ge- und Verboten eingeräumt wird.

II. SITUATIONSANALYSE

1. LANDWIRTSCHAFT

1.1. PROBLEMBEREICH BODEN(BEARBEITUNG)

Das vielleicht hervorstechendste Charakteristikum landwirtschaftlicher Produktionsprozesse ist der hohe Bedarf an Boden als Produktionsfaktor. Landwirtschaftlich genutzter Boden spielt dabei - im Unterschied zum außeragrarischen Bodenbedarf - nicht nur in seiner quantitativen Verfügbarkeit, sondern in besonderem Maße auch hinsichtlich der qualitativen Beschaffenheit eine zentrale Rolle als Produktionsfaktor[3]. Neben seiner Eigenschaft als Pflanzenstandort dient er auch als Wasser- und Nährstofflieferant sowie als Lebensraum für Organismen auf unterschiedlichsten Entwicklungsstufen.

Generell trifft zu, daß landwirtschaftliche Bodennutzung einen Eingriff in den natürlichen Bodenhaushalt darstellt und darüber hinaus in den meisten Fällen auch eine Konkurrenz für die auf diesen Flächen natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten bedeutet. Dem Prinzip der Nachhaltigkeit folgend wird sich jeder Landwirt grundsätzlich bemühen, durch geeignete Bewirtschaftungsformen die qualitativen Eigenschaften seiner Böden zu erhalten bzw. zu verbessern, weil die Bodenfruchtbarkeit der zentrale Bestimmungsfaktor hinsichtlich des langfristigen Ertragspotentials seines Betriebs ist. Allerdings können durch Konflikte zwischen kurz- und langfristiger betriebswirtschaftlicher Rationalität, durch spezielle Verfügungsrechte oder suboptimale Strukturen im Bereich der relativen Preise agrarischer Produkte durchaus ökologische Probleme auftreten, die sowohl für die Landwirte selbst, aber auch für die Gesellschaft insgesamt von Bedeutung sind. Grundsätzlich lassen sich im Bereich des Bodenschutzes zwei Gruppen von Gefährdungspotentialen feststellen:

1) **Quantitative Beeinträchtigungen im Bereich der Standortfunktion des Bodens, konkret in Form von Nutzungskonflikten durch Siedlungs- oder Verkehrsflächenbedarf, industrielle und gewerbliche Betriebsstandorte, Ressourcengewinnung oder Deponieflächen;**

---

3) Aus der Sicht anthropogener Nutzungsmöglichkeiten dient Boden (BECK, 1987, S. 35; SRU, 1985, S. 5)
- als Standortfläche für nichtlandwirtschaftliche Aktivitäten,
- als Produktionsfaktor für landwirtschaftliche Produktionsvorgänge und
- als Ausgleichs-, Filter- und Puffermedium zwischen Atmosphäre, Biospäre und Grundwasser.

2) **Qualitative** Beeinträchtigungen im Hinblick auf seine Produktionsfunktion (Schadstoffeinträge oder mechanische Degradation, wie z. B. Verdichtung, Abtrag, ...), aber auch im Hinblick auf seine Speicher-, Filter-, Puffer- und Lebensraumfunktion (Versauerung, Durchwurzelung, mikrobielle Aktivität, Krümelstruktur, Monokulturen, nicht standortgemäße Vegetation,...).

Im qualitativen Bereich kann grundsätzlich zwischen **physikalischen** und **biologisch-chemischen** Beeinträchtigungen unterschieden werden. In diesem Beitrag werden vornehmlich Probleme herausgegriffen, die externen Effekten zwischen dem Agrarsektor und den übrigen gesellschaftlichen Bereichen des zweitgenannten, qualitativen Bereichs entsprechen. Bei den physikalischen Beeinträchtigungen ist hier an erster Stelle das **Erosionsproblem** zu behandeln, weil es neben den zum Teil hohen betriebswirtschaftlichen Kosten auch nennenswerte negative externe Effekte zu verursachen vermag. Darüber hinaus ist den Auswirkungen intensiver Bodenbewirtschaftungsformen oder einseitiger Fruchtfolgen dann Aufmerksamkeit zu schenken, wenn die für eine nachhaltige agrarische Nutzung erforderliche Bodengestaltung nicht mit dem für die **Erhaltung bestimmter Tier- und Pflanzenarten** erforderlichen Bodenzustand übereinstimmt. Auf die biologisch-chemischen Beeinträchtigungen, primär in Form von Düngung und Pestiziden, wird weiter unten eingegangen.

1.1.1. EROSION

Erosion ist eine global auftretende Form der Landschaftsbildung bzw. -veränderung. Sie kann natürliche und anthropogene Ursachen haben. Voraussetzung für derartige Vorgänge sind immer mangelhafte Bodenstruktur sowie offenliegende, ungeschützte Oberflächen. Landschaftliche Produktionsaktivitäten - speziell die Intensivierungsmaßnahmen der letzten Jahrzehnte[4] - sind nur eine Form anthropogener Verursachungen. Ob Erosionsvorgänge eine Bodendegradation zur Folge haben wird primär dadurch bestimmt, in welchem Verhältnis Bodenabtrag und Bodenneubildung zueinander stehen[5]. Grundsätzlich kann Erosion durch **Wind** oder durch **Wasser** ausgelöst werden.

Die **betriebsinternen Folgen** der Erosion sind zum Teil irreversible Bodenschäden in Form von Humus-, Tonkolloid- und Nährstoffverlusten. Auch das Wasserspeicher- und Filtervermögen des Bodens kann dadurch reduziert werden. Diese Faktoren haben Mindererträge zur Folge. Als **negative externe Effekte** treten hauptsächlich Verlagerungen des erodierten Bodenmaterials in angrenzende Umweltmedien bzw. Lebensräume auf. Hauptproblem dabei ist

4) Vor allem die Mechanisierung in der Bodenbearbeitung, die Umwandlung von Grün- in Ackerflächen sowie Veränderungen in den Fruchtfolgen, aber auch Meliorationen und Drainagen sind hier zu nennen.

5) Während ältere Quellen noch von einer Bodenneubildungsrate von etwa 1 cm in 100 Jahren ausgehen (LUKESCH, SCHEER, 1984, S. 19) ist man heute vorsichtiger und spricht lediglich von etwa 5 mm in 250 - 500 (!) Jahren (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 110).

der Eintrag in Oberflächengewässer, weil das in der Regel zu deren Eutrophierung bzw. durch eventuell enthaltene Pestizidrückstände zu Kontaminationen führt[6]. Im Zuge der Verfrachtung von Bodenteilchen bei Winderosion treten u. U. auch Luftverunreinigungen auf.

In Österreich schätzt man die akut und potentiell erosionsgefährdete Fläche auf etwa 600.000 - 700.000 ha. Der Bodenabtrag erreicht fallweise Rekordwerte von 80 t je ha und Jahr (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 110). Besonders erosionsanfällige Kulturen sind der in seiner Anbaufläche während der letzten drei Jahrzehnte enorm ausgedehnte Maisbestand, aber auch Wein in nicht bzw. falsch terassierten Rieden ohne ausreichende Bodenbedeckung.

Gerade in den 60er Jahren wurden unter dem Titel "Rationalisierung der Landwirtschaft" zahlreiche Maßnahmen gesetzt und vielfach von der öffentlichen Hand gefördert, die aus heutiger Sicht das ökologische Problem "Erosion" entscheidend begünstigt haben. Besonders die Einebnung von Geländestufen und die Bildung von langgestreckten, gleichmäßig fallenden Hängen, aber auch die vielfältigen Maßnahmen der Flurbereinigung zur Vergrößerung der Schläge durch Entfernung von kleinräumigen Busch- und Waldbeständen sind hier anzuführen. Auch die Trockenlegung von Feuchtbiotopen oder die ackerbauliche Nutzung von potentiellen Überschwemmungsgebieten zeitigt vielfach negative ökologische Konsequenzen.

1.1.2. BODENLEBEN

Die potentielle Artenvielfalt im Lebensraum "Boden" reicht von mit freiem Auge nicht sichtbaren Bodenbakterien über Pilze, Algen, Einzeller, Milben, Springschwänze, Rädertiere und Würmer bis hin zu höher entwickelten Tieren wie Spinnen, Insekten und Säugetieren (KASPEROWSKI, 1986, S. 113f.). Dichte und Struktur des Bodenlebens hängen neben der Bewirtschaftungsform stark vom Bodentypus ab, der durch Faktoren wie geologischer Aufbau, Klima, Oberflächenform oder Höhenlage determiniert wird. Die mechanische und chemische Belastung des Bodens und damit die Gefährdung der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten ist sicherlich im Falle von Ackerland und Spezialkulturen am stärksten, während die extensive Grünlandwirtschaft normalerweise am anderen Ende dieser Skala steht.

Wie mittels Bodenchromatogrammen nachweisbar ist, kann der Umfang an organischen Bodensubstanzen beim Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren praktisch gegen Null gehen. Boden wird damit auf seine Standortfunktion reduziert, alle übrigen Funktionen müssen künstlich - durch Eintrag der fehlenden Substanzen und mechanische Bearbeitung - initiiert werden. Wenn auch diese Extremformen agrar-industrieller Produktionsideologien zu-

---

6) Von den jährlich in den Neusiedler See eingetragenen 32 t Phosphor kommen allein 53 % in Form partikulär gebundenem Phosphor aus der Wulka (KLAGHOFER, 1985, S. 74), wovon ein nicht unbedeutender Anteil der Landwirtschaft zuzurechnen sein dürfte.

mindest in Österreich nie auf breiter Basis dominant waren bzw. durch das steigende Umweltbewußtsein der Landwirte (HOFSTÄTTER, 1987) bereits wieder deutlich zurückgedrängt werden, so steht doch intensive agrarische Nutzung des Bodens unweigerlich in Konkurrenz zu seinem natürlichen Zustand[7]. Einige Probleme dieser Art werden in den folgenden Abschnitten angesprochen.

1.2. PROBLEMBEREICH DÜNGUNG

1.2.1. AUFGABEN DER DÜNGUNG

Auf anthropogen unbeeinflussten Bodenflächen stellt sich je nach Bodenart, Höhenlage und Klima längerfristig ein biologisches Gleichgewicht ein, welches ein ganz bestimmtes Artenspektrum umfaßt und hinsichtlich des Nährstoffkreislaufs ausgeglichen ist. Durch die landwirtschaftliche Nutzung derartiger Flächen wird dieses Gleichgewicht gestört, u. a. weil durch die Ernte dem Boden organische Substanz und Nährstoffe entzogen und/oder nicht standortgerechte Pflanzenarten kultiviert werden. Für eine langfristige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit entsteht daraus die Notwendigkeit, die gestörte Nährstoff- und Humusbilanz durch künstliche Eingriffe wieder ins Gleichgewicht zu bringen. Durch Düngung wird nun versucht, die Nährstoffbilanz auszugleichen, damit die Humusbildung zu intensivieren und so langfristig die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten bzw. sogar zu verbessern[8], wobei der optimale Versorgungsgrad je nach Standort und Bodenart, aber natürlich auch der Nutzungsform variiert[9].

Grundsätzlich ist Düngung **direkt für den landwirtschaftlichen Ertrag** über folgende Reaktionsmechanismen von Bedeutung:

---

7) Das bedeutet aber nicht zwangsläufig auch schon, daß dadurch Beeinträchtigungen ausgelöst werden müssen. Je nach Ausgangsbeschaffenheit des Bodens und Bearbeitungsform kann die Bodenbeschaffenheit in ökologischer Hinsicht genausogut verbessert werden.

8) Die biologisch relevanten Parameter eines Bodens - wie beispielsweise Regenwurmbesatz, mikrobiologische Biomasse und Enzymaktivität stehen in engem Zusammenhang mit dem über die Zufuhr organischer Substanzen beeinflussten Humusgehalt. Neben der Bedeutung für die Nährstoffversorgung ist Humus u. a. auch eine wichtige Voraussetzung der Bildung der für den Pflanzenbau wichtigen Ton-Humus-Komplexe und einer dauerhaften Krümelstruktur, er verbessert den Wasser- und Lufthaushalt, bildet die Nahrungsgrundlage für Bodenorganismen und vermag auch Schwermetalle und Pestizide zu binden (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 107)

9) Wurde im 19. Jahrhundert noch versucht, durch Anbau von Stickstoffsammlern die Nährstoffversorgung zu verbessern (= Prinzip der Nährstoffgewinnung), so wurde in weiterer Folge über eine stärkere Viehhaltung und der damit möglichen Stallmistausbringung auf das Prinzip der Nährstoffumwälzung gewechselt. Neue industrielle Produktionsverfahren erschlossen schließlich die Möglichkeit einer Nährstoffzufuhr in Form extern bereitgestellter, mineralischer "Kunstdünger".

1) Der durch Erntevorgänge durchbrochene **Nährstoffkreislauf** wird durch Düngung wieder ausgeglichen. Die optimale Höhe, zeitliche Verteilung und Zusammensetzung der Gaben hängen von der jeweiligen Pflanzenart, dem angestrebten Ertragsziel, dem Entwicklungsstadium sowie den Standortbedingungen ab.
2) Nachdem die Wahrscheinlichkeit von Schädlingsbefall in Zusammenhang mit der **Vitalität des Pflanzenbestands** und damit dem Ernährungszustand steht, ergibt sich auch hier eine enge Verbindung zur Düngung: Durch eine optimale Steuerung der Pflanzenentwicklung erhöhen sich sowohl die Widerstandskraft gegenüber Schadorganismen als auch das Regenerationsvermögen nach eingetretenen Schädigungen.
3) Düngung vermag in bestimmten Wachstumsphasen auch die Konkurrenzsituation zwischen Kulturpflanzen und **Unkräutern** ("Beikräutern") positiv zu beeinflussen. Dies gilt vor allem im Keimlingsstadium und in der Jugendentwicklung der Kulturpflanzen.

"Richtige" Düngung - also die Optimierung bezüglich Art, Menge und Ausbringungszeitpunkt - steht zum landwirtschaftlichen Produktionsergebnis aber auch **indirekt über die Bodenqualität** (Bodenstruktur, Wasserhaushalt, Edaphon, ...) in Verbindung (WIEDEMANN-SANDER, 1987, S. 14ff.)

Wie die Ausführungen über diese idealtypischen Aufgaben der Düngung gezeigt haben, sind die in der Allgemeinheit teilweise bestehenden überzogenen Ressentiments gegenüber jedweder Düngung weitgehend unberechtigt, weil die "Schädlichkeit" agrarischer Düngung keine lineare Funktion der ausgebrachten Menge darstellt. Der Funktionalzusammenhang zwischen Düngung und Produktion bzw. Umweltbelastung weist vielmehr - für alternative Zielbereiche u. U. verschieden gelagerte - lokale Minima bzw. Grenzwerte auf, das heißt, daß sowohl ein Zuviel als auch ein Zuwenig negative Konsequenzen zeitigen kann. Dies gilt sowohl hinsichtlich ihrer unmittelbaren Wirkung bezüglich des landwirtschaftlichen Ertrags als auch bezüglich des indirekten Effekts über die Beeinflussung der Bodenqualität.

1.2.2. DÜNGEREINSATZ IN ÖSTERREICH

Der Gesamtverkauf von Reinnährstoffen folgt wegen der weitgehend unveränderten Ackerflächen in etwa dem Muster der Hektarausbringung, wobei jährliche Schwankungen nicht nur durch unterschiedliche Düngungsintensitäten, sondern auch durch die Aufteilung dieser Ackerfläche auf verschiedene pflanzliche Produkte bedingt sind. Das historische Maximum wurde für Stickstoff mit 165.100 t im Jahre 1985/86, bei P_2O_5 und K_2O mit 99.400 t bzw. 148.300 t dagegen bereits fünf Jahre früher erreicht. Die insgesamt ausgebrachte Menge an Reinnährstoff je Hektar betrug im Jahr 1987/88 124,2 kg und liegt damit um fast 30 kg unter dem Höchstwert des Jahres 1980/81.

Der dominierende Trend im Zuge der Intensivierung im Ackerbau war die kräftige Zunahme des Stickstoff- auf Kosten des Phosphat- und Kalianteils innerhalb der ausgebrachten Dün

TABELLE 1:
Mineraldüngerverbrauch in Österreich (kg Reinnährstoff je ha LN):

Jahr	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
1950/51	8,0	13,9	9,6
1960/61	16,6	34,0	30,7
1970/71	46,1	45,0	30,7
1980/81	60,2	37,8	55,9
1985/86	61,9	33,9	49,8
1986/87	54,4	28,7	41,2
1987/88	54,3	29,8	40,1

QUELLEN: ODB und Getreidewirtschaftsfonds
ANMERKUNG: Die Bezugsgröße LN ist eigentlich irreführend und sollte durch RLN ersetzt werden. Aufgrund fehlender Daten wurde eine entsprechende Korrektur dieser Tabelle aber unterlassen.

germengen[10]. Dafür zeichnen primär produktionstechnische und strukturelle Faktoren ver antwortlich (SRU, 1985, S. 116).

Aufgrund des sehr komplexen biologischen Systemzusammenhangs zwischen Pflanze, Boden und Nährstoff in Verbindung mit kaum vorhersehbaren Witterungseinflüssen ist eine exakte Bemessung der erforderlichen Düngermengen im Sinne einer optimalen "Erhaltungsdüngung" immer schwierig[11]. Neben der Ermittlung der quantitativ "optimalen" Stickstoffgaben spielt hier auch deren zeitliche Verteilung eine entscheidende Rolle für das Auswaschungsrisiko, welches auch von der Art des Ernteprodukts abhängt (HAIMBÖCK, 1988, S. 58 ff.). Dieses Risiko steigt bei einer - gewollten oder ungewollten - Überdosierung[12] exorbitant an, weil die überschüssigen N-Mengen vom Boden nur zu einem geringen Teil gebunden werden.

---

10) Neben der Ausbringung stickstoffhältiger Dünger kann der N-Gehalt des Bodens aber auch durch eine die Mineralisierungsrate des bodengebundenen Stickstoffs erhöhende Bodenbearbeitung oder eine entsprechende Gestaltung der Fruchtfolge durch Einbeziehung von Leguminosen oder Gründüngung erhöht werden.

11) Verläßliche Methoden, die jeweils im Boden verfügbaren N-Verbindungen als Basis für die erforderlichen Düngergaben zu bestimmen, sind zur Zeit auf breiter Basis kaum einsatzreif. Die bekannte "Nmin -Methode" z. B.funktioniert zwar auf tiefgründigen Böden gut, versagt jedoch bei sandigen bzw. flachgründigen Böden. Auch verhindern die anfallenden Kosten einen breiten Einsatz (SRU, 1985, S. 126).

12) Die Mehrheit der Landwirte neigt angeblich dazu, die zu erwartenden Ertragseinbußen durch Stickstoffmangel zu über-, die tatsächlich durch Überversorgung mit Stickstoffe eintretenden Schädigungen in bezug auf die Hektarerträge dagegen zu unterschätzen (WELTE, 1984, zit. in SRU, 1985, S. 214). HAIMBÖCK findet für die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen eine positive Differenz zwischen den Düngeempfehlungen und dem theoretischen Nährstoffentzug (HAIMBÖCK, 1988, S. 61).

Dieses klassische **Informationsproblem** wird zusätzlich durch ein **ökonomisches Problem** in Form der für die wichtigsten Feldfruchtarten geltenden agrarpolitischen Rahmenbedingungen überlagert und damit verschärft: Die für bestimmte Feldfrüchte aus einkommenspolitischen Gründen diskretionär überhöhten Auszahlungspreise in Verbindung mit in den meisten Fällen "marktkonformen" Faktorpreisen zwingen dem einzelnen Landwirt die Maximierung seiner Flächenerträge als betriebswirtschaftlich optimale Zielsetzung geradezu auf. Weil - technisch betrachtet - das Optimum der monetären Gesamtertragskurve sehr nahe dem Maximum der technischen Produktionsbeziehung liegt[13], würde jeder ökologisch motivierte Verzicht auf mögliche Ertragssteigerungen zu Einkommenseinbußen führen. Wie oben ausgeführt, erhöht das aber potentiell das Auswaschungsrisiko.

Wenn dadurch auch für den Landwirt kaum die Gefahr einer Bodenschädigung auftritt (SRU, 1985, S. 213), so gefährdet dieser Mechanismus einer "automatischen" Selbst-Entlastung des Bodens von Stickstoffüberschüssen doch andere Teile des Ökosystems (DACHLER, 1988; FURRER, 1984; MERKLE/RAUSCH, 1986; O'HARA, 1984), im besonderen

- das Grundwasser,
- die Oberflächengewässer,
- den Kulturpflanzenbestand selbst, sowie
- die Artenvielfalt der naturnahen Biotope,

auf die im zweiten Abschnitt der Arbeit eingegangen wird. Bei der Erarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung dieser negativen externen Effekte müssen die oben beschriebenen speziellen Zusammenhänge zwischen Düngung und Umweltzielen explizit berücksichtigt werden. Das bedeutet konkret, daß nicht eine Reduzierung der Düngermengen um jeden Preis die angestrebten ökologischen Ziele sichert, sondern deren Optimierung im Rahmen der jeweiligen technischen Produktionsgegebenheiten auf den verschiedenen Standorten.

1.3. PROBLEMBEREICH PFLANZENSCHUTZ

In den letzten 50 Jahren wurde der chemische Pflanzenschutz zu einem der Hauptbestimmungsfaktoren der enormen Zunahme der Flächenerträge. Durch nicht-chemische pflanzenhygienische Maßnahmen allein hätte der erforderliche Umfang an Schutz der Nutzpflanzen vor Schädlingen - einerseits wegen ihrer unsichereren Wirksamkeit, andererseits aber auch wegen des gravierenden Rückgangs des Arbeitskräftebesatzes im Agrarbereich - kaum gewährleistet werden können (BASF, 1980, 1985; BERAN, 1983; WIEDEMANN-SANDER,

---

13) Auch der SRU weist darauf hin, daß das ökonomische Optimum des Stickstoffaufwands im Getreidebau fast mit den erzielbaren Maximalerträgen identisch ist (SRU, 1985, S. 213).

1987). Nicht zuletzt wegen ihrer relativen Kostengünstigkeit haben sich industriell-chemische Pflanzenschutzmittel eine beherrschende Stellung in diesem Segment erkämpft. Neben ihrer Funktion, den Schadensfaktoren im Kulturpflanzenbau in optimaler Weise entgegenzuwirken, haben Pestizide, speziell Herbizide, aber auch eine wichtige Aufgabe im Hinblick auf die Anwendung moderner, technisierter Anbau-, Pflege- und Erntemethoden[14]: Erst dadurch wird z. B. der Mähdrusch im Getreidebau oder der handarbeitslose Zuckerrübenbau ermöglicht.

Von ihrem Einsatzziel her dominieren besonders die folgenden drei Untergruppen von Pestiziden (SRU, 1985, S. 136f.)

- **Herbizide** (Unkrautbekämpfungsmittel), die sich weiters nach der Art der Aufnahme durch die Pflanze, dem Zeitpunkt der Anwendung sowie nach der Wirkungsart unterteilen lassen,
- **Fungizide** (Pilzbekämpfung), die in der Form von Blatt- und Bodenfungiziden sowie als Beizmittel zur Anwendung kommen, und
- **Insektizide** und **Akarizide** (Insekten- und Milbenbekämpfung), die als Fraß-, Atem- und Berührungsgifte eingesetzt werden.

Diese Reihenfolge stimmt in etwa auch mit der quantitativen Bedeutung der einzelnen Mittel überein. In Österreich hat sich der Jahresaufwand an Pflanzenschutzmitteln seit 1970 mehr als verdoppelt und schwankte in den letzten Jahren zwischen 4000 t und 4800 t, wobei etwa 50% auf Herbizide, 36% auf Fungizide, 10% auf Insektizide und der Rest auf sonstige Pestizide entfällt.

TABELLE 2:
Pestizideinsatz in Österreich (in Tonnen):

Pestizid	1970	1985
Herbizide	1.037,2	2.333,1
Fungizide	891,5	1684,9
Insektizide	292,2	445,7
Sonstige	13,3	42,1

QUELLE: Bundesanstalt für Pflanzenschutz

14) Diese "bifunktionelle Aufgabe" des modernen Pflanzenschutzes (BERAN, 1983, S. 16) impliziert andererseits aber gewisse Einschränkungen für die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes.

Die Landwirtschaft ist mit etwa 80% der größte Nachfrager nach derartigen Produkten[15]. Geht man davon aus, daß der Großteil dieser Mittel im Ackerbau eingesetzt wird, dann folgt daraus eine durchschnittliche Flächenbelastung von etwa 3 kg Pestizid/ha und Jahr. Die tatsächlichen Ausbringungsmengen je ha dürften je nach Mittel und Applikation zwischen 0,5 und 50 kg/ha schwanken.

Wenn auch die Pflanzen alleiniger Adressat für die Pestizide darstellen, so erreicht trotzdem nur etwa ein Viertel der ausgebrachten Menge dieses eigentliche Ziel (HEGENBART, 1989, S. 37). Der Rest wird ungewollt - durch Abtropfen während der Ausbringung oder Abwaschung durch Regen oder Tau bzw. durch abfallende Pflanzenreste - in den Boden eingebracht und von dort dann entweder horizontal (Erosion) oder vertikal (Auswaschung) ausgetragen, was ökologische Probleme verursachen kann (CHABOUSSOU, 1987; DIERCKS, 1984, MILDE, FRIESEL, 1987; WIEDERSTEIN, 1989).

Die konkreten Effekte des Einsatzes von Pestiziden werden im wesentlichen von der Ausbringungsmenge und -art, der Toxizität und der Persistenz des Pestizids sowie dem Regelungs- oder Puffervermögen des Bodens beeinflußt[16]. Die tatsächlich im mikrobiellen Bereich ablaufenden Vorgänge sind sehr komplex und großteils erst unter Laborbedingungen erforscht (SRU, 1985, S. 222). Insbesondere hinsichtlich synergistischer Wirkungen sowie der Remobilisierung gebundener Pestizidrückstände ist noch sehr wenig bekannt.

Bei der Anwendung von Pestiziden ergeben sich daher generell folgende Problembereiche bzw. Zielverfehlungen (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 104):

1) Neben den zuvor angeführten unvermeidlichen mechanischen "Fehlallokationen" wirken Pestizide auch bei optimaler Ausbringung nur selten ausschließlich gegen den zu bekämpfenden Schädling selbst. Durch erosive Prozesse sowie durch Versickerung kommt es auch zur Kontamination von Oberflächen- bzw. Grundwässern entweder dirkekt durch das Pestizid oder indirekt über daraus entstandene Umwandlungsprodukte. Das führt in der Regel zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Flora und Fauna. Die Artenverschiebung und -abnahme bei Ackerwildkräutern und Kleinstlebewesen bewirkt Störungen im Nahrungsangebot bestimmter höherer Tierformen und

---

15) Die restlichen Mengen werden auf Gleisanlagen, Lagerplätzen, militärischen Anlagen, aber auch in Hausgärten ausgebracht.

16) Der Abbau von Pestizidsubstanzen erfolgt mikrobiell. Dabei kann das Pestizid selbst den Mikroorganismen als Energiequelle dienen (=metabolischer Abbau), häufiger wird diese jedoch durch Abbau organischer Substanzen geliefert (=cometabolischer Abbau). Damit ergibt sich häufig ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen potentiellem Pestizidabbau und organischer Düngung (SRU, 1985, S. 219f.).

damit weitere Störungen der natürlichen Nahrungsketten. Die Folge sind je nach regionaler Agrarstruktur typische Artenrückgänge (SRU, 1985, S. 164ff.).

2) Pestizide werden aber auch innerhalb der **Nahrungsketten** akkumuliert, wobei die am höchsten entwickelten Endglieder naturgemäß am stärksten belastet werden. Dies gilt in besonderem Maße für den Menschen.

3) Für den **Anwender** kann es sowohl zu einer akuten Kontamination als auch einer langfristigen Akkumulation einzelner Wirkstoffe bzw. Abbaumetaboliten im Körper kommen, wobei auch synergistische Effekte nicht auszuschließen sind.

4) Schließlich können auch **Resistenzerscheinungen** bei den Schadorganismen selbst auftreten, wenn Pestizide mehrfach angewendet werden. Dies tritt besonders häufig bei Monokulturen auf[17].

Die zuvor ausgeführten negativen ökologischen Konsequenzen des heute praktizierten Pflanzenschutzes können in ihrer langfristigen Bedeutung heute erst unzureichend abgeschätzt werden. Sowohl aus der Sicht des Boden- als auch des Artenschutzes sind die zu erwartenden Nettofolgen ziemlich eindeutig negativ.

1.4. PROBLEMBEREICH TIERHALTUNG

Die Spezialisierungstendenzen der letzen Jahrzehnte haben auch im Bereich der Tierhaltung zu unerwünschten Folgeerscheinungen durch Rationalisierungsprozesse geführt. Besonders die aus betriebswirtschaftlich-rationalen Gesichtspunkten vielfach sinnvolle Aufhebung der durch die LN gegebenen natürlichen Bestandesgrenzen eines Betriebs durch eine weitgehende bzw. völlig flächenungebundene Tierhaltung führt in mehrfacher Hinsicht zu ökologisch negativen Begleitumständen (BAKKER, 1984). In Österreich zeigt sich diese Problematik, nicht zuletzt durch die im Bundes-Viehwirtschaftsgesetz 1983 festgelegten nicht bewilligungspflichtigen Bestandeshöchstgrenzen[18], nicht in so scharfen Konturen wie in einigen anderen Ländern (z. B. Niederlande).

Rechnet man die österreichischen Viehbestände (ÖStZ, "Allgemeine Viehzählung", Schnellbericht) auf die pro Jahr annähernd anfallende Reinnährstoffmenge um und setzt diese zur Summe aus Ackerland und Grünflächen in Beziehung, dann ergibt das in etwa eine Quote von etwa 60 kg N/ha Gesamtfläche und Jahr, unter Einbeziehung des in der Form von Mine-

---

17) Ein typisches Beispiel ist die Atrazinresistenz von Hirse, Amaranth, Gänsefuß und Melde in Mais-Monokulturgebieten.

18) Zusätzlich wurde 1988 in das Viehwirtschaftsgesetz eine teilweise Flächenbindung hinsichtlich bestimmter Tierkategorien aufgenommen, die allerdings nur für Betriebe mit bewilligungspflichtigen Überbeständen und erst ab 1. Juli 1991 gilt.

raldünger zugekauften Rein-Stickstoffs etwa 110 kg N/ha und Jahr. Diese Durchschnittszahlen sagen aber natürlich nichts über die tatsächliche Situation aus, die durch scharfe Unterschiede im Tierbesatz zwischen den einzelnen Regionen Österreichs[19] gekennzeichnet ist.

Grundsätzlich lassen sich die negativen Folgeerscheinungen konzentrierter Tierhaltungsformen in folgende **Problembereiche bzw. Zielverfehlungen** unterteilen:

1) Durch nicht flächenbezogene Massentierhaltung entstehen regelmäßig Probleme mit der Entsorgung der anfallenden **Exkremente**. Diese fallen - ebenfalls rationalisierungsbedingt - zum überwiegenden Teil in Form von Gülle an (Siehe dazu Abschnitt "Düngung"). Die Folgen suboptimaler Ausbringung sind Bodendegradation und Auswaschung des Stickstoffs in das Grundwasser bzw. Abschwemmung in Oberflächengewässer. Ähnliche Wirkungsabläufe gelten für indirekt mit konzentrierten Tierhaltungsformen anfallende Abfälle, beispielsweise Maissilagesickersäfte in Gebieten intensiver Schweinehaltung.
2) Probleme ergeben sich aber auch im Zusammenhang mit dem bei flächenungebundener Tierproduktion notwendigen Zukauf von **Futtermitteln** durch die enthaltenen Futterzusatzstoffe. Diese können einerseits zu einer unmittelbaren Beeinträchtigung der Fleisch-, Milch- oder Eierqualität führen, aber auch indirekt über die Düngung mit derartige Substanzen enthaltenden Exkrementen bzw. daraus entstandene Metaboliten in die Nahrungskette gelangen.
3) Lokal eingegrenzt ergeben sich sich negative externe Effekte konzentrierter Tierhaltung in Form von **Geruchsbeeinträchtigungen oder Lärm- und Staubentwicklungen.**
4) Weit über die ökologische Ebene hinaus reichen alle jene Probleme der Massentierhaltung, die durch den oft notwendigen Kompromiß zwischen deren ökonomischer Rationalität und ihrer **ethischen Komponente** entstehen können. Sogar bei relativ eindeutigen Tierschutzproblemen klaffen in Österreich noch immer große legislative Lükken. Die vielen, oft weit darüber hinaus reichenden diffizileren ethischen Problemstellungen (z. B. die "Artgerechtheit") vieler Tierhaltungsformen werden praktisch überhaupt nicht diskutiert, sondern a priori als ökonomischen Zwängen untergeordnet akzeptiert.

---

19) Im besonderen sind davon Teile Niederösterreichs, Oberösterreichs und der Steiermark betroffen (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 113)

1.5. EXOGEN VERURSACHTE ÖKOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN[20)]

Grundsätzlich wird agrarische Produktion durch Luftschadstoffe, Schwermetalle und Spurenelemente sowie organische Chemikalien beeinträchtigt. Der Luftweg stellt die dominierende Form der Transmission außeragrarisch verursachter Schadstoffe dar. Durch diese Schadstoffe werden sowohl landwirtschaftliche Böden und Kulturen als auch in besonderem Maße die Waldökosysteme beeinträchtigt. Hinsichtlich der konkreten Schadensfolgen zeigen die beiden Ökosysteme (Agrar und Wald) aber aus mehreren Gründen unterschiedliche Reaktionen (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 120):

- In Agrarökosystemen ist die Bestandesdauer stets wesentlich kürzer als in Waldökosystemen[21)];
- In Agrarökosystemen ist - besonders bei intensiver Bewirtschaftung - der Nettoentzug von Bodenstoffen höher;
- Landwirtschaftlich genutzte Böden sind mehrheitlich qualitativ besser als Waldböden;
- Wälder filtern Luftschadstoffe stärker aus als landwirtschaftliche Kulturen[22)];
- in der Praxis werden Schadwirkungen in der Landwirtschaft häufiger durch spezifische Pflegemaßnahmen zu kompensieren versucht als in der Forstwirtschaft.

Der **Säureeintrag** in Form von Luftschadstoffen bzw. deren Umwandlungsprodukte (SO_2, NO_x, HCl, HF, ...) liegt in Österreich bei jährlich etwa 1,5 - 2,0 kg H^+/ha. Diese Menge verzehrt pro Jahr Basen in einem Umfang von etwa 50 - 100 kg Kalk/ha. Obwohl im Bereich landwirtschaftlicher Böden die effektive Säurebildung durch Erntevorgänge (zusätzlich 3 - 30 kg H^+/ha) zusätzlich gesteigert wird und damit sehr viel höher liegt als bei Waldböden, treten hier kaum negativen Folgen auf, weil diese Bodenversauerung im Zuge der jährlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen regelmäßig kompensiert wird, bei Waldböden dagegen nicht. Die Kosten dieser Kompensationsmaßnahmen trägt zur Zeit ausschließlich der Landwirt.

In Österreich konnten die Schwefelemissionen zwischen 1980 und 1985 zwar bereits um mehr als die Hälfte reduziert werden, wobei die Absenkung des Schwefelgehaltes in Heizölen eine entscheidende Rolle spielte. Die tatsächliche Reduktion der Schwefeldepositionen war jedoch geringer (etwa 25 %), weil in den angrenzenden europäischen Staaten keine analogen Maß-

---

20) Hier werden nur die Schadstoffe angeführt, deren Eintrag der einzelne Landwirt nicht verhindern kann, weshalb Klärschlamm oder Müllkompost nicht angeführt sind. Man vergleiche dazu auch die Ausführungen im Abschnitt über Forstwirtschaft sowie die Darstellung im Schwerpunktbeitrag "Luft" in diesem Band.

21) Während in ersteren normalerweise jährlich geerntet wird, liegt die Umtriebszeit bei Waldbäumen bei 80 - 150 Jahren.

22) Die Staubfangfläche eines Quadratmeter Waldes ist 200 (!) mal größer als jene derselben Fläche Ackerboden (MITTERBÖCK, 1987, S. 15).

nahmen gesetzt wurden[23]. Der effektive Schweteleintrag (naß und trocken) dürfte in Österreich - nach Berechnungen im Rahmen des "European Monitoring Evaluation Programs" für das Jahr 1985 - bei jährlich etwa 25 kg/ha liegen. Die Messungen der jährlichen Sulfateinträge in nasser Form liegen zwischen 7 kg/ha in nicht industriell beeinflußten Regionen und über 30 kg/ha in Industriegebieten (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 121). Die Schwefelentzüge von Nutzpflanzensystemen mit Hackfrucht und Getreide liegen zwischen 20 und 30 kg S/ha und Jahr.

Zu hohe Einwirkungen von Schwefeldioxid aus der Luft verursachen - ähnlich den Rauchschäden beim Wald - Immissionsschäden bei Pflanzenkulturen, während Schwefel in kleinen Dosen ein wichtiger Nahrungsbestandteil der Pflanzen darstellt. Bezüglich der Toleranzwerte für Schwefel werden die Pflanzenarten in Resistenzgruppen unterteilt:

TABELLE 3:
Toleranzgrenzen für SO_2 nach Pflanzenarten in Österreich

RESISTENZ-GRUPPE	PFLANZENART	TOLERANZGRENZE (ppm SO_2)
I	Kleeartige Futterpflanzen	0.15 - 0,20
II	Getreide, Blattgemüse (außer Kohl), Bohnen, Erdbeeren	0.20 - 0.30
III	Hackfrüchte, Ölfrüchte, Kohl	0.30 - 0.40

QUELLE: ZAHN (1961), zit. nach UMWELTBUNDESAMT (1988, S. 121)

Der Stickstoffeintrag aus der Luft liegt angesichts der jährlichen Stickstoffentzüge durch Ernteprozesse in einem zu vernachlässigenden Bereich. **Der Eintrag von Fluor** konzentriert sich hauptsächlich um spezifische Emittenten (Aluminiumwerke, Ziegeleien) und führt dort vielfach zu Schädigungen, die für die gesamte Flora und Fauna des Gebietes und damit auch die betroffenen Landwirte existenzbedrohend sein kann. Für Österreich insgesamt ist dieses Problem quantitativ allerdings eher nachrangig.

23) Dieser Umstand verdeutlicht sehr nachdrücklich die Notwendigkeit einer international koordinierten Vorgangsweise im Bereich des Umweltschutzes.

2. FORSTWIRTSCHAFT

2.1. URSACHEN VON WALDSCHÄDEN

Waldschäden gibt es, seit es Wälder gibt. Naturereignisse wie Wind, Schnee oder Frost, aber auch Beeinträchtigungen durch Schadorganismen führten immer wieder zu akuten Beeinträchtigungen. Zusätzlich gibt es seit den Anfängen der Industrialisierung auch Waldschäden durch Luftschadstoffe. Im Unterschied zu den akuten natürlichen Schädigungen handelt es sich bei der zweiten Schadensursache zumeist um chronische, anfangs oft nur latente Beeinträchtigungen, die anthropogen verursacht werden.

Hinweise auf eine großflächige Schädigung unserer Wälder im Zuge dieser Entwicklung wurden in der breiten Öffentlichkeit lange Zeit - und werden es teilweise auch heute noch - als eine Art "Modeproblem" grüner Eiferer gesehen, welches im Konfliktfall eindeutig wirtschaftlichen Interessen unterzuordnen sei[24]. Die Ursache für diese Einstellung mag darin liegen, daß man Waldschäden intuitiv immer noch als typisch lokales Problem im Umkreis von Industrieanlagen sah. Erst durch die Anwendung flächendeckender Beobachtungssysteme in diesem Jahrzehnt wurde bestätigt, daß neben den "klassischen", auch vom Laien erkennbaren Rauchschäden unsere Wälder in einem sehr viel größeren Ausmaß als bisher angenommen geschädigt sind (NILSSON, DUINKER, 1987). Dieses neue Phänomen "Waldsterben" macht nicht einmal vor sogenannten "Reinluftgebieten" halt. Die Besorgnis über diese Entwicklung läßt allmählich auch in der breiten Öffentlichkeit das Bewußtsein um die vielfältigen Funktionen des Waldes als wichtiges Glied in ökologischen Kreisläufen (Sauerstoffproduzent, Schadstoffilter, Lebensraum, ...), aber auch hinsichtlich seiner "überbetrieblichen" wirtschaftlichen Bedeutung (Katastrophenschutz, Wasserversorgung, Erholungsraum, ...) deutlich zunehmen. Dies ist nicht zuletzt für die politische Durchsetzbarkeit der dringend erforderlichen Maßnahmen zur Rettung unseres Waldes von großer Bedeutung.

Die klassischen Industrie-Rauchschäden unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht grundlegend von den neuartigen Immissionsschäden des "Waldsterbens". Der Standardfall für Rauchschäden, wie sie bereits seit der Römerzeit (Plinius) dokumentiert sind, ist dabei ein in der Nähe des geschädigten Waldgebietes (bis etwa 20 km) gelegenes Industriewerk, welches Schwefeldioxid oder Fluorkohlenwasserstoffe emittiert und so ein deutlich nach Entfernungszonen gegliedertes Schadensmuster (Schadensfahne) hervorruft, welches eine eindeutige Korrelation

---

24) Bezüglich der tatsächlichen monetären Nettobilanz des Waldsterbens vgl. man jedoch z. B. EWERS (1985), WICKE (1987) oder PUWEIN (1987, 1988).

hinsichtlich seiner Verursachung zuläßt (MAYER, 1988b, S. 2). Dadurch sind auch Schadenersatzansprüche gegen den Emittenten möglich und in der Regel auch erfolgversprechend. Wirksame Gegenmaßnahmen bestehen ausschließlich in der Reduktion der emittierten Schadstoffmenge[25], weil waldbauliche Reaktionen - beispielsweise die Auswahl rauchharter Baumarten oder eine entsprechende Düngung der betroffenen Waldflächen - einerseits die Ursache des Problems kaschieren und damit notwendige Lösungen verzögern sowie zweitens oft auch vom Zeitbedarf ihrer Wirksamkeit her unrealistisch sind (MITTERBÖCK, 1987, S. 36).

Sehr viel komplexer ist die Sachlage dagegen bei den neuartigen Waldschäden. Die Emittenten sind schwer zu isolieren, weil

- die Zahl der potentiell relevanten Schadstoffe hoch ist und diese nicht nur in ihrer ursprünglichen Form, sondern über chemische Reaktionen untereinander auch in Sekundärformen einwirken;
- diese Schadstoffe zum Teil über große Entfernungen verfrachtete werden, damit aber praktisch flächendeckende Immissionswirkungen auftreten;
- keine kurzzeitigen, mit bestimmten Emissionsquellen in Zusammenhang stehende Belastungsspitzen, sondern chronische Dauerbelastungen die Regel sind;
- die Krankheitssymptome der betroffenen Bäume vielfach sehr uneinheitlich sind, was eindeutige Kausalanalysen erschwert.

Die genauen **Kausalzusammenhänge** dieser Waldschäden konnten trotz enorm verstärkter Forschungsanstrengungen bis heute nicht wissenschaftlich exakt isoliert werden (MOOS-MAYER, 1988; NIEßLEIN, VOSS, 1985). Trotzdem gibt es weitgehende Übereinstimmung über die wichtigsten Auslöser für dieses Phänomen:

An erster Stelle sind hier verschiedene Luftschadstoffe zu nennen. Diese können sowohl trocken (Gase, Stäube) als auch naß (Regen, Schnee, Tau) auf den Wald einwirken. In erster Linie kommen dabei in der Form primärer gasförmiger Luftschadstoffe

- **Schwefeldioxid aus der Verbrennung von schwefelhältiger Kohle bzw. Heizöl,**
- **Stickoxide aus Kraftwerken, Industrie und Kraftfahrzeugen,**
- **Kohlendioxid und Kohlenmonoxid aus der Verbrennung fossiler Energieträger und**

---

25) **Bekannte Beispiele für die Wirksamkeit derartiger Maßnahmen sind in Österreich die Rauchgasreinigung des Magnesitwerks in Hochfilzen oder die Eliminierung der Fluoremissionen in Gailitz/ Arnoldstein, die zu einer Wiedergesundung der betroffenen Wälder geführt haben (BMfLF, 1987, S. 28).**

- O Fluor-, Chlor- und Kohlenwasserstoffe aus bestimmten chemischen Prozessen (Aluminiumerzeugung, Düngerherstellung, Müllverbrennung, ...)

als Schadensursachen in Betracht. Darüber hinaus wirken über die Luft aber auch noch

- O Stäube (z. B. Flugasche, Zement-, Magnesit- und Hüttenstaub),
- O Schwermetalle (Mangan, Zink, Blei oder Quecksilber, Cadmium,...) sowie - wissenschaftlich noch wenig abgesichert -
- O radioaktive Emissionen aus Kernkraftwerken (Tritium, C_{14}, ...) und
- O elektromagnetische Wellen im Bereich von Hochspannungsleitungen.

auf den Wald ein. Die phytotoxische Wirkung vieler als Einzelkomponente unbedeutender Luftschadstoffe steigt meist enorm an, wenn sich diese zu sekundären Umwandlungsprodukten verbinden (KRAPFENBAUER, 1986). So bilden sich die meisten **Photooxidantien** (z. B. Ozon, Peroxiacetylnitrat, ...) aus Stickoxiden und reaktiven Kohlenwasserstoffen unter intensiver ultravioletter Sonneneinstrahlung[26]. Bereits in geringen Konzentrationen dürften diese Stoffe bei Pflanzen Stoffwechselprobleme und sichtbare äußere Beeinträchtigungen bewirken. Ozon kommt in diesem Zusammenhang der größte umwelthygienische Stellenwert zu. Beim Menschen treten vornehmlich Schädigungen der Lunge und der Atemwege auf, wenn auch bisher Beweise für kanzerogene Wirkungen ausstehen (ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, 1989). Aus experimentellen Versuchen weiß man, daß die Skala der Ozon-Empfindlichkeit der Vegetation sehr breit ist und sogar innerhalb einer Pflanzenart große individuelle Empfindlichkeitsunterschiede auftreten können. Grundsätzlich gilt, daß Pflanzen kurzfristige Ozon-Spitzen eher vertragen als der Mensch, während es bei längerfristigen chronischen Belastungen genau umgekehrt ist.

Der sogenannte **"Saure Regen"** (ENVIRONMENTAL RESOURCES LIMITED, 1983; GRIEßHAMMER, 1983) wiederum entsteht, wenn sich in hohen Luftschichten Schwefeldioxid und Stickoxide in schwefel- oder salpetersäurehältige Aerosole umwandeln[27]. Analoge Wirkungen wie der Saure Regen haben auch Nebel und Tau.

Die Ursachenanalyse des Anteils der Luftschadstoffe am Waldsterben wird dadurch erschwert, daß neben diesen Einflüssen immer auch noch die jeweiligen **natürlichen Standortfaktoren** eine Rolle spielen. Darunter fallen Klimaerscheinungen (Trockenheit, Nebel, Nie-

---

26) Die "Leitsubstanz" Ozon entsteht beispielsweise dadurch, daß durch intensive Lichteinwirkung NO2 in NO und ein sehr reaktionsfreudiges Sauerstoffatom zerlegt wird, welches sich dann mit einem Sauerstoffmolekül (O2) zu Ozon (O3) verbindet (UNTERBRUNER, FISCHER, TAFERNER, 1983, S.12).

27) Schwefelsäure (H2SO4) als Hauptkomponente entsteht dadurch, daß sich Wasser (H2O) mit Schwefeltrioxid (SO3), das in der Luft allmählich aus SO2 entsteht, verbindet. Bei Salpetersäure lagert sich Wasser analog an Stickstoffdioxid an (UNTERBRUNER, FISCHER, TAFERNER, 1983, S.10).

derschläge, ...) genauso wie die Bodenbeschaffenheit oder die Wahrscheinlichkeit parasitärer Schädigungen.

Gerade die Vermutung, daß das Waldsterben durch infektiöse Prozesse, also durch Viren oder Mikroorganismen, ausgelöste werden könnte, wird immer wieder geäußert. Wenn auch Viren und virusähnliche Partikel in Waldböden und Wasserproben, aber auch in den Nadeln von Fichten, Tannen und Kiefern häufig nachgewiesen werden, so ist aufgrund des Entwicklungsmusters des Waldsterbens in Europa diese Ursache als primärer Kausalfaktor wenig plausibel (HÜTTL, 1988a, S. 347). Gestreßte Wälder sind auch klimatischen Besonderheiten gegenüber weniger widerstandsfähig (UNTERBRUNER, FISCHER, TAFERNER, 1983, S.14).

Der Wildbesatz ist ein Standortfaktor mit nachweisbar hoher Bedeutung für den Waldzustand (MOSER, 1986). Durch die Ausrottung des Großraubwildes, die Entschärfung selektiv wirkender strenger Winter durch Wildfütterung und medikamentöse Behandlung des Wildes im Krankheitsfall wurden die natürlichen Begrenzungen des Wildbestandes praktisch aufgehoben (SCHEIRING, 1986, S. 275). Die seit 1950 verdreifachten Abschußziffern (BMfLF, 1989) sind ein deutlicher Indikator für den Anstieg der Wildbestände[28]. Eine wichtige gesellschaftspolitische Triebfeder für diese Eingriffe stellt vermutlich auch der grundlegende Wandel in der Motivation der Jagdausübung dar: Die Ernährungsfunktion der Jagd wurde immer stärker durch Statusmotive überlagert. Die Trophäenjagd dient heute in verschiedensten Formen ökonomischen Interessen[29]. Gleichzeitig kam es durch verschiedenste anthropogene Aktivitäten auch zu einer spürbaren Einschränkung des verfügbaren Lebensraumes für Rot-, Reh- und Gamswild. Die negativen Auswirkungen überhöhter Bestände an Schalenwild bestehen vornehmlich im selektiven Verbiß von Tanne und Lärche sowie von Laubhölzern auf forstlichen Verjüngungsflächen. Das schwächt langfristig die ökologische Stabilität des betroffenen Waldbestandes gegenüber anderen Schadfaktoren. Dazu kommen auch noch Schäl- und Fegeschäden, wodurch die Krankheitsresistenz der verletzten Bäume stark vermindert wird und diese vielfach nach wenigen Jahren absterben.

Ein ähnlich gelagertes und allmählich wieder zunehmendes Problem stellt auch die Waldweide[30] dar. Neben dem durch Biomasseentzug destabilisierten Nährstoffkreislauf des Wal-

---

28) Nach Aussagen des UMWELTBUNDESAMTES (1988, S. 162) beträgt die Wilddichte bis zum 13-fachen jener des Naturwaldes.

29) In welchem Ausmaß diese Entwicklung der Jagd zum Hobby des gutverdienenden, einflußreichen Oberschichtmitglieds tendenziell die Durchsetzung der aus forstwirtschaftlicher Sicht notwendigen Reduktionen des Wildbestandes beeinträchtigt, ist eine interessante, quantitativ bisher aber unbeantwortete Frage.

30) In Österreich sind davon zur Zeit fast 400.000 ha Wald vornehmlich in den Bundesländern Salzbur und Tirol betroffen.

des kommt es auch durch direkte Äsungsschäden an Laubpflanzen sowie Bodenbeschädigungen durch Viehtritte zu Beeinträchtigungen des Baumbestandes. Auch die früher übliche, heute nur mehr vereinzelt auftretende **Streunutzung**, also die Entnahme von Laub und Nadeln zur Einstreu während der Stallperiode, bewirkt über den Nährstoffentzug einen Selektionseffekt hinsichtlich der Baumartenstruktur.

Nicht zuletzt werden manchmal auch **forstwirtschaftliche Maßnahmen** für das Waldsterben mit verantwortlich gemacht. Am häufigsten werden dabei falsche Baumartenwahl, der Maschineneinsatz bei der Holzernte oder mangelnde Waldpflege ins Treffen geführt (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 152). Der Ernährungszustand des Waldes ist dabei ein bereits seit längerem sehr intensiv diskutiertes Kriterium (ISERMANN, 1985; ISERMANN, HENJES, 1985; ZECH, SUTTNER, KOTSCHENREUTHER, 1983; VCI, 1985). Angesichts der Großräumigkeit des Waldsterbens und der Tatsache, daß auch optimal gepflegte Bestände beeinträchtigt sind, scheidet diese Ursachengruppe jedoch als zentrale Erklärung der beobachtbaren Phänomene ebenfalls aus.

Ein spezifisches Waldschadensproblem der Alpenländer ist der **Schipistenbau**. Durch die Verdichtung dieser Flächen kommt es zu einer starken Verminderung des Wasserrückhaltevermögens mit negativen Auswirkungen auf die Wasserversorgung der Vegetation. Der verstärkte Oberflächenabfluß erhöht aber auch die Gefahr von Murenabgängen mit z. T. schweren Folgeschäden für den Wald. Im Nahbereich von Schipisten verursachen zudem Tiefschneefahrer immer wieder schwere Schäden an Jungwaldkulturen. Aber auch durch unsachgemäßen **Forstwegebau** kann es zu ökologischen Schädigungen kommen.

Wenn auch die zuletzt angeführten Schadensursachen (Wildbestand, Waldweide, Streunutzung, Schipisten, ...) objektiv nachweisbare Tatbestände bilden, so können sie doch nicht für das europaweite Waldsterben verantwortlich gemacht werden. Die Hauptrolle spielt dabei zweifellos die Dauerbelastung durch Luftschadstoffe. Das zentrale Problem bei der Untersuchung des großflächigen Waldsterbens ist der Umstand, daß die auftretenden Symptome unspezifisch sind, also verschiedene Ursachen gleiche Symptome bzw. gleiche Ursachen verschiedene Symptome auslösen können (KASTNER, 1987, S. 1). Die zur Zeit **auf breiter Basis akzeptierte Hypothese** hinsichtlich der Ursachen des Waldsterbens geht davon aus, daß es sich dabei keinesfalls um ein monokausales Phänomen handelt, sondern daß primäre und sekundäre gasförmige Luftschadstoffe, saure Niederschläge sowie Stickstoff- und Schwermetalleinträge zusammen mit standortspezifischen Einflüssen ein Streßfaktorenbündel bilden, welches die bekannten Schäden auslöst. Neuere Forschungsergebnisse lassen vermuten, daß dabei auch der Ernährungszustand der geschädigten Waldökosysteme eine wichtige Rolle spielt.

2.2. WALDZUSTAND

Wenn auch europaweite Längs- als auch Querschnittsvergleiche durch unterschiedliche Erhebungsmethoden teilweise beeinträchtigt werden (UNO/FAO, 1989, S. 2ff.), so scheint die Tatsache einer deutlichen Verschlechterung des Waldzustandes in Mitteleuropa seit 1980 relativ unbestreitbar (NILSSON, DUINKER, 1988). Daran kann auch die durch günstige Witterungsbedingungen in den letzten beiden Jahre eingetretene Verlangsamung der Schadensentwicklung[31] wenig ändern. Eine grundlegende Trendwende ist nirgends in Sicht.

Insgesamt sind in Europa bereits auf mehr als einem Drittel der Waldfläche von 143 Mill. Hektar Schäden festzustellen, wobei für das Jahr 1988 eine Schadensfläche zwischen 44,8 bis 56 Mill. ha ausgewiesen wird. Die enorme Zunahme gegenüber dem Jahr 1986 mit einer Fläche von lediglich 17,6 Mill ha geht allerdings teilweise auf qualitative und quantitative Verbesserungen in der systematischen Waldbeobachtung zurück. Neben den Ländern mit hoher Industriekonzentration, wie z. B. die BRD, Polen, Tschechoslowakei oder die Benelux-Staaten, in denen Immissions-Nahschäden zusätzlich verstärkend wirken, sind durch Fernimmissionen besonders Südskandinavien und durch die Stauwirkung des niederschlags- und nebelreichen Nordalpenkamms auch die Schweiz und Westösterreich (MAYER, 1988b, S. 12) stark betroffen.

In Österreich existieren zwei bundesweite Beobachtungssysteme für Waldschäden: die Waldzustandsinventur und das Bioindikatornetz (KASTNER, 1987, S. 2f.). Die **Waldzustandsinventur (WZI)** wird in Form einer jährlichen Stichprobenentnahme auf einem flächendeckenden Netz mit maximal 4 x 4 km Gitterabstand vorgenommen. Nachdem es sich dabei um eine rein visuelle Erhebung des Baumzustandes handelt, können nur Symptome, nicht aber deren Ursachen erfaßt werden. Auch latente Schäden bleiben damit unberücksichtigt. Ein weiterer Nachteil ist die historische Relativiertheit der Stichprobe durch die zeitlich invariate Auswahl bestimmter Bäume.

Das Bioindikatornetz (BIN) ist ebenfalls eine jährliche Stichprobenerhebung auf einem Grundnetz mit 16x16 km Gitterabstand, welcher allerdings in der Nähe von Ballungszentren und größeren Emissionsquellen weiter eingeengt wurde. Damit kann auch ein Teil der latenten Schädigungen erfaßt werden. Auch eine Verknüpfung der Ergebnisse mit jenen aus der Waldzustandsinventur ist durch eine entsprechende Abstimmung der Gitterpunkte möglich.

---

31) Vor allem in Tieflagen und nadelbaumreichen Gebieten stagnierte dadurch das Schädigungsausmaß. Man vgl. dazu die in der Tabelle 4 ausgewiesenen Schädigungswerte.

TABELLE 4:
Hauptergebnisse der Waldzustandsinventur

VERLICHTUNGS-KATEGORIEN	ANTEILE IN PROZENT (SCHADENSFLÄCHE in Mio. ha)			
	1985	1986	1987	1988
Keine über das natürliche Maß hinausgehende Verlichtung (A)	74,0 (2,79)	69,0 (2,60)	75,0 (2,83)	80,5 (3,02)
Durchschnittliche schwache Verlichtung der Baumkronen (B)	22 (0.82)	26 (0.97)	21,5 (0.80)	16,0 (0.61)
Durchschnittliche mittlere bis starke Verlichtung (C)	4,0 (0,15)	5,0 (0.19)	3,5 (0,125)	3,5 (0,123)
Anteil B + C	26,0	31,0	25,0	19,5
Fläche B + C	(0,96)	(1,15)	(0,92)	(0,73)

QUELLE: FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT (1988).
ANMERKUNG: Die ausgewiesenen Schadflächen wurden gegenüber der Originaltabelle gerundet.

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der methodisch konsistenten Erhebungen der WZI seit 1985. Allerdings sind diese wenigen Jahre wegen der enthaltenen Schwankungen des Schädigungsumfangs, z. B. durch klimatische oder biotische Ursachen, noch ohne große Aussagekraft. Andererseits dürften viele längerfristig orientierte Schädigungsangaben wegen der methodischen Inkonsistenzen in den Erhebungsmethoden den Anstieg des Schädigungsumfangs überzeichnen (siehe Tabelle 5).

Neben diesen Schädigungen durch Luftschadstoffe spielen auch die zuvor angeführten sonstigen Waldschadensursachen eine Rolle. Etwa 20 bis maximal 30 % des jährlichen Schadholzanfalls wird durch lokale **Naturkatastrophen** (Windwurf, Schneedruck, ...) verursacht. Im Gefolge derartiger Ereignisse kommt es auch immer wieder zu einem massenhaften Auftreten von Forstschädlingen[32]. Der hohe Fichtenanteil von 64 % erhöht tendenziell die Gefährdung durch Windschäden (BMfLF, 1987, S. 14). Durch **Waldweide** sind in Österreich

32) So waren beispielsweise im Jahr 1983 440.000 m3 von Borkenkäfern befallen. Auch der Buchdrucker, Nonnenfalter oder Nematoden verursachen immer wieder Schäden.

zur Zeit fast 400.000 ha Wald - vornehmlich in den Bundesländern Salzburg und Tirol - betroffen, auf die etwa 100.000 Stück Rinder und über 60.000 Schafe und Ziegen aufgetrieben werden.

Durch **Wild** sind mehr als 140 Mill. Bäume geschädigt, was einen jährlichen Verlust von etwa 1,2 bis 1,3 Mrd. Schilling verursacht. Erhebungen für das Bundesland Tirol haben für das Jahr 1986 ergeben, daß nur 3 % der Tannen und 8 % der Laubbäume keine Verbißschäden aufweisen (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 162). Neuere Erhebungen für Gesamtösterreich weisen einen Durchschnittswert von 41,3 % für den Wirtschafts-Hochwald aus, wobei Tanne (62,0 %) und Laubbäume (57,8 %) überproportional betroffen sind (TERSCH, NIEBAUER, 1989, S. 2). Dazu kommen noch Schälschaden, die etwa 8 % der Bestände betreffen. Rein quantitativ sind österreichweit mit über 240 Mill. oder 13 % (BMfLF, 1987, S. 17) mehr Bäume von Rückeschäden als von Wildverbiß betroffen. Dies ist nicht zuletzt eine Folge des durch die Nettoertragsentwicklung verursachten Rationalisierungsdrucks bei der großflächigen Holzernte darstellt, der schonende Rückemethoden (Pferd, Seilwinde) immer stärker in den Hintergrund drängt. Subsumiert man darunter auch die Steinschlagschäden im Hochgebirgswalds, dann ergibt das ein Schädigungsvolumen von 348 Mill. Stämmen oder 19 % des Holzvorrats in Vfm (TERSCH, NIEBAUER, 1989, S. 1 ff.).

Insgesamt ist die flächenmäßige Ausbreitung des Waldsterbens in diesem Jahrzehnt besorgniserregend, auch wenn die chronologische Entwicklung bei allen längerfristigen Darstellungen durch Meßfehler bzw. Erhebungsdifferenzen des Waldzustandes überzeichnet sein mag:

TABELLE 5:
Chronologische Entwicklung der Waldschäden in Österreich

JAHR	SCHADENSFLÄCHE (ha)
1979	20.000
1980	50.500
1981	110.000
1982	200.000
1983	333.000
1984	640.000
1985	960.000
1986	1.150.000

QUELLE: MAYER (1988);
ANMERKUNG: Die Reihe ist nach 1984 wegen geänderter Erhebungsmethoden nicht streng vergleichbar.

2.3. ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG UND FOLGEN

In den Hauptschadensgebieten des Alpenbereichs mit über der Hälfte mittel bis stark geschädigten Bäumen sieht der Wald zur Zeit so aus, wie er vor 15 - 20 Jahren im Erzgebirge ausgesehen hat. Dort existieren heute jedoch nur mehr Kahlflächen. Wenn auch diese Entwicklung im Alpenbereich durch punktuelle Maßnahmen gegen klassische Rauchschäden nicht völlig analog ablaufen dürfte, so sprechen doch alle Anzeichen dafür, daß das Waldökosystem in den Schadensschwerpunktregionen zu kippen beginnt (MAYER, 1988, S. 18).

Die Auswirkungen einer derartigen Entwicklung wären in mehrfacher Hinsicht katastrophal: Neben den ökonomischen Folgen für die Forstwirtschaft, aber auch vor- und nachgelagerte Sektoren hätte auch der österreichische Fremdenverkehr mit drastischen Einbußen zu rechnen (PUWEIN, 1987; POLLANSCHÜTZ, 1988). Ähnliches gilt für das benachbarte Ausland (BOSSHART, 1986; KORNAI, 1988; METZ, 1988). Durch die verringerte Schutzfunktion des Waldes wären aber auch viele seiner Sozialfunktionen in Frage gestellt: Technische Maßnahmen zur teilweisen Kompensation der verminderten Schutzfunktion des Gebirgswaldes im Hinblick auf Lawinen, Murenabgänge oder Hochwässer kosten Milliardenbeträge[33]. Für Lärm- und Windschutzmaßnahmen gilt dasselbe. Schwerlich in Kostenkategorien fassbar sind schließlich Faktoren wie die Gefährdung der Trinkwasserversorgung, die Beeinträchtigung der Luftfilterung, der Artenrückgang an Tieren und Pflanzen oder der ideele Wertverlust für den naturverbundenen Teil der menschlichen Gesellschaft.

Angesichts der existenzbedrohenden Entwicklung im ökologischen Bereich scheint die Betonung des Stellenwerts der ökonomischen Folgen jedoch fast morbid: Der durch die Überbetonung kurzfristiger Problemstellungen des täglichen Lebens genährte Optimismus, die Spezies Mensch würde auch im Falle einer völligen Ausrottung unserer Wälder unbeschadet überleben[34], könnte sich sehr bald als irreversibler Irrglaube entpuppen. Nämlich dann, wenn das Waldsterben tatsächlich ein erstes Symptom einer globalen ökologischen Katastrophe darstellt (MAYER, 1988b, S. 33, LAUSCH, 1989, S. 40): dem sogenannten "Glashausef-

---

33) Eine für die Schweiz auf Basis der SANSILVA-Erhebungen vorgenommene Schätzung weist für die Bereiche Forstwirtschaft, Schutzmaßnahmen und Zusatzschäden über die Zeit kumulierte Gesamtkosten durch das Waldsterben in den Gebirgsregionen 44 Mrd. sfr für die nächsten drei Jahrzehnte aus. WICKE (1987) weist für die BRD durch Luftverschmutzung bewirkte Waldschäden von 5,5 - 5,8 Mrd. DM pro Jahr aus. POLLANSCHÜTZ (1988) kommt für Österreich im Bereich "neuartiger Waldschäden" zu einem Schadensumfang von 6,55 Mrd. ÖS pro Jahr, wenn er gesamtwirtschaftliche Folgewirkungen mit einbezieht.

34) Dieses Verhaltensmuster erinnert deutlich an das seuchenphysiologisch eher irrationale Verhalten des "Lieben Augustin" in der alten Wiener Ballade. Leider ist dieses "Augustin-Syndrom" keine ausschließlich österreichische Charaktereigenschaft, sondern vielmehr das bestimmende Handlungsdogma fast aller politischen Entscheidungsträger in der industrialisierten Welt.

fekt". So wichtig ökonomische Argumente für die kurzfristige politische Durchsetzbarkeit dringender Gegenmaßnahmen zweifellos sind, so sollten sie hinsichtlich ihrer Dringlichkeit primär doch unter dem Aspekt der übergeordneten, ökologischen Erfordernisse gesehen werden.

III. UMWELTPOLITISCHE ZIELVORSTELLUNGEN

1. ÜBERBLICK

Rückblickend betrachtet dürfte wohl die jahrhundertelang weitgehend unverändert auf der Basis wirtschaftseigener Betriebsmittel betriebene Dreifelderwirtschaft die umweltfreundlichste Form agrarischer Bewirtschaftung dargestellt haben. Nie mehr danach gab es eine derartige Fülle von Wildtieren und Pflanzen (BARTH, 1987, S. 158). Trotzdem sind nostalgische Sehnsüchte nach dieser "heilen" Welt im Rahmen von Konzepten für eine umweltgerechte Landwirtschaft fehl am Platz: Allein die Rückführung agrarischer Produktionsmethoden auf das Niveau der frühen 50er Jahre würde etwa eine Million zusätzlicher Arbeitskräfte, hunderttausende Pferde, Zugkühe und Ochsen sowie eine annähernd doppelt so große Produktionsfläche erfordern. Der bisher abgelaufene Strukturwandel ist damit aber weitgehend irreversibel, eine ökologisch optimale Landbewirtschaftung sieht heute zwangsläufig anders aus als vor 50 Jahren.

Auch darf bei der Suche nach einer umweltorientierten Landwirtschaft nicht unbeachtet bleiben, daß sich dabei immer ökologische und ökonomische Interessen berühren. Jeder isolierte Lösungsansatz für landwirtschaftsbezogenene ökologische Probleme hat damit aber immer auch ökonomische Konsequenzen auf einzel- und gesamtwirtschaftlicher Ebene und ist damit bezüglich des gesuchten "Gesamtoptimums" häufig suboptimal.

Wenn in diesem Beitrag trotzdem Instrumente bzw. Maßnahmen skizziert werden, die sich vornehmlich auf dieses ökologische Teiloptimum beziehen, dann zum einen deshalb, weil ein vollständiger, integrierter Lösungsansatz aufgrund der hohen Komplexität des Agrarbereichs den vorgegebenen Umfang bei weitem sprengen würde. Zum anderen dürften die hier skizzierten Maßnahmen mit den ökonomischen Rahmenbedingungen doch grundsätzlich kompatibel sein. Im folgenden sollen die wichtigsten ökologischen Zielsetzungen kurz skizziert und in ihrer Relation zum Agrarsektor beschrieben werden.

2. SPEZIFISCHE UMWELTZIELE

2.1. GEWÄSSERSCHUTZ

2.2.1. Gewässerzustand

Österreichweit präsentiert sich die Gewässerbelastung in den letzten Jahren strukturell etwas verändert: Während durch die kommunale Abwasserreinigung im Bereich der Oberflächengewässer spürbare Fortschritte erzielt wurden, belasten industrielle und gewerbliche Emittenten die österreichischen Flüsse nach wie vor relativ stark (UMWELTKONTROLLBERICHT, 1988, S. IV). Von den eingetragenen 10 Mio. Einwohnergleichwerte (EGW) entfallen fast die Hälfte (4,5 Mio. EGW) allein auf die Papierindustrie. Aber auch die Phosphateinträge konnten durch die bisherigen Maßnahmen, z. B. das Waschmittelgesetz 1985, erst teilweise in den Griff bekommen werden. Agrarische Verursachungen in Form von Erosion spielen in Österreich nur in regional begrenzten Problemgebieten eine gewisse Rolle.

Die Grundwasserqualität zeigt regional große Unterschiede, erreicht teilweise aber bereits besorgniserregende Werte, wenn man z. B. das Marchfeld oder den Problemfall "Mitterndorfer Senke" heranzieht. Speziell der Gehalt an Nitraten und Chloriden sowie Pestizidrückstände sind hier anzuführen. Ähnliche Tendenzen zeigen sich in anderen europäischen Staaten (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1989). Neben Beeinträchtigungen durch Streusalze oder undichte Kanalisationen wird die umweltpolitische Zielsetzung "Gewässerschutz" durch folgende agrarische Bereiche tangiert[35]:

- Mineralische und organische Düngung,
- Pflanzenschutzmittel, sowie
- Abfälle und Abwässer.

2.2.2. Gewässerricht- bzw. grenzwerte

In Österreich liegt der Richtwert für Nitrat im Trinkwasser gemäß den "Richtlinien für Trinkwasser" des BM für Gesundheit und Umweltschutz bei 50 mg/l, wobei 100 mg/l als oberster Grenzwert anzusehen sind (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 194). Einem zur Zeit noch in Diskussion befindlichen neuen Entwurf zufolge soll dieser Wert bis 1999 stufenweise auf 30 mg/l reduziert werden. Nitrat stellt primär eine potentielle Gefahr für Säuglinge unter

---

35) Nach KLAGHOFER (1985) verteilt sich z. B. die "Schuld" an der Nitratbelastung des Grundwassers zu 25 % auf schadhafte Kanalisationen und 75 % auf die Landwirtschaft.

vier Monaten dar: Durch den noch nicht voll funktionsfähigen Hämoglobinstoffwechsel kann das in die Blutbahn eintretende Nitrat nur unzureichend entgiftet werden, es kommt zur Methämoglobinämie (Blausucht)[36]. Nitrat im Trinkwasser belastet aber potentiell auch erwachsene Konsumenten, weil zusammen mit anderen Nahrungsbestandteilen im Verdauungstrakt daraus kanzerogen wirkende Nitrosamine entstehen können.

Für **Chlorid**, welches neben der Tausalzausbringung auf Verkehrswegen und industrielle Abwässer auch durch landwirtschaftliche Düngung mit Kalisalzen in Gewässer eingebracht wird, gilt ein Grenzwert von 50 mg Cl/l. Für die ökologisch zumeist bedenklicheren **Pestizide** im Trinkwasser gelten folgende Grenzwerte :

TABELLE 6:
Grenzwerte für die Trinkwasserbelastung durch Pestizide

PESTIZIDART	GRENZWERT
Aldrin, Dieldrin	0.03 µg/l
Chlordan	0.30 µg/l
DDT,DDE, TDE und Isomere	1.00 µg/l
2,4-Dichlorphoxyessigsäure	50.00 µg/l
2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure	10.00 µg/l
Heptachlor, -epoxid	0.10 µg/l
Hexachlorbenzol	0.01 µg/l
Lindan	3.00 µg/l
Methoxychlor	30.00 µg/l
Pentachlorphenol	10.00 µg/l
Atrazine	2.00 µg/l

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (1988, S. 193)

Die hinsichtlich der zulässigen **Klärschlammausbringung** geltenden Richtwerte in Österreich liegen generell unterhalb jener der EG (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 204). Trotzdem können Probleme für das Grundwasser dann auftreten, wenn hinsichtlich der Eignung von Ausbringungsfläche oder -zeitpunkt gravierende Fehler auftreten. Ebenfalls ein regionales Abfall- bzw. Abwasserproblem stellt die Entsorgung von überschüssiger **Gülle** von Veredelungsbetrieben dar, wenn diese nicht fachgerecht erfolgt. Gleichfalls ein Problem von Veredelungsbetrieben stellen die anfallenden **Silagesickersäfte** dar. Diese sind zwar nicht unmit-

36) Das aus der Oxidation von Hämoglobin durch Nitrit entstehende Methämoglobin kann deshalb nicht wieder zu Hämoglobin reduziert werden, weil Säuglinge das dazu erforderliche Enzym Diaphorase noch nicht bilden können.

telbar gesundheitsgefährdend, weil sie etwa zur Hälfte aus N-freien Extraktstoffen und je zu einem Viertel aus Rohprotein und Mineralstoffen bestehen. Schadwirkungen resultieren jedoch im Zuge des mikrobiellen Abbaus des hohen Anteils an leicht zersetzlicher organischer Substanz[37]. Beim Eintrag in Gewässer kommt es durch den hohen Sauerstoffentzug meist zur Freisetzung von Faulgasen, zur Remobilisierung von Metallen, zur Anreicherung von Abbauprodukten (Kohlendioxid, Ammoniak) sowie zur Eutrophierung (HEGENBART, 1989, S. 54).

2.3. LUFTQUALITÄT

Die Luftqualität hängt sowohl direkt (Produktionsprozesse) als auch indirekt (Konsumaktivitäten) mit dem Niveau der Industrialisierung zusammen und ist daher seit dem Ende des II. Weltkrieges gesamthaft zunehmend in Mitleidenschaft gezogen worden. Grundsätzlich kann man zwischen gasförmigen Luftschadstoffen (Schwefeldioxid, Stickoxide, Oxidantien, Kohlenmonoxid, Fluor-, Schwefel- und Chlorwasserstoffe, organische Gase, ...), partikelförmige Luftverunreinigungen (Stäube, organische Verbindungen, Schwermetalle, ...) sowie saure, aber auch radioaktive Niederschläge unterteilen (KATZMANN/SCHROM, 1986, S. 13ff.).

Luftschadstoffe spielen nicht nur eine zentrale Rolle für die Problembereiche "Waldsterben" und "Bodenbelastung", sie sind auch unmittelbar ein wesentlicher Faktor im Hinblick auf die menschliche Gesundheit[38]. Darüberhinaus reduzieren sie auch den Lebens- und Erholungswert einzelner Regionen, können die Bausubstanz schädigen, usw.

Hinsichtlich der generellen Emissions- bzw. Immissionssituation in Österreich sei auf andere Beiträge in diesem Band verwiesen. Bei der Verursachung von Luftschadstoffen spielen agrarische Produktionsformen nur in Einzelfällen eine Rolle. An erster Stelle sind hier - in einem globalen Kontext - sicherlich Methan und verschiedene Stickstoffverbindungen (z. B. Lachgas) zu erwähnen, welche im Zuge von Denitrifikationsvorgängen nach der Ausbringung von N-Düngern ausgasen bzw. bei der Rinderhaltung anfallen (SRU, 1985, S. 280). Auch kann es bei bestimmten Formen von Massentierhaltungen zu Ammoniakanreicherungen in der Luft

---

37) Der "Gehalt" von 1 l Silagesickersaft entspricht etwa 250 l häuslicher Abwässer. Der biologische Sauerstoffbedarf eines mit Silagesickersäften belasteten Gewässers beträgt etwa 50.000 bis 80.000 mg O_2/l H_2O (HEGENBART, 1989, S. 53f. und 56).

38) Wenn auch die kurzfristigen gesundheitlichen Folgen mit Ausnahme einzelner Industrieregionen zumeist vernachlässigbar sind, so gilt das doch mit hoher Sicherheit nicht auf lange Frist, entweder durch direkte Wirkungen, Folgeprodukte oder Anreicherungen im Ökosystem (KATZMANN, 1986, S. 45). Die unsicheren langfristigen Wirkungszusammenhänge erschweren jedoch die für eine Durchsetzung individueller und kollektiver Interessen notwendige Analyse der relevanten Kausalzusammenhänge. Die sich daraus ergebenden rechtlichen Unsicherheiten in Verbindung mit einer positiven Diskontrate bezüglich künftiger Ereignisse ermöglichen es den verantwortlichen Stellen daher immer wieder, notwendige Sanierungsmaßnahmen als zur Zeit nicht dringlich erscheinen zu lassen.

kommen. Luftverunreinigungen durch Staub im Zuge von Winderosion sind typischerweise ein lokales bzw. regionales Problem.

Sehr viel stärker wird die Landwirtschaft jedoch durch exogen verursachte Luftschadstoffe bei ihrer Produktionstätigkeit beeinträchtigt, wobei die Palette von kurzfristigen, aber intensiven Kontaminationsproblemen wie im Gefolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl bis zu langfristigen, schleichenden Einträgen im Einzugsbereich von Industrieanlagen, kalorischen Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen sowie Verkehrswegen reicht. Schädigungen treten dabei sowohl direkt durch Qualitätseinbußen bei landwirtschaftlichen Produkten, aber auch indirekt durch Beeinträchtigungen der Bodenqualität auf. Verbindliche Immissionsgrenzen fehlen hier jedoch noch weitgehend. Eine Empfehlung in diese Richtung bilden die von der ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (1989) vorgeschlagenen wirkungsbezogenen Immissionsgrenzkonzentrationen für Ozon im Ausmaß von

150 ppb O_3 als Halbstundenmittelwert (HMW),
75 ppb O_3 als Einstundenmittelwert (EMW),
30 ppb O_3 als Achtstundenmittelwert (MW8),
30 ppb O_3 als Mittelwert der Siebenstundenmittelwerte (MW7) während der Vegetationsperiode (9^h - 16^h MEZ).

Vor zwei Jahren wurden von der Akademie ähnliche Luftqualitätskriterien hinsichtlich der Belastung mit Stickstoffoxiden erarbeitet, die zum Schutz der Vegetation

200 $\mu g\ NO_2/m^3$ als Halbstundenmittelwert,
80 $\mu g\ NO_2/m^3$ als Tagesmittelwert und
30 $\mu g\ NO_2/m^3$ als Jahresmittelwert

an Stickstoffdioxid (NO_2) als wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen empfehlen. Bereits aus dem Jahr 1974 datieren analoge Empfehlungen hinsichtlich der SO_2-Belastung der Luft wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen von April bis Oktober (November bis März) von

70 (150) $\mu g\ SO_2/m^3$ als Halbstundenmittelwert und
50 (100) $\mu g\ SO_2/m^3$ als Tagesmittelwert.

2.4. BODENSCHUTZ

Oberste Zielsetzung in diesem Zusammenhang ist die nachhaltige Bewahrung der vielfältigen Funktionen des Bodens (siehe Teil II). Diese Zielsetzung kann durch unsachgemäße agrari-

sche Bewirtschaftungsformen beeinträchtigt werden. Das in der Landwirtschaft - zumindest auf lange Sicht - gültige Prinzip der Nachhaltigkeit dürfte in Verbindung mit dem Informationszuwachs im Bereich der ökologischen Querverbindungen zwischen Landwirtschaft und Bodenqualität dafür sorgen, daß Bodenschutz aus betriebswirtschaftlichem Interesse verfolgt wird. Dies betrifft vor allem die Vermeidung der bereits weiter oben (Abschnitt "Bodenbearbeitung") aufgegriffenen Probleme

- O Wind- und Wassererosion,
- O Bodenverdichtung sowie
- O Verschlechterung des biologisch-chemischen Bodenzustandes.

Soweit Berührungspunkte mit externen Effekten auftreten, werden sie im Zuge der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen angesprochen.

2.5. ARTENVIELFALT

Die Anzahl von Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensgemeinschaften unterliegt längerfristig immer Veränderungen. Während für unseren Raum in der Vergangenheit die Eiszeit den letzten gravierenden Einschnitt darstellte, bilden die heutigen Zivilisationsfolgen sowohl von ihrer Intensität als auch ihrer Flächenwirksamkeit einen vermutlich gleich schwerwiegenden Eingriff. Als Gefährdungsschwerpunkte lassen sich isolieren (GEPP, 1986, S. 215):

- O der Flächenverlust durch Siedlungs- und Straßenbau sowie industrielle Aktivitäten;
- O in deren Gefolge auftretende Beeinträchtigungen chemischer (Luftschadstoffe, Gewässereutrophierung, ...)und mechanischer Art (Verkehr, Zäune, Lärm, ...);
- O die Flächennutzung der Landwirtschaft in Form von standortfremden Monokulturen, Flurbereinigungen und Dränierungen sowie intensive Bewirtschaftungsmethoden.

Direkte Beeinträchtigungen der Artenvielfalt (Sammeln, Jagd, ...) stehen heute interessanterweise erst an nachgeordneter Stelle bei der Verursachung des Artenschwundes[39]. Die ökologischen Ziele hinsichtlich Artenvielfalt von Fauna und Flora haben sich daher vornehmlich auf die Erhaltung bzw. Wiederschaffung der natürlichen Lebensräume für gefährdete Arten zu konzentrieren. Dies wird aber nicht - wie in der Vergangenheit postuliert - durch Schaffung eigener Reservate zum Schutz einzelner Arten erreicht[40], sondern kann nur durch ein lük-

---

39) Die jagdliche Konkurrenzangst, die im letzten Jahrhundert zur Ausrottung vieler Großraubtiere in Mitteleuropa geführt hat, scheint heute weitgehend überwunden zu sein (GEPP, 1986, S. 216).

40) Gut verdeutlichen läßt sich dieser Einwand mit der Überlegung, daß die Extremform dieser Art von Artschutz in letzter Konsequenz Zoos sind. So wichtig das Weiterzüchten extrem gefährdeter Tierarten in

kenloses, die vielfältigen Wechselwirkungen im Naturgefüge weitgehend berücksichtigendes Biotopschutzkonzept ("Biotopvernetzung") bewerkstelligt werden. Biotopschutz ist daher bezüglich seiner Priorität vor Artenschutz einzustufen (GEPP, 1986, S. 222). Konkrete Einzelzielsetzungen im Hinblick auf das Ziel "Artenschutz" sind daher eine ausreichender Bestand an (GEPP, 1986, S. 216)

- O naturbelassenen Tümpeln, Weihern, Teichen, Seen, Wasserfällen, mäandrierenden Bachläufen und Fluß-Altarmen;
- O Feuchtgebieten in Form von Feuchtwiesen, Hoch- und Flachmooren und Quellgebieten;
- O naturgemäßen Wäldern, insbesondere Mischwälder, Urwaldreste, Altholzbestände sowie Auwälder;
- O Heckenlandschaften und Bachbegleitstreifen, Weg- und Ufersäumen;
- O extensiven Grünlandflächen, wie z. B. ungedüngte Mähwiesen und Almen, einmahdige "Blumenwiesen";
- O Trockenstandorten in Form von Trocken- und Halbtrockenrasen oder Felsfluren.

Biotopschutz in dieser Form steht nicht zwangsläufig und grundsätzlich in Konkurrenz zu intensiver Landbewirtschaftung. Hinsichtlich der weiterhin intensiv bewirtschafteten Flächen ist längerfristig - ohne die Erzeugungsfunktion der Landwirtschaft damit in Frage zu stellen - lediglich ein gewisses Mindestmaß an "Umweltfreundlichkeit" zu definieren und einzuhalten (PEVETZ, 1989, S. 24). Wenn auch die Landwirtschaft aufgrund ihres großen Flächenbedarfes einer der Hauptadressaten für konkrete Forderungen ist, so sollte dabei doch nicht auf die analoge Verantwortung anderer Bereiche - Straßenbau, Siedlungsbau, Wasserbau, Elektrizitätswirtschaft - vergessen werden.

2.6. PRODUKTQUALITÄT

Diese Zielsetzung ist qualitativ nur zum Teil mit den bisher angesprochenen kompatibel, weil sie im Prinzip kein öffentliches Gut, sondern ein Charakteristikum jedes privat erzeugten und gehandelten Produktes darstellt. Heute dominieren die "Produktqualität" von agrarischen Erzeugnissen neben dem der ernährungsphysiologischen Wert vornehmlich drei Kriterienbereiche (BÖCKENHOFF/HAMM, 1983, S. 347):

Gefangenschaft sein kann, so wenig wird diese Vorgangsweise langfristig einem artgerechten Schutz gerecht.

1) die durch das Lebensmittelrecht (z. B. die "Schädlingsbekämpfungsmittel-Höchstmengen Verordnung") geregelten Grenzwerte hinsichtlich des Gehaltes an gesundheitsschädlichen Substanzen (**"hygienisch-toxikologische Qualität"**);
2) der Eignungs- oder Gebrauchswert hinsichtlich Lagerung, Transport oder Zubereitung (**"technisch-physikalische Qualität"**);
3) äußerliche, durch die Qualitätsklassenverordnungen des BMfLF oder Handelsorganisationen festgelegte und beim Genuß durch den Konsumenten feststellbare Merkmale, wie Form, Farbe, Geruch, Geschmack, Konsistenz (**"sensorische Qualität"**).

Die Problematik des erstgenannten Bereichs liegt zum einen darin, daß die enthaltenen Schadstoffe zumeist ubiquitär sind und zum anderen eine ausreichende Kontrolle in der Praxis kaum durchführbar ist (GLATZ, LAUBER, 1988, S. 11). Die optischen Qualitätskriterien, die von den Handelsorganisationen offiziell im Sinne der Konsumenten Anwendung finden, zwingen jedoch oft speziell die Produzenten im Obst- und Gemüsebau, den Produktionsmitteleinsatz ökologischen Interessen zuwiderlaufend zu gestalten. In vermutlich noch größerem Umfang erfordert dies auch umfangreiche technische und chemische Eingriffe in den Bereichen Transport, Lagerung und Verarbeitung in den nachgelagerten Bereichen[41].

Beschränkt man sich hier auf Eigenschaften von Lebensmitteln, die durch konventionelle Bewirtschaftungsformen verursacht werden und aufgrund der geltenden Grenzwerte in der Mehrzahl der Fälle keine Beeinträchtigung der Produktqualität darstellen, dann ergibt sich folgendes Bild bezüglich der **Zielvorstellungen aus ökologischer Sicht:**

1) **Niedriger Nitratgehalt**
   Der überwiegende Teil des Nitrat- bzw. Nitritgehalts in der Nahrung kommt in Gemüsen vor. Neben der jeweiligen Gemüsesorte (Spinat, Karotten, . . .), dem Standort und den Lichtverhältnissen (Glashaus) kommt natürlich der Düngungsmethode ein maßgeblicher Einfluß zu (LUKESCH, SCHEER, 1984, S. 62). Eine Optimierung der Düngungsaktivitäten im Sinne der Vermeidung von Nitratüberschüssen würde die Nitratbelastung der Konsumenten sowohl direkt über die verbesserte Qualität dieser Produkte als auch indirekt über den gleichzeitig damit sinkenden Nitratgehalt des Grundwassers verringern.

---

41) Schon ein flüchtiges Studium der ausgewiesenen Inhaltsstoffe auf verarbeiteten Nahrungsmitteln macht die Vielfalt der enthaltenen Zusatzstoffe, wie Antioxidantien, antimikrobielle Stoffe, Emulgatoren, Antiklumpmittel, Geruchs- und Geschmacksstoffe oder Lebensmittelfarbstoffe, deutlich. Nicht jeder zugesetzte chemische Stoff ist jedoch bereits per se ökologisch bedenklich.

2) **Geringe Pestizidbelastung**

Pestizide kommen sowohl als Folge direkter Ausbringung, häufig aber auch über importierte Futtermittel im Bereich der Landwirtschaft in Lebensmittel[42]. Viele dieser Gifte wirken synergistisch, wobei jedoch noch keineswegs alle Varianten von Wirkungskombinationen durch wissenschaftliche Untersuchungen abgedeckt sind bzw. es jemals sein werden. Eine Reduktion des Pestizideinsatzes würde demnach die ökologische Wertigkeit der Nahrungsmittel in vielen Fällen steigern.

3) **Einschränkung der intensiven Massentierhaltung**

Die intensiven Formen der **Massentierhaltung** verursachen vielfältige Belastungen der produzierten Lebensmittel. Dies trifft besonders auf die Bereiche Hühner, Schweine und Kälber zu. Hier stellen Futter- und Arzneimittel den zentralen Problempunkt dar. So kommt Arsen über die Verfütterung von Fischmehl in Eiern vor, wird andererseits aber auch im Zuge der medikamentösen Behandlung von Schweinen angewendet (LUKESCH, SCHEER, 1984, S. 70). Aflatoxin, eine für Leberkrebs verantwortliche Substanz aus der Familie der Mycotoxine, kommt meist über importierte Futtermittel in die Kuhmilch (SRU, 1985, S. 291), kann aber auch im Zuge unsachgemäßer Silage entstehen. Ebenfalls eine kanzerogene Substanz ist Formaldehyd, welches zur Verhinderung von Salmonellosen in der Intensivhühnerhaltung eingesetzt wird. Besonders problematisch erscheint die zunehmende Verabreichung von Antibiotica als Präventivmaßnahme zur rascheren Gewichtszunahme im Hinblick auf das Entstehen antibiotikaresistenter Bakterienstämme. Diese Liste ließe sich noch um einiges verlängern. Als Zielvorstellung kristallisiert sich jedoch bereits an dieser Stelle heraus, daß überzogene Formen der Intensivtierhaltung vermieden werden sollten, weil ihren ökonomischen Vorteilen eine unvertretbar gewordene Zahl an ökologisch bedenklichen bzw. konkret gesundheitsgefährdenden Nebeneffekten gegenübersteht.

4) **Vermeidung externer Schadstoffeinträge**

Lebensmittel werden auch durch Immissionen aus anderen Bereichen beeinträchtigt (SRU, 1988, S. 344 ff.). Primär geht es dabei um polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/PCDF), polychlorierte Bipehenyle (PCB), Blei, Cadmium und teilweise auch Nitrate. Auch wenn zur Zeit akute Gefährdungen in diesen Problembereichen nicht gegeben sein dürften, sind doch "die gesundheitlichen Risiken, d. h. Wahrscheinlichkeit und Umfang des Schadenseintritts vergleichsweise hoch" (SRU, 1988, S. 345). Das in Österreich zur Zeit aktuellste Einzelproblem dieser Art stellt die Dioxinbelastung der österreichischen Milch in bestimmten Gebieten dar[43] (KOCH, 1989).

---

42) Eine außerlandwirtschaftliche, in ihrem Umfang nicht zu unterschätzende Quelle sind natürlich importierte Lebensmittel selbst.

43) Einer vom BKA in Auftrag gegebenen Untersuchung zufolge liegen von 25 Proben 16 über dem für einen Erwachsenen tolerablen Tagesgrenzwert an polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen.

Die Hauptverursacher dafür sind schrottverarbeitende Industrien, Straßenverkehr und Müllverbrennungsanlagen und liegen damit außerhalb des Einflußbereichs der Landwirtschaft.

Eine konkrete alternative Zielvorstellung mit stärkerer Betonung ökologischer Gesichtspunkte existiert in Österreich in Form der von der Codexkommission ausgearbeiteten gesetzlichen Regelungen für landwirtschaftliche Produkte mit der Bezeichnung "biologisch" und daraus hergestellte Folgeprodukte. Dabei kommen konkrete Einschränkungen bzw. Vorschriften zur Anwendung, und zwar hinsichtlich (ÖSTERREICHISCHES LEBENSMITTELBUCH, Codexkapitel 8)

- des Produktionsprozesses (Flächenauswahl, Bewirtschaftungsmittel, Pflanzenschutzmittel, Saatgutbehandlung, Flächenbezogenheit des Tierbestandes, ...);
- der Produktpalette (Frischgemüse, Frischobst bzw. -früchte und Samen, Getreide, Hülsenfrüchte, Gewürze, Ölsaaten);
- der chemischen Anforderungen (Grenz- und Richtwerte für Nitrat im Gemüse sowie Schädlingsbekämpfungsmittel bei Getreide, Gemüse und Obst[44]);
- ihrer genauen Bezeichnung und Beurteilung.

In der Praxis kommt derartigen "ökologischen Produkten" zur Zeit noch sowohl auf der Erzeuger- als auch der Verbraucherseite mengenmäßig ein untergeordneter Stellenwert zu. Eine stärkere Betonung dieses "Umweltzieles" im Zuge der agrarpolitischen Rahmenbedingungen würde jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit sowohl positive Aspekte im Bereich der Überschußvermeidung als auch der Umweltschonung im weitesten Sinne im Bereich der agrarischen Produktion als auch ernährungsphysiologische Vorteile auf der Verbraucherebene nach sich ziehen. Trotzdem sollten die kurzfristig zu erwartenden Fortschritte nicht überschätzt werden. Nicht zuletzt werden die Möglichkeiten einer anspruchsvollen Gestaltung von Qualitätsnormen im Zuge der Annäherung an die EG eingeengt, weil dort verbindliche Qualitätskriterien weitgehend abgelehnt werden (GLATZ, LAUBER, 1988, S. 12).

---

44) Obwohl viele Schädlingsbekämpfungsmittel überhaupt nicht angewendet werden dürfen, war aufgrund ihres ubiquitären Charakters die Höchstwertregelung mit 0.01 mg/kg - Ausnahme ist Lindan mit 0.02 mg/kg - erforderlich.

IV. LÖSUNGSANSÄTZE

1. ÜBERBLICK

Grundsätzlich lassen sich zwei Ursachenbereiche für ökologische Probleme im Bereich der Landwirtschaft orten:

1) das Auseinanderfallen betriebswirtschaftlicher und sozialer Optima aufgrund falsch gesetzter **Rahmenbedingungen**;
2) das Verfehlen betriebswirtschaftlicher Optimalzustände als Folge von **Informationsdefiziten**.

Die vorstellbaren Maßnahmen zur Erreichung der oben angeführten ökologischen Ziele lassen sich in drei Bereiche gliedern:

- Freiwillige Verhaltensänderungen der Landwirte durch umfassende **Information und Motivation** ("moral suasion").
- Über betriebswirtschaftliches Rationalverhalten erzwungene Verhaltensänderungen als Folge einer Änderung der **ökonomischen Rahmenbedingungen** (Preisgefüge zwischen agrarischen Endprodukten und Vorleistungen, Abgaben und Steuern, Subventionen, ...).
- Erzwungene Verhaltensänderungen als Folge einer Veränderung der **rechtlichen Rahmenbedingungen** (Gesetze, Verordnungen, Bescheide, ...).

In dieser Studie ist vornehmlich nach "marktwirtschaftlich-dezentralen" Lösungsansätzen für ökologische Probleme zu suchen. Das impliziert, daß Zwänge in Form von Vorschriften und Geboten so sparsam wie möglich eingesetzt werden. Nicht gänzlich übersehen werden darf dabei jedoch, daß auch von marktwirtschaftlichen Lösungen Zwänge ausgehen können, die von den Betroffenen u. U. sogar als "unfairer" empfunden werden als in ihrer Motivation nachvollziehbar gestaltete Ge- und Verbote[45].

---

45) So empfinden es die Betroffenen häufig als sehr unfair, wenn in Knappheitssituationen die Preise steigen. Dasselbe trifft vermutlich aber auch für aus ökologischen Gründen auferlegte Steuern und Abgaben zu, so sie spürbare Einkommenseffekte für die landwirtschaftlichen Produzenten nach sich ziehen (FREY, GIGY, 1988, S. 519 ff.).

Umweltschutzpolitik "gegen die Landwirtschaft", also ohne entsprechende Rücksichtnahme auf die spezifischen Interessen der Landwirte, scheint speziell aus mehreren Gründen wenig sinnvoll:

- Umfrageergebnisse lassen erkennen, daß Landwirte selbst ein handfestes Interesse an ökologischen Fragestellungen haben (HOFSTÄTTER, 1987). Speziell jüngere, höher gebildete und besser informierte Landwirte, darunter besonders jene mit bodennutzungsintensiven Vollerwerbsbetrieben, handeln tendenziell umweltbewußter. Über 40 % beklagen in diesem Zusammenhang jedoch Informationsdefizite in Form einer zu geringen Behandlung von Umwelt- und Naturschutzfragen in ihren Hauptinformationsmedien.
- Zum anderen kommt der Landwirtschaft auch eine dominierenden Stellung hinsichtlich der Verfügungsgewalt über die nicht-urbanen Flächen zu. Damit würden bei sehr vielen Maßnahmen hohe Kontrollkosten entstehen , wenn sie gegen die Landwirte durchgesetzt werden müßten.

Diese beiden Fakten haben die Auswahl und Kombination der im folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen deutlich mitbestimmt : Umweltschutz im agrarischen Raum ist bei vertretbarem Mitteleinsatz nur **unter aktiver, freiwilliger Mitwirkung der unmittelbar betroffenen Zielgruppe der Landwirte** realisierbar. Das bedeutet aber, daß "moral suasion" einen zumindest gleich hohen Stellenwert hinsichtlich vorgegebener Zielerreichungsgrade innehaben muß, als der über Preise und Abgaben ausgeübte Zwang auf die Einkommen. Nicht zuletzt aber dürften auch Ge- und Verbote ihren Sinn dann haben, wenn "Gefahr im Verzug" ist und der Kontrollaufwand sich in vertretbaren Grenzen hält. Aufgrund der hohen ökonomischen und ökologischen Komplexität und Vernetztheit des Agrarbereichs wurde auf eine strikte Trennung in kurzfristig zu setzende Maßnahmen (**Sanierungsphase**) und langfristig anzustrebende Optimalzustände (**Integrationsphase**) weitgehend verzichtet.

2. BEREICH LANDWIRTSCHAFT

2.1. MAßNAHMEN ZUM SCHUTZ DES GRUNDWASSERS

Die Grundwassergefährdung hat - zumindest für bestimmte Regionen - mittlerweile einen Umfang erreicht, bei der "Gefahr im Verzug" gemeldet werden muß. Wie die Ausführungen des Teiles II gezeigt haben, geht es dabei primär um Stickstoffeinträge und die Kontamination mit Pestiziden. Die vielfach befürchtete Irreversibilität derartiger Beeinträchtigungen des Grundwassers indiziert auch im Sinne des Vorsorgeprinzips dringenden Handlungsbedarf[46]. Wenn auch die Landwirtschaft keineswegs der einzige Verusacher dafür ist, so erfordert dies trotzdem gezielte, faktorspezifische Sofortmaßnahmen auch im Agrarbereich.

2.1.1. WASSERSCHUTZ- UND SCHONGEBIETE

Der teilweise diskutierte Weg über eine Ausdehnung bzw. Neuschaffung von Wasserschutz- bzw. schongebieten scheidet zwar als generelle, langfristige Lösung aus, weil die effektiven Wassereinzugsgebiete zum Teil zu groß[47] und auch die Kontrollkosten relativ hoch sind. Trotzdem scheint die vermehrte Ausweisung von Wasserschutz- bzw. schongebieten in beschränktem Umfang dann eine zielführende Maßnahme zu sein, wenn auf bestimmten Standorten "Gefahr im Verzug" ist und unter Umständen davon deutliche Signale im psychologischen Bereich in die Richtung ausgehen, daß einwandfreies Trinkwasser allmählich zu einem knappen Gut zu werden beginnt. Zieladresse für derartige Maßnahmen sind Intensivackerbaugebiete mit hohem Maisanteil und/oder von der geologischen Beschaffenheit her für bestimmte Bewirtschaftungsformen (z. B. Obst- oder Weinbau) ungeeignete Standorte.

In Schongebieten unterliegen alle Handlungen, die das Wasservorkommen in Qualität, Ergiebigkeit oder Spiegellage beeinträchtigen können, einer wasserrechtlichen Bewilligungs- bzw. Anzeigepflicht. Im Unterschied zu Wasserschutzgebieten besteht jedoch im Falle von Schongebieten keine wasserrechtliche Entschädigungspflicht. Hier könnte nur die gesetzliche Einführung einer Abgabe, etwa in Form des "Wasserpfennigs" in Baden-Württemberg, eine finanzielle Entschädigungsbasis schaffen[48].

---

46) Dies gilt auch angesichts der Tatsache, daß quantitative Aussagen über den Verlauf der physischen Schadensfunktion zwischen NO3-Aufnahme und Gesundheit kaum vorliegen (O'HARA, 1984, S. 94).

47) Die sogenannten "50-Tage-Zonen" zielen lediglich auf den bakteriellen Grundwasserschutz aus, um damit nach einer bakteriellen Kontamination aerobe Abbauvorgänge vor der Wasserentnahme zu ermöglichen. Nitrat dagegen ist nur unter anaeroben Verhältnissen bedingt abbaubar (HENZE, 1986, S. 386).

Grundsätzlich soll ein Entschädigungsanspruch als Folge von Einschränkungen in einem Schongebiet dann gegeben sein, wenn sie die "ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Nutzung" bzw. auch die potentielle Nutzungsmöglichkeit - wie im NÖ Naturschutzgesetz - beeinträchtigen.

Dieser juristisch klare Standpunkt ist in der Praxis jedoch mit dem oft sehr langwierigen Problem des Verursachungsnachweises verknüpft: Angesichts einer ganzen Reihe von potentiellen Verschmutzern (Undichte kommunale Abwasserkanalisationen, Versickerung von Haushaltsabwässern in Streusiedlungen, Deponieeluate, ...) sind juristisch eindeutige Entscheidungen im Sinne des Verursacherprinzips meist nur nach langwierigen Sachverständigendebatten möglich. Diese Einsicht führt in der Praxis häufig dazu, Formen des freiwilligen Vorsorgeprinzips zu präferieren.

Ein Beispiel ist die am 1. Jänner dieses Jahres in Kraft getretene Schongebietsverordnung zum Schutz des Trinkwassers im Leibnitzer Feld. Konkret enthält diese Verordnung Einschränkungen bzw. Verbote der Ausbringung von Düngemitteln und Pestiziden sowie Beschränkungen des Maisflächenanteils. Dabei werden einerseits Umstellungshilfen - z. B auf Öl-Winterraps oder auch Energiegras - gewährt und Flächenprämien von durchschnittlich ÖS 4000 zum Ausgleich für Mindererträge bezahlt (PEVETZ, 1989, S. 19).

Generell könnte eine Regelung für die Einzugsgebiete von Trinkwasserversorgungsanlagen so aussehen:

- O Je nach hydrogeologischer Situation wird ein ausreichend großes Gebiet zum Schutz- bzw. Schongebiet erklärt.
- O In Abhängigkeit von den standörtlich Gegebenheiten wird eine langfristig optimale Fruchtfolge verbindlich festgelegt, wobei auch der jeweilige Viehbesatz dieser Region Berücksichtigung findet.
- O Die Differenz zwischen dem Deckungsbeitrag je ha nach Wirksamwerden der Nutzungsrestriktion und jenem Deckungsbeitrag, der bei "ordnungsgemäßer Bewirtschaftung", nicht aber einer tatsächlich vielleicht stattgefundenen Übernutzung(!) erwirtschaftet werden könnte, wird voll vergütet.
- O Eine "Wasserschutzabgabe" auf Trinkwasser sorgt im Bereich der Wassernutzung einerseits für die nötigen ökonomische Anreize zum sparsamen Umgang mit dem nun

48) Baden-Württemberg zahlt pauschal 310 DM/ha an Landwirte in Wasserschutzgebieten, wenn sie die Norm für eine ordnungsgemäße Wirtschaftsweise erfüllen. Diese Norm besteht in einer Stickstoffmenge von 45 kg/ha, die in der Zeit vom 1. 11. bis 15.12. eines jeden Jahres nicht überschritten werden darf, wohl aber in einer dreijährigen Probephase.

knappen Gut[49)], gleichzeitig aber auch für die Finanzierungsbasis der Ausgleichszulage an die landwirtschaftlichen Produzenten.

Trotzdem sollten diese Vorschläge nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Auflagenlösung sowohl von ihrer Abstimmbarkeit auf die unterschiedlichen Boden- und Produktcharakteristika als auch von ihrem Kontrollaufwand her keine generelle Lösung darstellen dürfte (O'HARA, 1984, S. 181ff.). Wasserschutz ausschließlich auf wenigen, speziell ausgewiesenen Flächen ist jedoch langfristig unzureichend. Es müssen daher darüber hinaus Mechanismen gefunden werden, die Düngung auf allen Flächen im Umfang einer "Erhaltungsdüngung" anstelle von "Vorratsdüngung" sicherstellen.

2.1.2. INFORMATIONSANGEBOT ZUR DÜNGUNGSOPTIMIERUNG

Die durch Umfrageergebnisse (HOFSTÄTTER, 1987) gestützte Bereitschaft vieler Landwirte zu umweltrelevantem Handeln sollte durch ein breites Informations- und Schulungsangebot auch tatsächlich genutzt werden. Dem forcierten Auf- bzw. Ausbau neutraler Düngeberatungsstellen auf lokaler bzw. regionaler Ebene und entsprechenden Anreizen zu deren effektiver Inanspruchnahme sollte höchste Priorität eingeräumt werden. Die bereits bestehenden Stellen der Landwirtschaftskammern scheinen dafür die geeignetste Ausgangsbasis darzustellen.

Unmittelbare Zielsetzung ist eine strikte Ausrichtung aller Düngungsaktivitäten nach der N- bzw. NPK-Bilanz der einzelnen Schläge. Gesamthaft geht es aber darum, eine auf breiter Basis vom Bewußtsein der Landwirte getragene "Umweltethik" entstehen zu lassen, die von den übrigen Bevölkerungsschichten verstanden und akzeptiert wird (FREY, 1972, S. 110).

In der BRD beispielsweise existieren mehrere "Arbeitskreise Ackerbau und Wasser"[54)], die jeweils Stickstoffdüngungsstrategien zur Vermeidung unnötiger Grundwasserbelastungen durch Nitrate - teilweise auch Pestizide - verfolgen. Der Entstehungsgrund für diese Vereine lag in den meisten Fällen in einem drohenden Ausbringungsverbot für Stickstoffdünger bzw. einem völligen Nutzungsverbot landwirtschaftlicher Flächen. Ein Arbeitskreis funktioniert in der Regel so, daß zweimal im Jahr - vor Vegetationsbeginn und nach der Ernte - N_{min}-Proben gezogen und dann von der jeweiligen Kreisstelle der Landwirtschaftskammer ausgewertet werden. Zusammen mit den Informationen aus einfachen Ackerschlagkarteien werden daraus Düngeempfehlungen für die einzelnen Vereinsmitglieder erarbeitet.

---

49) Auch die Senkung des Grundwasserstandes durch die Entnahme eines Wasserwerkes trägt zu einer Steigerung der Nitratbelastung bei, weil dadurch das natürliche Denitrifizierungsvermögen der Böden reduziert wird (DLG-Mitteilungen, 13/1989, S. 689).

Auch in Österreich existieren derartige Initiativen auf privater Basis bereits in Einzelfällen[50]. Grundsätzlich sind ähnliche Konstruktionen aber auch flächendeckend für alle Ackerbaugebiete Östereichs vorstellbar. Konkrete Einzelmaßnahmen könnten dabei sein:

- O Erfassung der freiwillig an einer Optimierung des Düngemitteleinsatzes interessierten Landwirte in Form geeigneter Interessengemeinschaften ("Arbeitskreise Ackerbau und Wasser", ...).
- O Einrichtung bzw. entsprechender Ausbau der Düngeberatungsinstitutionen auf Ebene der Bezirks- und Landeslandwirtschaftskammern in Zusammenarbeit mit interessierten privaten Institutionen in einer Weise, die eine rationelle, EDV-gestützte Beratung auf breiter Ebene möglich macht[51]. Neben den analytischen Möglichkeiten zur Auswertung von Bodenproben könnte die Düngeempfehlung bezüglich Art, Menge und Ausbringungszeitpunkt des Düngers für jeden Schlag vollautomatisch durch maschinengelesene Schlagkarteiinformationen erfolgen, die vom Landwirt in Form übersichtlicher Formblätter auszufüllen wären.
- O Neben der gezielten Düngemittelberatung für die betriebsintern gewählte Fruchtfolge könnten auf Grundlage der Ackerschlaginformationen auch Fruchtfolgevorschläge unter Einbeziehung von speziellen Zwischenfrüchten zur weiteren Einsparung extern zugeführter Düngemittel angeboten werden. Dieses Informationsangebot könnte sogar bis zur Vorausschätzung der Wirtschaftlichkeit einzelner ökologisch empfehlenswerter Fruchtarten für die jeweils nächste Periode, usw. gehen.
- O Die erfaßten Landwirte sollten auch die Möglichkeit erhalten, auf Anfrage mit neutralen, auf dem letzten Stand befindlichen Information zu ausgewählten ökologischen Themenbereichen versorgt zu werden; besonders betont werden sollten dabei die vielfältigen Möglichkeiten des integrierten Landbaus, aber auch spezielle Fragestellungen bezüglich alternativer Landbewirtschaftungsformen.
- O Die Finanzierung dieser institutionalisierten Beratungsaktion könnte sich aus Beiträgen der Beratenen, aus dem Aufkommen aus einer Düngemittelabgabe, aber auch Beiträgen der Öffentlichen Hand zusammensetzten, weil auch die Verbraucher unmittelbar davon profitieren.

Zusammen mit einer gegenüber heute intensivierten Informations- und Motivationskampagne im ökologischen Bereich sollte es durch eine derartige, auf freiwilliger Ebene funktionierende

---

50) Primär sind dies Bereiche mit intensivem Obst- bzw. Gemüsebau in Oberösterreich und der Südsteiermark.

51) Hier können sowohl bestimmt deutsche Beratungsringe als auch z. B. die von oberösterreichischen Bauern im Rahmen der ARGE EDV-Agrar in Zusammenarbeit mit Softwareherstellern erarbeiteten Lösungen beispielgebend sein.

dezentrale Informationslösung möglich sein, die sich abzeichnenden Probleme im Zusammenhang mit der Nitratbelastung des Grundwassers langfristig zu entschärfen. Allerdings kann nicht damit gerechnet werden, daß damit bereits alle Landwirte motiviert werden, die zusätzlichen administrativen Belastungen im Zuge der oben beschriebenen Informationsstrategie freiwillig auf sich zu nehmen. Aus diesem Grunde bietet sich eine Ergänzung dieser Maßnahme durch eine die Motivation zu umweltgerechter Stickstoffdimensionierung fördernde Abgabe auf Düngemittel an[52].

2.1.3. STICKSTOFFABGABE MIT AUSGLEICHSZAHLUNGEN

Die "optimale" Stickstoffabgabe müßte sich an dem tatsächlich verursachten Schaden orientieren (=Immissionsorientierung). Nachdem die damit verbundenen Probleme bei der Festsetzung der Bemessungsgrundlage aber praktisch unlösbar sein dürften, muß auf "second best"-Lösungen zurückgegriffen werden, die sich an der eingesetzten Menge orientieren (=Inputorientierung). In der BRD werden vornehmlich drei Grundvarianten einer derartigen Stickstoffbesteuerung diskutiert:

(1) **Das Modell des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU, 1985):**

Der SRU schlägt vor, eine Abgabe von 1,5 DM/kg N einzuheben und dies mit einer Ausgleichszahlung für die Landwirte in Form eines Festbetrages je Hektar zu verknüpfen, wobei die Ausgleichszahlung nicht an den tatsächlichen Stickstoffverbrauch gekoppelt sein dürfe, weil dadurch in letzter Konsequenz wieder der ursprüngliche Stickstoffpreis relevant wäre (SRU, 1985, S. 362 ff.; KLING/STEINHAUSER, 1986, S. 205 f.). Dies impliziert eine abgabenfreie Grundmenge je ha Betriebsfläche, die dem durchschnittlichen Einsatz an mineralischem Stickstoff in einem Referenzjahr entspricht. Die eingehobene Abgabe fließt insgesamt vollständig an die Landwirte zurück, allerdings kommt es zu Umverteilungseffekten, weil Betriebe mit unterdurchschnittlichem Stickstoffverbrauch gegenüber ihrer Abgabeleistung eine höhere Rückvergütung erhalten. Betriebe mit überdurchschnittlichem Stickstoffverbrauch hätten entsprechende Einkommensverluste hinzunehmen.

Die Probleme dieser Konstruktion bestehen vor allem in

- den anfallenden Verwaltungskosten, die längerfristig wegen des zuvor angeführten Effekts relativ zunehmen;

---

52) Die unter allokativen Gesichtspunkten optimale Form einer an den sozialen Zusatzkosten orientierten Pigou-Steuer scheitert jedoch an den Informations- und Zuordnungsproblemen bei der Feststellung bzw. Kontrolle der Emissions- und Immissionsstandards (O'HARA, 1984, S. 188f.).

- O politischen Durchsetzungsproblemen angesichts der induzierten Einkommensumverteilung, was angesichts der derzeitigen Agrarstruktur praktisch auch eine geänderte Regionalförderung implizierte;
- O dem kontinuierlichen Anpassungserfordernissen zwischen Abgabenaufkommen und Subventionszahlungen, wenn die Maßnahme - wie gewünscht - zu einem Rückgang des Stickstoffverbrauchs führt.

(2) Das Modell von Weinschenck und Gebhard (1985):

Weinschenk und Gebhard unterscheiden bei ihrem Vorschlag zwischen zwei Varianten A und B, wobei die erste de facto dem SRU-Modell entspricht. In der Variante B zielen Weinschenck/Gebhard darauf ab, die Stickstoffabgabe nur für Grenzaufwendungen oberhalb einer bestimmten Intensitätsschwelle wirksam werden zu lassen. Nachdem eine direkte Überwachung dieser Regelung praktisch unmöglich erscheint, schlagen Weinschenck/Gebhard vor, eine allgemeine Stickstoffabgabe einzuheben, diese dann aber gegen entsprechenden Verwendungs- bzw. Kaufnachweis bis zu einer abgabenfreien Höchstmenge von 80 - 100 kg N/ha in Anlehnung an die Gasöl-Verbilligungsaktion rückzuerstatten. Diese abgabenfreie Höchstmenge wird weiters in Abhängigkeit von der Viehbesatzdichte gestaffelt, wobei Weinschenck/Gebhard

- 40 kg/ha LF bei 1,5 - 2 DGV/ha,
- 80 kg/ha LF bei 1,0 - 1,5 DGV/ha,
- 100 kg/ha LF bei 0,0 - 1,0 DGV/ha

vorschlagen. Zwar liegt der Verwaltungsaufwand hier höher als beim SRU-Modell, dem steht allerdings als Vorteil eine bessere Berücksichtigung betriebsindividueller Verhältnisse sowie geringere Einkommensübertragungen und damit vermutlich eine leichtere politische Durchsetzbarkeit gegenüber (KLING/STEINHAUSER, 1986, S. 207).

(3) Das Modell von Hanus (1985):

Der größte Unterschied zu den zuvor vorgestellten Modellen besteht hier darin, daß bei Hanus auch der Produktpreis angehoben wird. Mit einer gezielten Veränderung der Relation zwischen Produktpreis und Düngekosten läßt sich das Niveau der optimalen speziellen Intensität verschieben. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Produktion zu drosseln, ohne daß daraus für die Landwirte Einkommensverluste resultier-

ten53). Primär zielt der Vorschlag von Hanus auf eine Reduktion der Getreideüberschüsse.

Neben der Tatsache, daß innerhalb der EG die preispolitischen Kompetenzen in Brüssel konzentriert sind, liegen die ökonomischen Hauptprobleme im Falle einer praktischen Realisierung dieses Modells darin, daß

- O die festzusetzende Preisrelation von Stickstoff zu Produktpreis sehr stark von Standortfaktoren abhängig ist. Nachdem aus verwaltungstechnischen Überlegungen die Festsetzung für bestimmte Regionen jeweils einheitlich zu erfolgen hätte, müßten zum Teil erhebliche Unterschiede in den Einkommenseffekten in Kauf genommen werden.
- O die erforderliche Informationsbasis nur durch Stickstoffdüngungsversuche ermittelt werden kann, die für eine flächendeckende Anwendung unumgängliche Normierung der Versuchsdaten jedoch keine brauchbare Basis für die Bestimmung der optimalen Düngungshöhe (KLEINHANSS, 1986, S. 266) und damit der Preisrelationen mehr darstellt;
- O die unvermeidlichen Ertragsschwankungen zwischen den einzelnen Jahren über die konstruierte Preisrelation zu einer erheblichen Verstärkung der ökonomischen Auswirkungen führt, was in schlechten Ertragsjahren für bestimmte Betriebsstrukturen zu existenzgefährdenden Liquiditätsproblemen führen kann;
- O ein derart massiver Eingriff in die Preise einiger Endprodukte sowie des Produktionsfaktors Stickstoff zu erheblichen Verzerrungen des relativen Preis- bzw. Deckungsbeitragsgefüges führt, was einen entsprechenden Anpassungsdruck bei allen anderen Produkten zur Folge hat.

(4) Grundzüge einer ökologisch orientierten Stickstoffabgabe für Österreich

Für Österreich hat sich z. B. PFINGSTNER (1985, 1987) mit den Auswirkungen einer Stickstoffbesteuerung bzw. -kontingentierung auf ökonomische und ökologische Parameter agrarischer Aktivitäten befaßt. Schließt man eine Stickstoffkontingentierung wegen ihres wenig marktwirtschaftlichen Charakters vorerst einmal aus der Diskussion aus, dann könnte sich eine auf dem SRU-Modell basierende, jedoch mit der zuvor beschriebenen Informationsstrategie kompatible Stickstoffabgabe für Österreich als durchaus sinnvoll erweisen. Dies umso mehr, als bereits jetzt in Form der Bodenschutzabgabe eine derartige Besteuerung existiert,

---

53) Zu den produktionstheoretischen Zusammenhängen in Form von Grenzertragsfunktionen des Stickstoffeinsatzes für Getreide, Zuckerrüben oder Kartoffeln vgl. man bspw. KLEINHANSS (1986, S. 236-268.

die lediglich für die geänderte Zielsetzung entsprechend zu modifizieren wäre. In ihrer Grundkonstruktion könnte eine derartige Abgabe folgendermaßen aussehen:

- Auf Stickstoff-Handelsdünger wird - analog zur derzeitigen Bodenschutzabgabe - eine grundsätzlich nicht nach der Verwendungsform differenzierte Abgabe erhoben; die Höhe dieser Abgabe hängt zum einen von der angestrebten Wirkungsintensität dieses Instrumentes ab[54], zum anderen aber auch von der konkreten Ausgestaltung der rückzuführenden Beträge;
- die Einnahmen aus dieser Abgabe werden zu einem Teil für den Aufbau des zuvor beschriebenen Informationssystems zur Düngeoptimierung verwendet, fließen zum größten Teil jedoch an die Landwirte zurück, um die Einkommensausfälle zu reduzieren; die Möglichkeiten der Ausgestaltung des Rückzahlungsmodus sind vielfältig: Eine Variante sind Flächenprämien analog WEINSCHENK/GEBHARD, welche ein breites und flexibles Instrumentarium zur "Feinsteuerung" der Handlungsanreize für die betroffenen Landwirte darstellen: so würde eine undifferenzierte, einheitliche Prämie - wie sie der SRU vorschlägt - mit steigender Höhe der Abgabe einen progressiv zunehmenden Anreiz darstellen, mineralischen Stickstoff zu minimieren. Das entschärft gleichzeitig die Probleme, wie sie bei der Ausbringung organischen Düngers - vornehmlich Gülle - zur Zeit auftreten, indem sich tendenziell die zwischenbetriebliche Nachfrage nach Überschußmengen intensiviert.

- Je höher die Stickstoffabgabe angesetzt wird, umso stärker dürfte der Druck zu einer regionalen und/oder betriebsspartenbezogenen Differenzierung der Flächenprämie werden. Besonders die davon ausgehende Benachteiligung reiner Ackerbaubetriebe scheint weder ökologisch noch von den zu erwartenden Veränderungen der Angebotsstruktur her wünschenswert. Neben einer praktisch fast unumgänglichen Berücksichtigung der Viehbesatzdichte[55] bei der Prämienbemessung eröffnen sich aber auch noch eine ganze Reihe weiterer Steuerungsansätze: So könnte die Höhe dieser Prämie z. B. auch mit der Frequenz der Inanspruchnahme der angebotenen Beratungshilfen gekoppelt werden.

- Neben Flächenprämien sind aber noch eine ganze Reihe alternativer Ansätze vorstellbar, so z. B. Zuschußzahlungen im Bereich der Sozialversicherungsbeiträge in der

---

54) Im Optimalfall müßte die Summe aus dem Düngerpreis und der Abgabe genau dem Wertgrenzprodukt beim angestrebten N-Niveau entsprechen. Angesichts der verschiedenen pflanzlichen Produkte sowie der unterschiedlichen Bodentypen ist dieses Ziel jedoch maximal im Durchschnitt zu erreichen.

55) Angesichts der trotz der Neuregelung im Viehwirtschaftsgesetz 1988 immer noch unzureichenden Limitierung der Viehbesatzdichte scheinen hier ergänzende Maßnahmen, wie sie z. B. im steiermärkischen landwirtschaftlichen Bodenschutzgesetz (1987) in der zugehörigen Gülleverordnung ansatzweise verwirklicht wurden (z. B. Gülle-Buch für Betriebe mit Gülle-überschüssen, ...) auf breiter Basis erforderlich.

Land- und Forstwirtschaft. Grundsätzlich gilt dabei: Je weniger diese Rückzahlung mit den Einsatzbedingungen des Stickstoffdüngers zusammenhängt,

- umso stärker fällt die effektive Verteuerung der zugekaufte N-Mineraldünger aus,
- umso rationeller wird dessen Einsatz geplant und
- umso interessanter wird dadurch der zwischenbetriebliche Gülletransfer.

Nachdem von der konkreten Ausgestaltung des Rückzahlungsmodus aber nicht nur dessen ökologische Sinnhaftigkeit, sondern unmittelbar auch das Ausmaß an Umverteilungseffekten innerhalb des Agrarsektors abhängen, ist die Festlegung dieses Rückzahlungsmodus **primär eine politische und nicht eine ökonomische Frage.**

O Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der N-Abgabe sollte zur Bewältigung des Gülleproblems von Veredelungsbetrieben mit unzureichender Flächenausstattung eine Viehbestandsgrenze (entweder ein fixer Wert , z. B. 2,0 DGVE/ha, oder analog der Steiermärkischen Bodenschutzprogrammverordnung) vorgesehen werden, oberhalb derer auch Gülle der Stickstoffabgabe unterliegt, sofern nicht die ordnungsgemäße Entsorgung durch Ausbringung auf fremden Flächen durch entsprechende Aufzeichnungen (Güllebuch) nachgewiesen wird.

Zur konkreten Abschätzung der vielfältigen Steuerungsmöglichkeiten im Rahmen einer derartigen Konstruktion scheint aufgrund der nur sehr rudimentären bisherigen Analysen eine umfassende, interdisziplinär zwischen Ökonomen, Agrartechnikern und Ökologen abzustimmende Studie unabdingbar. Dabei müßten auch alternative Anforderungen an eine derartige Abgabe, wie sie zur Zeit mit der Bodenschutzabgabe als Finanzierungsinstrument für die anfallenden Produktionsüberschüsse bestehen, Berücksichtigung finden. Der hier zur Verfügung stehende Rahmen würde dadurch bei weitem gesprengt. Dies trifft in noch verstärktem Umfang für die Gestaltungsmöglichkeiten zu, die eine grundlegendere Umstellung der Düngerallokation in Form von handelsfähigen Lizenzen bieten würden (O'HARA, 1984, S. 195ff.)

2.1.3. MAßNAHMEN IM BEREICH DES PFLANZENSCHUTZES

Sowohl Umfang als auch Struktur der eingesetzten Pflanzenschutzmittel hängen nicht zuletzt von den Zulassungsusancen ab. Neben den zur Anwendung kommenden konkreten Prüfungskriterien (Selektivität, ökotoxikologische Wirkungen, Persistenz, ...) bzw. ihrer praktischen Überprüfbarkeit spielt vor allem die Zulassungsdauer eine wichtige Rolle: je kürzer diese ist, umso rascher ist die praktische Umsetzung des technischen Fortschrittes in die betriebliche Praxis, weil technisch überholte Mittel rascher aus dem Verkehr gezogen werden.

TABELLE 7:

Zulassungsdauer von Pestiziden in OECD-Staaten:

LAND	DAUER (Jahre)
Australien	1 - 3
Belgien	10
Bundesrepublik Deuschland	10
Dänemark	unbefristet
Finnland	5
Frankreich	10
Griechenland	5
Großbritannien	10
Italien	unbefristet
Japan	3
Kanada	5
Niederlande	5
Neuseeland	unbefristet
Norwegen	5
Österreich	unbefristet
Potugal	10
Spanien	5
Schweden	5
Schweiz	unbefristet
Türkei	ca. 3
USA	5

QUELLE: GLATZ/LAUBER, 1988, S. 25.

Eine sehr restriktive Politik beim Trinkwasserschutz verfolgt zur Zeit die BRD. Dort trat mit 1. Oktober 1989 eine neue Trinkwasserverordnung in Kraft, die praktisch einen Null-Wert für Pflanzenschutzmittel festlegt. Konkret gilt für alle Pflanzenschutzmittel der in der EG-Trinkwasserrichtlinie von 1980 ausgewiesene Wert von 0.0001 mg/l als verbindlicher Grenzwert. Praktisch bedeutet das das endgültige "Aus" für eine Großteil aller Pflanzenschutzmittel (TOP AGRAR, 4/1989, S. 31), weil selbst bei sachgerechter Anwendung nie ausgeschlossen werden kann, daß im Grundwasser Spuren des jeweiligen Mittels ankommen[56].

Von den übrigen EG-Staaten nehmen nur die Niederlande und Dänemark die Trinkwasserrichtlinie der EG ähnlich ernst wie die BRD. Dagegen haben sich England und Frankreich zwar formell, aber ohne konkretes Ergebnis mit dieser Richtlinie auf parlamentarischer Ebene befaßt. Die südlichen EG-Staaten ignorieren dieses Problem völlig. Lediglich Italien hat - angesichts der enormen Atrazin-Probleme in der Poebene - die niedrigeren WHO- anstelle der EG-Werte eingeführt.

---

56) So genügen - nach einer Aussage Prof. Hurles von der Universität Stuttgart Hohenheitm - bereits 0.2 % eines Mittels, um bei einer Aufwandmenge von 1 kg/ha und einem Wirkstoffgehalt von 200 g den EG-Grenzwert von 0.1 Mikrogramm/l zu erreichen.

Wenn auch in Österreich durch das kommende Pflanzenschutzmittelgesetz einige wichtige Neuerungen (z. B. die Aufgabe der unbefristeten Zulassung) im administrativen Bereich eingeführt werden, wodurch unhaltbare Zustände - wie die unbefristete Zulassung eines Mittels wie Atrazin - beseitigt werden dürften, so sind wir doch noch sehr weit von den Gegebenheiten der BRD entfernt. Die entsprechenden Grenzwerte des Trinkwasser-Erlasses liegen in Österreich je nach Substanz zwischen 0.03 und 50 µg je Liter.

Die Pestizidproblematik allein den Landwirten aufbürden zu wollen, geht jedoch an der Realität vorbei. Sehr viel schärfer als im Düngerbereich ist im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmitteln darauf zu achten, daß die Hersteller derartiger Erzeugnisse ihren Verpflichtungen aus der Produkthaftung auch tatsächlich nachkommen[57]. Die bestehenden gesetzlichen Regelungen sind hier restriktiver zu fassen. Konkret müßten vor der Zulassung von den Erzeugern dezitierte Angaben über Abbaubarkeit und Abbaustufen sowie die Toxizität des jeweiligen Pestizids vorzulegen sein, die z. B. durch Langzeittests über Anreicherungs- und Auswaschungsverhalten hinsichtlich der wesentlichsten österreichischen Bodentypen zu ergänzen wären. Eine stärkere Zusammenarbeit der Anerkennungsstellen mit entsprechenden ausländischen Institutionen scheint sinnvoll. Gleichzeitig sollte aber in schwerwiegenden Einzelfällen die amtliche Prüfung auf 5 - 6 Jahre ausgedehnt werden können. Die erforderliche Aufstockung des Forschungspotentials der österreichischen Anerkennungsinstitute ließe sich durch die Vorgeschreibung begleitender Beweisführungsprozeduren auf Erzeugerseite in vertretbaren Grenzen halten.

Die kurzfristigen Folgen derartiger Maßnahmen würden vermutlich in einer Verteuerung der Pestizide und vielleicht auch einer Verengung der Angebotspalette bestehen. Mittel- bis längerfristig sollten daraus jedoch sowohl auf Anbieterseite durch eine Verbesserung der Produktpalette als auch beim Anwender durch sparsameren Einsatz positive ökologische Folgewirkungen resultieren.

Bei kurzfristig gegebener Produktpalette hängt aber - wie bei der Düngerbemessung - auch hier bei gegebenem Informationsstand und Rahmenbedingungen die vom Anwender tatsächlich ausgebrachte Menge vom ökonomischen Kalkül zwischen Grenzertrag und Grenzkosten

---

57) Für ein bundesdeutsches, Endosulfan enthaltendes Insektizid wurde mit folgendem Text geworben: "...bekämpft mehr als 400 Schädlingsarten und schont dabei die Honigbiene und andere Nutz-Insekten, so daß es auch bei blühenden Kulturen gespritzt werden kann. Es wird heute wegen seiner hervorragenden Eigenschaften weltweit in der Land- und Forstwirtschaft ... eingesetzt". Ein kontrollierter Einsatz auf einem 8 ha großen und gerade blühenden Bohnenfeld mit 1,2 l/ha hatte zur Folge, daß 121.000 Laufkäfer, 95.000 Kurzflügelkäfer, 51.000 Marienkäfer, etwa 4.000 Bienen und mehrere Tausend Florfliegen getötet wurden. Von den betroffenen Tieren waren damit etwa 94 % Nützlinge: Das Nützling-Schädling-Verhältnis zwischen Marienkäfern und Blattläusen, das vor der Spritzung bei 1:18 gelegen war, verschlechterte sich nach 6 Wochen auf 1:91! (BARTH, 1987, S. 176).

ab. Damit drängt sich eine ähnliche Vorgangsweise wie zuvor für die Nitratproblematik beschrieben auf. Konkret müßte ein derartiges Maßnahmenbündel so konzipiert sein:

1) Das zuvor beschriebene Informationssystem zur Düngeoptimierung wird auf den Bereich "Pflanzenschutz" ausgedehnt, wofür auch die bestehenden produktionstechnischen Zusammenhänge zwischen Düngung und Pflanzenschutz[58)] sprechen.
2) Neben den unmittelbaren Zusammenhängen zwischen Düngung und Pflanzenschutz sollte dieses Informationssystem aber auch jene Informationen bereitstellen, die für eine Anwendung der Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes auf breiter Ebene erforderlich sind, wobei die vorhandenen Schlaginformationen so weit wie möglich Berücksichtigung finden sollten. Je nach der Charakteristik der Information sind jeweils andere Übertragungsmedien in Anspruch zu nehmen, wobei der realistische Rahmen von der einfachen Briefinformation über Bildschirmtext bis zum On-Line-Zugriff auf zentrale Beratungsdatenbanken mithilfe des zunehmend gebräuchlicher werdenden Computers auf dem Bauernhof reicht.
3) Das tendenziell erhöhte Risiko eines Schädlingsbefalls bei Verzicht auf präventiven Pestizideinsatz erfordert aber auch eine ökonomische Legitimierung. Aus diesem Grund könnten Pestizide mit einer Abgabe belegt werden, die in ihrer Höhe so zu bemessen wäre, daß im Idealfall beim Übergang auf Methoden des integrierten Pflanzenschutzes durch den Minderverbrauch an Pestiziden kein Mehraufwand für den Anwender entsteht. Dabei könnte sogar eine eventuelle Risikoprämie in Fällen geänderter Schädigungswahrscheinlichkeiten Berücksichtigung finden. Angesichts der großen Differenzen hinsichtlich der ausgebrachten Mengen in verschiedenen Verwendungsbereichen dürfte dieses Ziel allerdings nur im Durchschnitt paktisch realisierbar sein, trotzdem auch hier der motivationale Gestaltungsspielraum wie bei der Düngerabgabe sehr umfangreich ist: So ließe sich die Abgabenhöhe durchaus mit den ökotoxikologischen Eigenschaften des jeweiligen Pestizids abstimmen, wodurch auch seitens der Produzenten derartiger Wirkstoffe weitere Anreize zu einer Intensivierung des technischen Fortschritts entstehen dürften. Darüber hinaus könnte dieser Effekt auch noch durch eine leichtere Vermarktung von nachweislich mit "sanften" Pestiziden behandelten Agrarprodukten verstärkt werden. Allerdings sprechen zwei praktische Argumente gegen die Sinnhaftigkeit einer derartigen "marktkonformen" Lösung: Zum einen wäre zu prüfen, inwieweit eine derartige Abgabe in Gegensatz zu EG-Bestimmungen steht. Zum anderen sind aber gerade bei einer einseitigen Verteuerung von Pestiziden im Inland "schwarze" Importe nicht auszuschließen.

---

58) So führt die Anwendung weiterer Fruchtfolgen vielfach auch zu einer Verbesserung der Schädlingsresistenz der Kulturpflanzen bzw. über ein vielfältigeres Bodenleben zu einem verbesserten Pestizidabbau (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 106).

4) Gerade der zuletzt angeführte Einwand verdeutlicht, daß der Maßnahmenschwerpunkt im Pestizidbereich auf der administrativen Ebene liegen dürfte[59]:

- O Die Zulassung von Pestiziden ist restriktiver zu handhaben als dies bisher der Fall war. In Zusammenhang mit der bereits vorgesehenen Befristung sollte sichergestellt werden, daß eine Wiederzulassung nur dann erfolgt, wenn inzwischen kein spezifischer wirkendes Mittel zur Verfügung steht. Die Beurteilungskriterien im Zuge des Zulassungsverfahrens sind hinsichtlich der ökotoxikologischen Eigenschaften schärfer zu fassen. Eine Staffelung der Zulassungsdauer nach der Gefährlichkeit der Inhaltsstoffe des Pestizids und/oder dem derzeitigen Anreicherungsgrad im Grundwasser (oder im Boden) scheint hier zielführend.
- O Im Hinblick auf die Anwendungspraxis sollten strikte Verbote für die Ausbringung von Pestiziden auf ökologisch wertvollen Flächen, wie z. B. Ödland, Feldrainen, Randstreifen von Verkehrswegen oder Hecken, ausgesprochen werden. Deren Einhaltung sollte primär durch "moral suasion" der Landwirte sichergestellt werden, weil der Verwaltungsaufwand einer auch nur stichprobenartigen Kontrolle sehr hoch liegt.
- O Verpackungen inklusive nicht ausgebrachter Restmengen sollten durch die Verkaufsstellen zurückgenommen und fachmännisch entsorgt werden. Wie eine diesbezügliche Aktion von Lagerhäusern in NÖ zeigt, ist seitens der Landwirte die Bereitschaft dazu recht hoch. Eine maximale Rücklaufquote dürfte langfristig jedoch nur durch die Einführung eines Pfandsystems gewährleistet werden.
- O Die Zulassung von Pflanzenschutzgeräten im Zuge einer Typengenehmigung ("Pickerl") sollte langfristig vorhersehbar an allmählich restriktiver gefaßte Bestimmungen hinsichtlich der Effektivität (i. S. des Anteils der nicht die eigentlich gefährdete Kulturpflanze treffenden Pestizidmenge,) gebunden werden[60]. Damit würde der technische Fortschritt tendenziell beschleunigt werden.
- O In Abhängigkeit von der Gefährlichkeit der künftig zugelassenen Pflanzenschutzmittel wäre auch über die Einführung eines zwingenden Nachweises der "Sachkundigkeit" des Pestizidanwenders bzw. -käufers zu diskutieren, ohne den er z. B. nicht in den Besitz von als grundwassergefährlichen gekennzeichneten Pestiziden gelangt.

---

59) Ansatzweise finden diese auch schon im neuen Pflanzenschutzmittelgesetz Berücksichtigung

60) Ein Beispiel dafür ist die heute praktizierte Bandspritzung, mit der sich die Wirkungsquote der solcherart ausgebrachten Pestizidmengen deutlich erhöht hat.

5) Eine großflächige Anwendung der Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes bzw. -baus ist die vielleicht erfolgversprechendste Strategie zur Senkung des Pestizidproblems, wird - obwohl aber nicht zuletzt durch Forschungsrückstände in wichtigen Bereichen (Resistenzzüchtung, Stickstoffeffizienz im 'low input'-Bereich, ...) behindert. Hier scheint eine Umschichtung der vorhandenen Forschungsmittel zumindest im öffentlichen Bereich eine vordringliche und mit hohen 'pay-offs' versehene Aufgabe.

2.2. MAßNAHMEN IM BEREICH PRODUKTQUALITÄT

Eine Veränderung der Produktqualität im Sinne einer Gewichtsverschiebung von den zur Zeit dominierenden visuellen zu ökologisch-substanziellen Kriterien erfordert nicht nur Veränderungen auf der Produktionsebene, sondern vor allem eine grundlegend andere Einstellung des Großteils der Konsumenten (MEIER-PLOEGER, 1988, 1989). Dem biologischen Pflanzenbau in seinen verschiedenen Ausprägungen kommt hier eine wichtige Vorreiterfunktion zu (HAMM, 1989; PRIEBE, 1987).

Es eröffnen sich aber auch im Bereich einer "konventionell", jedoch unter verstärkter Beachtung ökologischer Erfordernisse betriebenen Agrarproduktion strategische Absatzpotentiale[61]. Eine praktikable und gleichzeitig marktwirtschaftliche Strategie, die über das enge Segment der "Bio-Produkte" im gesetzlichen Sinne hinausgeht, könnte darin bestehen, Produktdifferenzierungen als Orientierungshilfe für den Konsumenten einzuführen, ohne damit bereits echte "Markenprodukte" anzustreben. Dies würde voraussetzen, daß klare und ausreichend kontrollierte Produktkriterien der Art geschaffen werden, sodaß z. B. auf dem Markt Fleisch aus "industrieller" Erzeugung mit solchem aus einer traditionellen, extensiven Haltungsform konkurriert. Mit einer klaren Deklaration der Produktunterschiede könnten damit auch die Kostennachteile von "ökologisch" produzierenden Landwirten über einen differenzierten Preis abgegolten werden.

Konkrete Beispiele für derartige Aktivitäten aus dem ökologisch besonders sensibel gewordenen Fleischbereich sind das "Scharrel-Schwein" in den Niederlanden, aber auch das von einem Fleischproduzenten in Österreich erfolgreich vermarktete "Tiroler Bergschwein", "Styria-Beef" oder die Aktion "gesundes Kalbfleisch" der Landwirtschaftskammern. Ähnliche Produktdifferenzierungen sind sowohl im Pflanzenbereich als auch bei Milchprodukten ebenfalls vorstellbar. Die zuvor beschriebenen Maßnahmen zur Reduzierung der Einsatzmengen an N-Düngern und Pestiziden stellen auch in diesem Zusammenhang wichtige Vorleistungen dar.Die zwei Hauptvorteile einer derartigen Kompromiß-Strategie zwischen "industrieller" und "biologischer" Produktionsform liegen darin, daß

---

61) Man denke hier besonders an die zuvor im Bereich "Pflanzenschutz" angeregten Verbesserungen, weil hier wohl die größten Bedenken seitens der breiten Öffentlichkeit bestehen dürften.

- die von vielen Landwirten noch gescheute Umstellung auf eine Produktionsform des biologischen Landbaus keine Voraussetzung zur Erzeugung dieser Produkte darstellt, trotzdem aber über eine entsprechende Gestaltung der Produktkriterien die Erzeugungsbedingungen "ökologischer" gestaltet werden können, und
- durch die Produkt- und damit Preisdifferenzierung es möglich wird, die bisherigen Wettbewerbsnachteile gegenüber voll durchrationalisierten Betrieben abzugelten.

Kontrollierbare Erfolge in dieser Richtung ließen sich durchaus in Form verbesserter Absatzchancen im In- und noch mehr vielleicht im (EG-)Ausland vermarkten, wenn sie medial wirksam umgesetzt werden[62]. Ähnlich müßte auch die Vermarktung regionaler Produktionscharakteristika durch den Aufbau von - bzw. die Einbeziehung in - Marken- oder Ursprungsbezeichnungen intensiviert werden, weil auch diese in einem künftigen europaweiten Agrarmarkt die Absatzchancen für nicht-industriell und daher mit Kostennachteilen erzeugte landwirtschaftliche Produkte deutlich heben dürften (HELZER, 1989). Mit Ausnahme von Wein existieren dafür zur Zeit in Österreich kaum Beispiele von internationaler Bedeutung.

Die laufenden Bemühungen im Bereich des Agrarmarketing sind daher weiter zu intensivieren und mit den längerfristig zu erwartenden Änderungen der Produktionsformen und -strukturen entsprechend zu koordinieren. Generell sollte ein nationales Rahmenkonzept mit dem Schwerpunkt "Imagewerbung für österreichische Agrarprodukte" die Basis für die Vermarktung regionaler bzw. sektoraler Identitäten schaffen. In dieses Konzept ist aber auch das Marketing für immaterielle Produkte der österreichischen Landwirtschaft (Landschaft, Bauformen, Tradition) in Zusammenarbeit mit dem Fremdenverkehrssektor zu integrieren, um die potentiellen Synergieeffekte effizient zu nutzen. Die Schaffung echter "Marken" im eigentlichen Sinn des Wortes ist dabei vermutlich aber nur in Ausnahmefällen möglich (HELZER, 1989). Das größte Absatzpotential für die meisten "Qualitätsprodukte aus kontrolliertem Anbau" dürfte auch künftig in der unmittelbaren Umgebung der Produzenten liegen, weil hier die Forderungen der Konsumenten bzw. Gastronomie nach kontrollierbarer Frische und Unverfälschtheit - zumindest subjektiv - am ehesten erfüllt erscheinen[63].

---

62) Dabei ist z. B. an Hinweise auf im internationalen Durchschnitt oder gegenüber einem bestimmten Zielland niedrigere Einsatzmengen an Pestiziden zu denken.

63) Einer Studie des Instituts für Handel, Absatz und Marketing der Universität Innsbruck aus dem Jahr 1988 zufolge glauben zunehmend weniger Personen an die "Unverfälschtheit" von Bio-Produkten (1981: 51 %; 1987: 42 %). Eine Fessl-Studie aus dem Jahr 1987 ortet die größten Glaubwürdigkeitsprobleme bei Bio-Produkten aus dem Supermarkt.

2.3. MAßNAHMEN IM BEREICH ARTENSCHUTZ

Wie im Abschnitt II zu zeigen versucht wurde, reicht für einen effizienten Artenschutz die Schaffung von isolierten "Raritäten-Schutzgebieten" (GEPP, 1987, S. 224) keineswegs aus. Die konkrete Verteilung derartiger Flächen ist dabei zumindest ebenso wichtig. Aus diesem Grund wird angestrebt, ein entsprechend vernetztes System unterschiedlicher Biotopformen flächendeckend über konventionell bewirtschaftete landwirtschaftliche Nutzflächen auszubilden, um so einen kleinräumigen Wechsel zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche, Wald und Brache/Ödland zu erreichen.

Daneben sollte aber auch die Vorbildfunktion der Formen alternativer Landbewirtschaftung hinsichtlich des Artenschutzes nicht übersehen werden: Durch die Beachtung natürlicher Kreisläufe werden in der Regel Gewässer weniger belastet, die strukturelle und biologische Vielfalt der Landschaft erhalten und damit wildlebende Pflanzen und Tiere weitgehend geschont (BARTH, 1987, S. 177f.). Angesichts des beschränkten Umfangs derartiger Bewirtschaftungsformen haben sich Maßnahmen im Bereich des Artenschutzes jedoch vorwiegend an der vorherrschenden, konventionellen Landbewirtschaftung zu orientieren.

Internationale Beispiele für Artenschutz- und Biotopprogramme in Verbindung mit konventionellem Landbau sind (PEVETZ, 1986, S. 467ff.)

- das "Relatienota" genannte Progamm in den Niederlanden zur Integration von Landwirtschaft und Natur- und Landschaftserhaltung;
- neue Formen der Vertragslandwirtschaft in Großbritannien im Rahmen von naturschutzbezogenen Bewirtschaftungsplänen;
- Entschädigungszahlungen für naturschutzbedingte Nutzungs- und Eigentumseinschränkungen für Landwirte in Dänemark, Finnland und Norwegen;
- das niedersächsische Natur- und Moorschutzprogramm zur Bewahrung noch intakter Moore durch Flächenaufkauf bzw. -tausch mit Ausgleichszahlungen von 300 DM je ha und Jahr sowie ein "Unkrautprogramm" und ein "Randstreifenprogramm";
- das ähnlich motivierte "Ackerstreifenprogramm" in Nordrhein-Westfalen;
- ein Schutzprogramm für Ackerwildkräuter in Bayern, im Rahmen dessen durch Verzicht auf Herbizidanwendungen in den Randzonen der Äcker ein Beitrag zum Artenschutz für Kalkackerunkräuter und vergesellschaftete Pflanzenarten geleistet werden soll.

Im Bereich des Arten- und Biotopschutzes existieren auch in Österreich vielfältige, in ihrem Gesamtumfang jedoch noch unzureichende und zudem kaum koordinierte Einzelmaßnahmen auf Länderebene. Einige Beispiele ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit[64] dafür sind

- die bereits seit dem Jahr 1966 in Niederösterreich geförderte "Ödland-Aktion", im Rahmen derer bisher etwa 1.400 größtenteils unproduktive Einzelflächen in einem Gesamtumfang von 600 ha mit 2,5 Mill. Bäumen und Sträuchern bepflanzt wurden; die neuerdings zusätzlich zum niederösterreichischen Dorferneuerungsprogramm gestartete Aktion "Natur ums Dorf" verfolgt ähnliche Ziele (PEVETZ, 1989, S. 23ff.);
- das ebenfalls in Niederösterreich angesiedelte Projekt "Birkwild" des WWF, welches über eine Erhaltung des Moorkomplexes "Meloner Au " sowie der umliegenden Niedermoorwiesen die Lebensbedingungen für das stark gefährdete Birkwild zu retten versucht; allen Bauern in diesem Raum wird für die Belassung der traditionellen Nutzung dieser Flächen als Streuwiesen ein Nutzungs-Äquivalent in Form einer Pachtung angeboten (PEVETZ, 1986, S. 475f.);
- der in Ostösterreich angesiedelte "Distelverein" (eigentlich: "Verein zur Erhaltung und Förderung des Lebensraumes östliches Weinviertel/Machfeld"), der zusammen mit dem NÖ. Naturschutzbund, der NÖ. Landwirtschaftskammer, dem NÖ. Landesjagdverband und dem WWF-Östereich generell das Ziel "Landschaftsanreicherung" auf den Agrarflächen seiner Mitglieder anstrebt und zu diesem Zweck Extensivierungsverträge im Übergangsbereich von naturnahen Landschaftselementen zum intensiven Ackerland abschließt, verwaltet und kontrolliert (PEVETZ, 1989, S. 27); die Ausgleichszahlungen orientieren sich dabei grundsätzlich am Deckungsbeitrag;
- die in Oberösterreich vom Agrarreferat der OÖ. Landesregierung und dem Naturschutzreferat 1985 ins Leben gerufene Initiative für eine Pflegeausgleich für ökologisch schutzwürdige Flächen, im deren Rahmen den jeweiligen Grundbesitzern bis zu ÖS 2.500 gewährt werden, wobei sich der konkrete Satz an der Schutzwürdigkeit der Fläche und dem Umfang der daraus resultierenden Nutzungseinschränkungen bemißt;
- Privatverträge der Salzburger Landesregierung mit einzelnen Landwirten (PEVETZ, 1986, S. 476f.), die dazu beitragen sollen, daß Tümpel und andere kleine stehende Gewässer erhalten bleiben, wobei den Landwirten zwischen ÖS 2.000 - 2.400 pro Jahr und ha abgegolten werden (Stand 1986).

Insgesamt dürften sich die in derartige Programme einbezogenen ökologischen "Wertflächen" in Form von Randstreifen, Feuchtgebieten, Magerwiesen u. ä. - je nach Abgrenzung - in einem Umfang von 2.000 bis 4.000 ha bewegen (PEVETZ, 1989, S. 26). Das Bodenschutzkon-

---

64) Eine umfassende Darstellung findet sich ein einem von W. PEVETZ erarbeiteten Projekt "Maßnahmen der Länder zur Sicherung der Umweltschutz- und Landespflegefunktionen der Landwirtschaft" im Auftrag des BMfLF aus dem Jahre 1989.

zept aus dem Jahr 1988 weist zum Stichtag 31.12.1985 östereichweit für alle Naturschutzgebiete einen Flächenanteil von 3,3 % (=2.744,7 km^2) aus (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 75).

Grundsätzlich ist "Artenvielfalt" primär ein öffentliches Gut, welches als Genpool für spätere - auch private - anthropogene Verwendungen oder zur natürlichen Stabilisierung von Ökosystemen von bisher noch unzureichend abschätzbarer, vermutlich jedoch enormer Bedeutung sein dürfte. Artenvielfalt ist in Ökosystemen eine Art von Risikoversicherung gegen unvorhersehbare Zukunftsereignisse. Keinesfalls handelt es sich dabei jedoch um ein "gesellschaftliches Luxusgut", obwohl gerade im Bereich des Artenschutzes elitäres Einzelgängertum und unwissende Gefühlsduselei emotionaler Naturschützer oft ungewollt diesen Eindruck entstehen lassen (BARTH, 1987, S. 45).

Angesichts der derzeit noch nicht artikulierten privaten Nachfrage muß vorläufig die öffentliche Hand für die Bereitstellung bzw. Sicherstellung dieses "Gutes" sorgen. Dabei stehen ihr prinzipiell zwei Wege offen:

1) Sie kann durch Erlassung von spezifischen Nutzungseinschränkungen die Konkurrenzvorteile agrarischer Formen von Bodennutzung tendenziell zugunsten natürlicher Biotopformen verschieben. Damit würden die Kosten des Artenschutzes - zumindest im Falle sehr restriktiver Formulierung der zulässigen Bodennutzung - weitestgehend den privaten Bodeneigentümern und damit zum überwiegenden Teil den Landwirten aufgebürdet.
2) Der sehr viel realistischere, weil problemgerechtere Weg[65] zur Sicherung des Zieles "Arten- und Biotopschutz" scheint daher jener zu sein, bei dem die öffentliche Hand von sich aus als Nachfrager für dieses Gut auftritt und dafür den erforderlichen Preis bezahlt. Das bedeutet, daß Landwirte für Aktivitäten, die dem Arten- und Biotopschutz dienen und zu Einnahmeausfällen gegenüber einer üblichen, "ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung" führen[66], zu entschädigen sind. Wieder ist die juristisch nur sehr mühsam faßbare "ordnungsgemäße Landbewirtschaftung" unter einem pragmatischen Gesichtspunkt de fakto eine politische Ermessensentscheidung, die angesichts der inneragrarischen Einkommensdisparitäten nicht einfach sein dürfte[67].

---

65) Zumindest dann, wenn "Arten- und Biotopschutz" zur Zeit tatsächlich ein öffentliches Gut mit den aus der Theorie bekannten Problemen darstellt.

66) Das NÖ Naturschutzgesetz geht hier explizit von der möglichen, nicht aber tatsächlichen Nutzungsintensität aus, um nicht Land- und Forstwirte, die bereits bisher freiwillige Nutzungseinschränkungen vorgenommen haben, finanziell schlechter zu stellen.

67) Bei der Abgeltung von Artenschutzmaßnahmen entsteht innerhalb des Agrarsektors zwischen Gunst- und benachteiligten Standorten dann ein enormes Konfliktpotential, wenn sich die Entschädigung an den Opportunitätskosten der bereitgestellten Flächen orientiert.

Konkret müßte ein langfristig und auf breiter Ebene erfolgversprechendes Arten -und Biotopschutzprogramm in seinen Grundzügen etwa so aussehen:

1) Den Ausgangspunkt derartiger Bemühungen müßte die Schaffung einer bundesweiten Institution - z. B. in Form eines aus dem unmittelbaren Einflußbereich der öffentlichen Hand ausgegliederten Fonds - darstellen[68]. Diese hätte vorerst primär Koordinierungsaufgaben zwischen den zahlreichen punktuell mit diesem Problem beschäftigten Stellen auf Landesebene, aber auch in Form privatrechtlicher Vereine wahrzunehmen. Hauptsächlich müßte er jedoch im Bereich der Forschungskoordination die zahlreichen, zum Teil sogar recht simplen offenen Probleme[69] durch gezielte Projektvergaben und -vernetzungen zu beseitigen versuchen.

2) Das mittelfristig vordringlichste Ziel besteht in der Erarbeitung eines Zielkonzeptes für ein östereichweites Biotopverbundsystem, wobei verschiedene Versionen die vorstellbaren Alternativen zwischen Minimalerfordernis und ökologischem Optimalzustand abdecken sollten.

3) Parallel dazu sind die statistischen Voraussetzungen für die Realisierung eines derartigen Konzeptes in Form von Biotopkartierungen, Landschaftsinventaren, u. ä. zu erarbeiten bzw. zu vervollständigen. Das Fernziel dieser Bemühungen sollte in einem vollständigen System von Naturraumpotentialkarten für das österreichische Staatsgebiet bestehen (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 88f.). Die derzeitige Datenbasis scheint bei weitem unzureichend. Kompatibilität zu bereits bestehenden Erhebungen erhöht dabei die ökonomische Rentabilität dieser mit hohen Kosten verbundenen Maßnahme durch potentielle Nutzungsinteressen seitens nicht unmittelbar damit befaßter Institutionen.

4) Besondere Beachtung ist bei derartigen Kartierungen auch den ökonomischen Interessen der betroffenen Grundstückseigentümer zu schenken: Jede begründete Sorge vor Verkehrswertminderungen würde die erforderliche Bereitschaft der Landwirte zur Mitwirkung an diesen Kartierungen bzw. den folgenden Programmen stark reduzieren und damit den Gesamterfolg in Frage stellen.

---

68) Eine konkrete und durchaus erfolgversprechende Aktivität in dieser Richtung scheint eine zur Zeit noch im Entwurfsstadium befindliche "Feuchtbiotop-Stiftung" darzustellen.

69) "Zwar wissen wir heute beispielsweise schon sehr viel über die komplizierten Furchungsvorgänge von Keimzellen, jedoch fast nichts über die simplen Alltagsbedürfnisse der meisten gefährdeten Tierarten" (GEPP, 1986, S. 227).

5) Für die Durchsetzung eines derartigen Biotopverbundsystems mit dem primären Ziel "Artenschutz" ist die Einbindung und Harmonisierung der vielfältigen Aktivitäten auf Landesebene zwar eine unabdingbare Voraussetzung, weil nur so eine adäquate Berücksichtigung der regionsspezifischen Besonderheiten gesichert sein dürfe. Ohne die Schaffung eines gesetzlichen Mindestrahmens auf Bundesebene scheint jedoch sowohl die Realisierung dieser ökologischen Zielsetzung selbst, als auch die Bereitstellung des erforderlichen Finanzierungsrahmens auf lange Sicht wenig aussichtsreich.

Aufgrund der Langfristigkeit dieser Problematik als auch der notwendigen engen Verzahnung mit der zur Zeit noch kaum abschätzbaren ökonomischen Entwicklung im Agrarbereich entsprächen konkretere Maßnahmenvorschläge in diesem Zusammenhang reiner Spekulation und sollen daher an dieser Stelle unterbleiben.

3. BEREICH FORSTWIRTSCHAFT

3.1. ÜBERBLICK

Luftschadstoffe spielen die zentrale Rolle für klassische und neuartige Waldschäden. Die Quantifizierung der Effekte von Luftschadstoffen auf agrarische Aktivitäten unterliegt aber zwei Unsicherheitsfaktoren auf der Informationsebene (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 120):

1) Zum einen existiert kein umfassendes System einer emittentenbezogenen Erfassung von Menge und Verfrachtungsrichtung für Luftschadstoffe. Gerade die sehr heterogene Topographie Österreichs impliziert große Unterschiede hinsichtlich der aktuellen und potentiellen Schadstoffdeposition aus heimischen Quellen. Bezüglich der internationalen Schadstoffverfrachtungen liegen - mit Ausnahme von Schwefel - praktisch keine Informationen vor.
2) Andererseits unterliegt aber auch das Wissen um die konkreten Wirkungsverläufe nach der Immission immer noch großen Unsicherheiten, wie die obigen Ausführungen zu zeigen versuchten. Eine intensivierte Fortführung der Waldschadensforschung erscheint notwendig und sollte großzügig dotiert werden. Hier könnte sich die Schaffung eines entsprechenden Fonds mit klarer, von Spitzenfachleuten verantworteter Auftragsvergabe sowie der Sicherstellung eines optimalen Informationsflusses zwischen den einzelnen Forschungsvorhaben unter Umständen positiv auf den Erkenntnisfortschritt auswirken.

So wichtig auch die weitere Verbesserung unserer Informationsbasis bezüglich der Ursachen des Waldsterbens sein dürfte, so dringlich ist angesichts des besorgniserregenden Waldzustandes jedoch der unmittelbare **Handlungsbedarf**. Das zögernde Warten auf eine endgültige wissenschaftliche Absicherung der Kausalzusammenhänge würde mit hoher Sicherheit zu einer bedrohlichen, unter Umständen irreversiblen weiteren Verschlechterung - besonders im Bereich der alpinen Schutz- und Bannwälder - führen.

3.2. MAßNAHMEN AUF NATIONALER EBENE

3.2.1. ALLGEMEINE PRIMÄRENERGIEABGABE

Ohne Zweifel muß eine generelle **Reduktion der Emission von Luftschadstoffen** als die vordringlichste Maßnahme gegen das Waldsterben beurteilt werden. Ein zentrales marktwirt-

schaftliches Instrument dabei ist die Verteuerung des Energieverbrauchs. Die Einführung einer **allgemeinen Abgabe auf fossile Brennstoffe** ist ein mögliches und bereits mehrfach gefordertes Beispiel dafür (AUBAUER, BRUCKMANN, 1985; WOHLMEYER, 1988b, ARBEITSGRUPPE "SCHUTZ DER ERDATMOSPÄRE", 1989). Ohne entsprechende Differenzierung in der Ausgestaltung und motivationale Vorbereitung der Betroffenen scheidet sie bei genauerer Betrachtung als kurzfristig effiziente zentrale Maßnahme gegen das Waldsterben jedoch vermutlich aus[70]:

- O Bei geringfügiger Höhe würde davon zwar eine primäre Zielgruppe - die großen Energieverbraucher und damit in der Regel auch Umweltverschmutzer der Grundstoffindustrie - betroffen sein. Ob der Einbau von Filteranlagen bei einer zusätzlich verschlechterten Selbstfinanzierungslage jedoch wahrscheinlicher wird, ist eine offene Frage. Der Energieverbrauch der übrigen Akteure (Gewerbe, Haushalte, Verkehr,...) dürfte im Falle einer geringfügigen Abgabe dagegen kaum tangiert werden.
- O Wird diese Abgabe jedoch so ausgestaltet, daß sie für alle Verbraucher spürbar wird, dann zeitigt dies sicherlich positive ökologische Effekte. Dem stehen aber bestimmte ökonomische Probleme gegenüber: Große Teile der energieintensiven Industriesektoren verlieren ihre internationale Konkurrenzfähigkeit, gleichzeitig ergeben sich auch stark regressive Wirkungen im Bereich der Einkommensverteilung. Daraus erwächst die Notwendigkeit von umfangreichen Subventionen bzw. einer grundlegenden Umstellung des gesamten Steuersystems, was angesichts der erst vor kurzem wirksam gewordenen umfassenden Steuerreform innerhalb einer für den Wald akzeptablen Periode eher unrealistisch erscheint.

Trotzdem stellt die Verteuerung des Energieverbrauchs grundsätzlich die erfolgversprechendste Strategie dar. Um jedoch die anstehenden Umweltprobleme einigermaßen effizient lösend zu können, muß eine derartige Energieabgabe relativ differenziert ausgestaltet werden, um so den vielfältigen und sehr komplexen gesamtwirtschaftlichen Reaktionen Rechnung tragen zu können[71]. Konkret müßte sie als eine Kombination der folgenden Elemente konzipiert werden:

---

70) Diese Aussage sollte jedoch nicht so interpretiert werden, daß das Ziel einer Eindämmung des derzeitigen Verbrauchsumfangs fossiler Brennstoffe unnötig wäre: Die mit hoher Wahrscheinlichkeit im Laufe des nächsten Jahrhunderts auftretenden existenzbedrohenden Klimaveränderungen durch den Treibhauseffekt als Folge der CO2-Anreicherung ist praktisch nur auf diese Art zu verhindern; vgl. dazu die Ausführungen weiter unten.

71) Die ökologische Dringlichkeit einer Reduktion der CO_2- bzw. Schadstoffemissionen ist unbestreitbar. Dennoch ergibt sich aus einer übereilten Realisierung einer zuwenig abgesicherten ad hoc-Lösung eines einzigen Landes die zuwenig beachtete Gefahr, daß die möglicherweise daraus resultierenden ökonomischen Probleme auf potentielle Nachahmer als abschreckendes Beispiel wirken.

- O Nach Schädigungskategorien (z. B. CO_2-Gehalt, ...) differenziert ausgestaltete **Inputsteuern auf fossile Primärenergie**, ergänzt durch
- O von der jeweiligen Preiselastizität der Nachfrage und den vorhandenen Substituten abhängigen **Endverbrauchsabgaben**, wobei
- O für das einzelne Wirtschaftssubjekt jede dieser Maßnahmen auf einer breiten Informationsebene ausreichend und überzeugend mit **ökologischen Motiven** zu begründen wäre und zudem für die Verbraucher durch
- O über einen längeren Zeitraum **vorhersehbare, sukzessive Steigerungen** der Abgabenhöhe ein zeitlich ausreichender Substitutionsspielraum gegeben sein müßte.

Ein derart massiver Eingriff in die relativen Faktorkosten einer Wirtschaft sollte nur auf der Basis von auf breiter Ebene erarbeiteten wissenschaftlichen Analysen bezüglich der potentiellen Anpassungsreaktionen im Haushalts- und Unternehmensbereich gewagt werden. Dabei wären auch die ökonomischen und ökologischen Effekte alternativer Arten der Rückführung der Erlöse aus diesen Energieabgaben in den Wirtschaftskreislauf zu überprüfen[72]. Auch die im letzten Punkt (s.o.) angesprochene Vorhersehbarkeit der künftigen Erhöhungen dieser Abgaben ist ein elementares Kriterium für diese Strategie: Einerseits werden durch anfänglich niedrige Abgabensätze kurzfristige Anpassungschock mit z. T. unvorhersehbaren gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen vermieden, trotzdem aber in Verbindung mit einer gezielten Informationsarbeit bereits die Bereitschaft für freiwillige Substitutionsvorgänge zu energieeffizienten Verbrauchsformen geschaffen. Die künftigen Steigerungen, die wieder nach Energieform bzw. Anwendungsbereich differenziert werden können, signalisieren trotzdem von Beginn an sowohl der Anbieter- als auch der Nachfragerseite von Energiedienstleistungen die Dringlichkeit von Substitutionen anhand der zu erwartenden ökonomischen Belastungen unveränderten Verhaltens. Damit sollte es am ehesten gelingen, das nach den Ölpreisschocks zu beobachtende Energiesparverhalten allmählich wiederherzustellen.

3.2.2. SPEZIFISCHE NATIONALE MAßNAHMEN IM EMISSIONSBEREICH

Die im folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen orientieren sich zum Teil an dem bekannten "12-Punkte-Programm zur Waldrettung" und stimmen damit vielfach auch mit in der Schweiz diskutierten Vorschlägen (BOSSHARD, 1986) überein:

1) Zur Senkung der Schwefelemissionen scheint eine weitere Senkung des **Schwefelgehalts von Heizölen** von der Raffinerietechnik her gesehen auch kurzfristig machbar. Aus diesem Grund sollte der Schwefelgehalt

---

72) Konkrete Vorschläge in Richtung einer Entlastung des Produktionsfaktors 'Arbeit' finden sich z. B. in einem Papier der ARBEITSGRUPPE "SCHUTZ DER ERDATMOSPHÄRE" (1989).

- von Heizöl-Extraleicht auf 0.1 % (dzt. 0.2 %),
- von Heizöl-Leicht auf 0.2 % (dzt. 0.3 %) und
- von Heizöl-Schwer generell auf 1.0 %

reduziert werden. Parallel dazu sollten die Qualitätsnormen für Festbrennstoffe im kleingewerblichen und Haushaltsbereich so festgelegt werden, daß die Belastungen durch Hausbrand in den Wintermonaten vermindert werden. Auch könnte die öffentliche Hand durch Nutzung alternativer Energieformen beispielgebend wirken.

2) Die Bestimmungen der existierenden **gesetzlichen Regelungen zur Luftreinhaltung** (Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, Forstgesetznovelle 1987, § 82 der Gewerbeverordnung, ...) sind auf praktische Vollzugsdefizite hin strikter zu kontrollieren. Besonders die Möglichkeiten zur Reduktion der Grenzwerte der derzeitigen Immissionsregelung im Rahmen der kommenden 3. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sollten rigoros verfolgt werden. Dringlich erscheint auch die bereits seit längerem diskutierte Harmonisierung zwischen Berggesetz und Gewerbeordnung hinsichtlich des Anlagenrechts.

3) Im Bereich des **KFZ-Verkehrs** kommen folgende Maßnahmen kurzfristig in Betracht:

- **Nachrüstkatalysatoren:** Ausschöpfung der technischen Spielräume zur Nachrüstung von Altfahrzeugen durch adäquate Förderung sowie Entbürokratisierung ihrer Zulassung.
- **Fahrgeschwindigkeiten:** Durch Kennzeichnung von Nicht-Kat-Fahrzeugen ließe sich eine mäßige, aber strikt kontrollierte Geschwindigkeitseinschränkung (10-20 km/h) gegenüber Kat-Fahrzeugen sowohl direkt zur Emissionsreduktion als auch indirekt als Anreiz zum Umstieg auf Kat-Fahrzeuge einsetzen.
- **Dieselfahrzeuge:** Die bestehenden Regelungen sind strikter zu kontrollieren, darüberhinaus ist die ehestmögliche Heranführung dieser Bestimmungen an die strengeren US-amerikanischen Normen anzustreben.
- **Finanzielle Anreize** zur Reduktion des Personenverkehrs mittels KFZ durch die Einführung einer Umweltabgabe je Liter Treibstoff, differenziert nach Treibstoffart. Für eine leichtere politische Durchsetzbarkeit dieser Maßnahmen sollte das Nonaffektationsprinzip durchbrochen werden, indem klare Verwendungsauflagen (Luftreinhalteanlagen, Waldsanierung, ...) für diese Mittel vorgegeben werden. Eine derartige Abgabe könnte drei Funktionen erfüllen: Emissionsminderung über eine elastizitätsbedingt allerdings eher geringe Reduktion des KFZ-Personenverkehrs, Finanzierungsbasis für Umweltvorhaben und psy-

chologische "Erinnerung" an die negativen ökologischen Folgen des Individualverkehrs.

- O Diese Maßnahme dürfte jedoch für den Transitverkehr angesichts der geringen innerösterreichischen Streckenlängen kaum relevant sein. Hier ist nach alternativen Ansätzen zu suchen, um Verkehrsleistungen auf die Schiene zu verlagern bzw. künftige Steigerungen des Verkehrsaufkommens zu dämpfen. Der Bau neuer Autobahnen scheint angesichts des verkehrsschaffenden Effekts derartiger Einrichtungen diesen Bemühungen eher entgegenzustehen[73].
- O Derartige Vorschläge sind aber nur glaubwürdig, wenn im Bereich der öffentlichen Verkehrsmittel tatsächlich echte Anstrengungen unternommen werden, die Attraktivität durch nachfragegerechte Fahrplan- und Preisgestaltung sowie eine Verankerung des Servicedenkens im Bereich der zumeist beamteten Betreiber zu heben.

4) Im Bereich der **grenzüberschreitenden Luftverunreinigungen** sollten alle Möglichkeiten auf bilateraler und multilateraler Ebene ausgeschöpft werden, um zu verbindlichen Emissions- bzw. Immissionsgrenzen zu gelangen. Die kurzfristig aufgrund des sehr unterschiedlichen Stellenwerts ökologischer Zielsetzungen, der teilweise serh großen Verfrachtungsweiten sowie der aufgrund meteorologischer oder topographischer Umstände unterschiedlichen Immissionsbetroffenheit eher geringen Realisierungschancen sollten kein Vorwand sein, diese Bemühungen hartnäckig fortzusetzen.

3.2.2. SPEZIFISCHE MAßNAHMEN IM WALDBAULICHEN BEREICH

Nachdem sich forstwirtschaftliche Produktionsvorgänge in sehr langen Zeiträumen abspielen, ist die Palette "kurzfristiger" Maßnahmen im üblichen Sinne des Wortes sehr eingeschränkt. Konkret sind dabei lediglich folgende Maßnahmen anzuführen, die vielfach durch gezielte Informationsbemühungen sichergestellt werden können, teilweise aber auch einer finanziellen Förderung bedürfen werden:

1) **Düngungs- und Kalkungsmaßnahmen** kommen in bestimmten Einzelfällen als sinnvolle Maßnahme zur kurzfristigen Stärkung der Vitalität und Stabilität von Baumbeständen in Betracht (HÜTTL, 1988; MAYER, 1985). Allerdings sind zuvor eingehende Analysen der spezifischen Schadbilder und der Bodenbedingungen erforderlich. Derartige Maßnahmen verlangen in jedem Fall eine Abwägung zwischen dem angestrebten

---

73) So hat sich seit dem Schließen der Autobahnlücke zwischen der BRD und Italien zu Beginn der 70er Jahre der Nord-Süd-Transit auf dieser Strecke vervierfacht. Die Verkehrsverteilung Schiene:Straße drehte sich damit von 66:33 im Jahr 1970 auf 28:72 im Jahr 1985.

Zweck und den möglicherweise daraus resultierenden Nachteilen. Diese bestehen im wesentlichen in der Verringerung der Filter- und Pufferkapazität des Bodens durch verstärkten Humusabbau (UMWELTBUNDESAMT, 1988, S. 162), in der Beeinträchtigung des einigermaßen natürlichen Artgefüges der Waldflora sowie den bereits aus dem Bereich Landwirtschaft bekannten Nitrat- bzw. Eutrophierungsgefahren.

2) Kurzfristige Sanierungsmaßnahmen sind auch die **laufende Verjüngung** von geschädigten Beständen im Zuge des Pflegebetriebs. Dabei sollte weitgehend den Prinzipien des naturnahen Waldbaus entsprochen werden (MAYER, 1988b, S. 32ff.): Die Umstellung von flächigeren Schlagverfahren zu einem kleinflächigen Naturverjüngungsbetrieb, bei dem naturnah gemischte Bestände aus stabilisierenden Baumarten angestrebt werden sollten. Der unter den erschwerten Bedingungen erforderlichen intensiveren Bestandespflege fehlt allerdings angesichts der mittelfristig zu erwartenden Ertragsentwicklung der Forstwirtschaft jede ökonomische Rationalität.

3) Die Verjüngung von geschädigten Waldflächen kann nur gelingen, wenn der **Wildbestand** ein einer sinnvollen Größenordnung liegt. Eine auch kurzfristig wirksame verursachergerechte Maßnahme würde darin bestehen, das Jagdpachtsystem um verpflichtende Entschädigungszahlungen für nachweislich durch Wild beeinträchtigte Bäume zu ergänzen. Die geschätzte Summe von 1,2 - 1,3 Mrd. ÖS pro Jahr (1981-85) würde einen massiven ökonomischen Anreiz zur Senkung der Wildbestände darstellen[74]. Eine Alternative dazu wäre die Einzäunung von Verjüngungsflächen auf Kosten der Jagdberechtigten. Allerdings versagt diese Methode gerade im besonders gefährdeten Gebirgswald aufgrund der Steilheit des Geländes weitestgehend. In extremen Fällen dürfte nur die rechtliche Möglichkeit einer Einklagung des "ordnungsgemäßen Waldzustandes" bei den Jagdausübungsberechtigten zum erforderlichen Verhalten führen. Neben ökonomischen Incentives sollte auch auf eine intensivierte wald-wild-ökologische Information der Jägerschaft Bedacht genommen werden, die einen allmählichen Wandel der heute dominierenden Trophäenjagd in Richtung einer ökologischen Jagdpraxis bewirken könnte.

4) Umfassende Information der Bergbauern über die langfristig nachteiligen ökologischen Folgen der **Waldweide**. In den Fällen, bei denen der Schädiger (Tierhalter) auch gleichzeitig der Geschädigte (Waldbesitzer) ist, scheinen exogene ökonomische Anreize wenig sinnvoll. Aus alten Einforstungsrechten entstehen aber vielfach divergierende Nutzungsinteressen, z. B. zwischen Bundesforsten und privaten Tierhaltern. Hier

---

74) Ein positives Beispiel stellt das Wildforschungsprojekt Achenkirch, Tirol, dar. Hier wurde durch die Wiederherstellung eines natürlichen Geschlechterverhältnisses und eines naturnahen Altersklassenaufbaus innerhalb des Wildbestandes die Verjüngung von hunderten Hektar Bergmischwaldes ermöglicht. Bei sinkender Quantität ist gleichzeitig die Qualität der Trophäenträger gestiegen (SCHEIRING, 1986, S. 278f.)

ist der Weg einer Ablösung alter Weiderechte weiter zu verfolgen. Neben einer problemgerechten Bergbauernpolitik, welche die "Notmaßnahme" Waldweide überflüssig macht, kommt auch einer umfassenden Informationspolitik große Bedetung zu. Verbote dieser Nutzungsform in gefährdeten Waldregionen sollten lediglich eine letzte Notmaßnahme darstellen.

5) Die anthropogen verursachten **mechanischen Schädigungen** des Waldökosystems bei der Holzernte (Bodenverdichtung, Stammverletzungen, Bodenerosion, ...) sollten nach Möglichkeit minimiert werden. Als Ansatzpunkt dürfte hier lediglich eine verstärkte Informationspolitik in Richtung angepaßter waldbaulicher Maßnahmen und boden- sowie bestandesschonender Arbeitsweisen in Betracht kommen.

6) Alle Maßnahmen zur Waldsanierung, die nachweislich durch negative externe Effekte verursacht wurden, müssen für den Betroffenen einen **Anspruch auf Entschädigung** implizieren. Bei der Finanzierung dieser Ansprüche sollte so weit wie möglich dem Verursacherprinzip Rechnung getragen werden. Das bedeutet in letzter Konsequenz Emissionssteuern für die Emittenten von Luftschadstoffen, Abgaben für den KFZ-Verkehr, Ablöse des Wertes durch Wildeinfluß geschädigter Bäume usw. Angesichts der juristischen Probleme bei der Durchsetzung dieser Ansprüche auf individueller Ebene scheint es mittelfristig erforderlich, daß

- die Öffentliche Hand die rechtlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Kriterien für einen Entschädigungsanspruch eindeutig formuliert,
- über von ihr installierte unabhängige Clearingstellen die Schadensabwicklung vornimmt sowie
- im Konfliktfall als Kläger - entweder im juristischen oder über die Gesetzgebung im legislativen Sinne - gegenüber den potentiellen Schädigern auftritt.

Nur so können der für den betroffenen Waldbesitzer meist unzumutbare Zeitverzug zwischen Schadenseintritt bzw. -behebung und der juristischen Durchsetzung des Entschädigungsanspruchs sowie der enorme Aufwand für Schadensfeststellung und -durchsetzung reduziert werden.

3.3. MAßNAHMEN AUF INTERNATIONALER EBENE

3.3.1. EXKURS: WALDSTERBEN ALS INDIKATOR FÜR EINE GLOBALE KLIMAKATASTROPHE?

Auf lange Frist kommt dem Waldsterben auf zwei Arten globale Bedeutung zu: Zum einen ist es ein untrüglicher **Indikator** dafür, daß unser ökologisches Gleichgewicht gestört ist. Zum anderen kommt dem Wald aber auch eine wichtige Funktion beim **Abbau von CO_2** zu (Photosynthese): Um den CO_2-Gehalt der Atmosphäre in etwa konstant zu halten, muß er in einem bestimmten Verhältnis zur emittierten CO_2-Menge stehen. Stirbt der Wald in einem großen Umfang ab, kommt es zu einer globalen Klimakatastrophe, dem "Treibhauseffekt". Beide Effekte sind simultan miteinander verknüpft. Auch wenn es in dieser verkürzten Form pathetisch klingt: Maßnahmen gegen das Waldsterben sind unerläßlich zur Sicherung des Fortbestands der Erde als bewohnbarem Planeten. Nationale Einzelmaßnahmen gegen das Waldsterben können langfristig nur die klassischen Rauchschäden wirklich verhindern (Sanierungsebene), die neuartigen Waldschäden erfordern dagegen ein grundlegendes, globales Umdenken (Integrationsebene). Diesen Prozeß in Gang zu setzen, erfordert eine enorme politische Kraftanstrengung auf internationaler Ebene.

Die Waldschäden gehen mit hoher Sicherheit auf die Einwirkungen von Schadstoffen aus Verbrennungsvorgängen zurück. Neben den weiter oben beschriebenen gasförmigen Schadstoffen wird dabei aber als Hauptkomponente Kohlendioxid (CO_2) freigesetzt[75]. Jährlich wird durch den Einsatz von fossilen Energieträgern die unvorstellbare Menge von etwa 20 Mrd. Tonnen CO_2 in die Atmospäre eingebracht. Durch Abholzen und Abbrennen von Wäldern - vor allem in den Tropen - werden weitere zwei bis vier Mrd. Tonnen Kohlendioxid freigesetzt. Die Hälfte dieser globalen, jährlichen CO_2-Produktion wird durch die oberste Schicht der Ozeane gebunden, der Rest muß von der Vegetation an Land in Sauerstoff umgewandelt werden. Um pro Jahr 1 Mrd. t CO_2 umzuwandeln, bedarf es allerdings einer Waldfläche von 1,8 Mill. km^2(!)[76]. Die Freisetzung von CO_2 übersteigt in etwa seit dem Beginn der Industrialisierung die Assimilationsleistung der Waldökosysteme, es kommt zu meßbaren Anreichungen in der Luft. Die wissenschaftlich heute praktisch unbestrittene Konsequenz daraus ist der sogenannte "Treibhauseffekt", also eine Verringerung der Wärmeabstrahlungsfähigkeit der Erde. Dadurch kommt es zu einem globalen Temperaturanstieg, der

---

75) Allein bei der Verfeuerung einer Tonne qualitativ hochweriger Steinkohle (90 % Kohlenstoff) entstehen 3,3 t Kohlendioxid(!).

76) Um die aus seiner eingesetzten fossilen Primärenergie resultierende CO_2-Menge zu entsorgen, würde Österreich unter der Annahme einer 50 %-igen "Mitbenützung" der Ozeane etwa 54.000 km_2 Wald benötigen: Nicht einmal das waldreiche Österreich mit 32.000 km_2 forstwirtschaftlich genutzter Fläche ist also in dieser Hinsicht autark!

bei einem CO_2-Gehalt von 600 ppm etwa 1,5 bis 4,5 Grad ausmachen dürfte. Diese Klimaveränderung bewirkt eine Veränderung der Niederschlagsmengen und -verteilung und damit der Bodenfeuchte. Generell wandern die heutigen Klimzonen nordwärts. Die Wahrscheinlichkeit von Stürmen, Dürren und sonstigen Naturkatastrophen nimmt zu, der Meeresspiegel steigt um 70 - 170 cm an. Welche Folgen das für Flora, Fauna und damit den Menschen haben wird, ist exakt kaum abschätzbar, weil diese Temperaturen zuletzt vor 2,5 Millionen Jahren aufgetreten sind. Die Hypothese, daß daraus eine evolutionsbiologische Existenzgefährdung gerade für die am höchsten entwickelten Spezies unserer Fauna und Flora entstünde, ist a priori aber kaum widerlegbar (BECKMANN, KLOPRIES, 1989, S. 38 ff.).

TABELLE 8:
Auslösefaktoren für den Treibhauseffekt:

SUBSTANZ	ANTEIL
Kohlendioxid	50 %
Methan	19 %
Fluorkohlenwasserstoffe	17 %
Ozon (Troposphäre)	8 %
Lachgas u. sonstige Gase	6 %

QUELLE: LAUSCH (1989)

Neben dem Verbrennungsprodukt CO_2 entsteht die zweitwichtigste Ursachenkomponente **Methan** primär aus Sedimentgesteinen, Sümpfen, Mülldeponien und auch in den Mägen von Wiederkäuern. **Fluor(chlor)kohlenwasserstoffe** stammen hauptsächlich aus der Erzeugung von Kunststoffen und Schmiermitteln und wirken zweifach schädlich: Zum einen bewirken sie einen Ozonabbau in der Stratosphäre, der über vermehrte UV-Einstrahlung Vegetationsschäden (Wald, Algen, ...) und damit tendenziell CO_2-Anreicherungen verursacht. Gleichzeitig kommt es in der darunterliegenden Troposphäre aber zu Ozonanreicherungen, die neuerlich den Treibhauseffekt verstärken. **Lachgas** (N_2O) wird von Bodenbakterien erzeugt. Diese werden durch intensive Düngung landwirtschaftlicher Kulturen stimuliert. Aber auch bei Verbrennungsvorgängen kann dieses Gas entstehen.

Die Fakten aus heutiger Sicht sind ein Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur um 0.7^{o} C seit 1860 und des Meeresspiegels um 10 - 20 cm seit 1900. Auch die in letzter Zeit zunehmend schwereren Hurricanes ("Gilbert", 1988; "Hugo" 1989) und Taifune passen in das theoretische Bild eines Treibhauseffekts. Trotz zunehmend beunruhigterer Äußerungen von internationalen Klimakongressen bleibt die Öffentlichkeit weitgehend uninteressiert, auf politischer Ebene wagt sich niemand, einen ersten Schritt zu machen. Warum ist das so?

3.3.2. POTENTIELLE VERMEIDUNGSSTRATEGIEN

Maßnahmen gegen den Treibhauseffekt greifen unmittelbar und weitreichend in unsere heutigen Lebensgewohnheiten ein: Während die Vermeidung von FCKW-Emissionen und Ozonbildung aufgrund bestehender technischer Lösungen noch verhältnismäßig einfach sein dürfte, treten bereits bei Methan und Lachgas große Probleme auf: Beide Substanzen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Produktion von Nahrungsmitteln: Die zu erwartende Bevölkerungsexplosion in der Dritten Welt wirft hier große künftige Probleme auf.

Die einschneidendsten Veränderungen für die westlichen Industrieländer und den Ostblock würde aber die notwendige Reduktion der CO_2-Emissionen auf etwa ein Drittel des derzeitigen Wertes nach sich ziehen. Neben einer drastischen Senkung des Energieverbrauchs in Form fossiler Träger bzw. dessen Substitution durch nichtfossile Energieformen müßten gleichzeitig alle Anstrengungen unternommen werden, die bestehenden Wälder zu erhalten bzw. sogar auszuweiten. Zu dieser Strategie gibt es keine praktikable Alternative, wenn man die Alternativstrategien in Form einer Anpassung an die künftig geänderten Lebensbedingungen oder eine aktive, globale Lenkung der Klimaprozesse als aus heutiger Sicht unrealistisch ausschließt (SASSIN, FISCHER, 1989).

3.3.3. REALISTISCHE MÖGLICHKEITEN POLITISCHER EINFLUßNAHMEN

Das Ziel einer globalen Emissionsverminderung aus dem Einsatz fossiler Brennstoffe erfordert verbindliche Regelungen für die Umstellung der meisten nationalen Energiesysteme. Ohne die Schaffung eines internationalen, den derzeitigen Territorialstaaten übergeordneten politischen Gremiums dürfte dies aber nicht durchsetzbar sein. Heute existieren erst einige Beispiele für derartige Institutionen in Form des GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) oder der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO). Der erste, vielleicht erfolgversprechende Ansatz im ökologischen Bereich ist das von der UNEP installierte "Intergovernmental Panel for Climatic Change". Ohne umfassende Information der Öffentlichkeit über die drohende Entwicklung sind politische Bemühungen jedoch von vorneherein zum Scheitern verurteilt. Aber auch im Falle einer globalen Akzeptanz des Problems ergeben sich noch schwerwiegende Interessenkollisionen durch die z. T. sehr unterschiedliche Betroffenheit der einzelnen Länder: Einerseits in Form der weit auseinanderliegenden Niveaus des Energiekonsums, andererseits aber auch durch die angebotsseitige Benachteiligung von Ländern mit Kohle- oder Erdölvorräten gegenüber den Anbietern von Erdgas. Gerade die auf die zunehmende Nutzung von Kohlereserven ausgerichtete Energiepolitik der bevölkerungsreichsten Staaten China und Indien birgt hier ein enormes Konfliktpotential. Nur ein breiter inter-

nationaler Rückhalt für eine "globale Umweltregierung" kann in diesem Zusammenhang das erforderliche Sanktionspotential zur Durchsetzung existenzsichernder weltweiter Umweltinteressen absichern.

Die Möglichkeiten Österreichs zur Vermeidung des Treibhauseffekts auf nationaler Ebene sind eher dürftig: Von den weltweit pro Jahr verfeuerten knapp 10 Mrd. t SKE verbraucht Österreich mit 30 Mill. t etwa 0.3 % oder etwa 4,5 SKE pro Kopf[77]. Eine die wirtschaftliche Lebenskraft Österreichs auf eine enorme Probe stellende Reduktion des Energieverbrauchs um ein Drittel würde demnach die globale CO_2-Problematik nur um 0.1 % entschärfen. Zum Vergleich: Allein wenn China seine Energieausbaupläne für die kommenden Jahrzente tatsächlich realisieren würde, hätte dies einen Anstieg der globalen CO_2-Belastung um volle 20 % (!) zur Folge. Diese Relationen sind bei der Prioritätensetzung sinnvoller Maßnahmen durch Österreich unbedingt stärker als bisher zu berücksichtigen, indem

1) die **Öffentlichkeitsarbeit** im Umweltbereich auf nationaler Ebene deutlich verstärkt und dabei von der parteipolitischen Ebene abgehoben wird, um politische Akzeptanz für die erforderlichen Maßnahmen (CO_2-Abgabe auf fossile Brennstoffe, Wärmedämmvorschriften im Wohnbereich, Beschränkung des Individualverkehrs, ...) zu schaffen;
2) Österreich im Rahmen seiner ökonomischen Möglichkeiten eine **internationale Vorbildfunktion** bei der Bekämpfung des Waldsterbens übernimmt, wie sie ansatzweise bereits in einigen Bereichen (Katalysator, FCKW's, ...) zu erkennen ist; dies schafft Reputation für die Beachtung und Akzeptanz österreichischer Lösungsvorschläge auf internationaler Ebene;
3) Österreich seine **geopolitische Lage** und seinen **Neutralitätsstatus** als optimalen Standort für eine Institution mit Ausrichtung auf die globalen ökologischen Probleme einbringt, wofür auch der jetzige UN-Standort Wien sprechen würde.

Angesichts des geringen globalen Effekts der zuvor dargestellten nationalen Maßnahmen gegen das Waldsterben können nur derartige Bemühungen in Richtung einer internationalen Lösung des globalen Problems "Treibhauseffekt" den Beitrag Österreichs über den tatsächlichen Stellenwert unseres Landes hinweg erhöhen. Die Bedeutung des österreichischen Agrarsektors bei der Lösung der anstehenden Probleme ist auf den ersten Blick sehr gering: Durch eine offensive Wahrnehmung ihrer Umweltverantwortung könnte aber gerade den österreichischen Land- und Forstwirten eine psychologische Vorreiterrolle bei der erforderlichen Stärkung des Umweltbewußseins der breiten Öffentlichkeit zukommen.

---

77) Die Spitzenreiter im Pro-Kopf-Verbrauch sind Kanada und die USA mit etwa 9,5 t SKE, gefolgt von der DDR mit 7,9 t SKE.

V. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Österreich weist ein eher kleinräumig strukturiertes und sehr abwechslungsreiches Staatsgebiet auf. Ländlicher Raum ist von jedem Ballungsgebiet aus in kurzer Zeit erreichbar. Diese Charakteristik ist ein entscheidender Faktor für die Lebensqualität und damit Attraktivität einer Region[78]. Landwirtschaftliche Produktionsformen tragen zu einem großen Teil zur Erhaltung dieser Attraktivität bei. Die Zielsetzungen der in Österreich verfolgten "Ökosozialen Agrarpolitik" sind im Grunde so ausgerichtet, daß dieser Beitrag der Landwirtschaft auch in der Zukunft erbracht wird. Die konkrete praktische Ausformulierung dieses Konzepts ist sicherlich an vielen Stellen noch ergänzungsbedürftig, was aber vermutlich weniger auf den Mangel an partialanalytischen ökonomischen oder ökologischen Lösungsvorschlägen, als vielmehr - wie in vielen anderen Bereichen auch - auf politische Durchsetzungsprobleme zurückzuführen sein dürfte.

Landwirte sind wie jeder Unternehmer im Prinzip "Gewinnmaximierer" im Sinne der mikroökonomischen Produktionstheorie, wobei in der Regel polypolistische Marktbedingungen gegeben sind, der einzelne Bauer also "Preisnehmer" ist. Das bedeutet aber, daß die konkrete Ausprägung der landwirtschaftlichen Produktionsweise weitestgehend von den für diesen Sektor geltenden Rahmenbedingungen bestimmt wird, die jeweils durch politische Entscheidungen vorgegeben werden[79]. Ökologische Probleme im Zusammenhang mit agrarischen Produktionsformen sind damit immer auch - oft sogar zum überwiegenden Teil - die Folge eben dieser durch die Agrarpolitik geschaffenen Rahmenbedingungen, und nur teilweise der Ausfluß autonomer mikroökonomischer Entscheidungen der Betriebsinhaber.

Zusätzlich gibt es aus einem ökologischen Blickwinkel "die Landwirtschaft" als Zielobjekt für umweltpolitische Maßnahmen auch gar nicht: Teile des Agrarsektors werden durch exogene Schadeinflüsse beeinträchtigt, andere verursachen selbst Schäden an öffentlichen Gütern. Bestimmte Land- bzw. Forstwirte verzichten aufgrund ökologischer Rücksichtnahmen auf eine Maximierung ihres Betriebsergebnisses, anderen passiert dasselbe aufgrund eines unzureichenden Informationsstandes, einige nehmen die Gefahr von Umweltbeeinträchtigungen auch bewußt in Kauf[80]. Dazu kommt, daß die Kontrollmöglichkeiten umweltschonender

---

78) Der ökonomische Gegenwert dieses Merkmals ist aber auch für unsere wirtschaftliche Lage nicht zu unterschätzen: So liegen z. B. seit 1984 die Deviseneinnahmen aus dem Ausländerfremdenverkehr über 100 Mrd. ÖS jährlich (Mitteilungen des Direktoriums der ÖNB, Tab. 4.2).

79) Für die Forstwirtschaft gilt dies wegen der Dominanz des Nachhaltigkeitsprinzips sicherlich nur in einem eingeschränkten Sinne.

Landbewirtschaftung und Veredelung zwar grundsätzlich gegeben sind, in einem für die Grundgesamtheit repräsentativen Umfang gegenüber industriellen Produktionsformen aber einen sehr viel höheren Personal und Mitteleinsatz erfordern[81]. Das bedeutet aber, daß in der Praxis die Verfolgung ökologischer Ziele nur unter aktiver und freiwilliger Mitarbeit der betroffenen Land- und Forstwirte erfolgversprechend ist.

Angesichts der Heterogenität dieses von der Wertschöpfung her mit 3,5 % BIP-Anteil relativ kleinen Wirtschaftssektors "Land- und Forstwirtschaft", der zudem noch in unterschiedlichem Ausmaß durch Regulierungseingriffe beeinflußt wird, schiene es etwas vermessen, eine Lösung der anstehenden Probleme in einem derartigen Überblicksartikel - zudem für Land- und Forstwirtschaft gleichzeitig - zu erwarten. Trotzdem wurde in diesem Beitrag versucht, zuerst die wichtigsten **Umweltkonflikte** zwischen Agrarsektor und den übrigen Wirtschafts- bzw. Lebensbereichen darzustellen, die **Zielabweichungen bzw. -vorstellungen** aufzuzeigen und dann geeignet scheinende **Lösungsansätze** in ihren Grundzügen zu skizzieren:.

- O Die Erarbeitung des allein zur simultanen Optimierung des Stickstoff- und Pestizideinsatzes erforderlichen Maßnahmenbündels sprengt bei weitem diesen Beitrag, scheint aber bei einer effizienten Koordination der verfügbaren wissenschaftlichen Kapazitäten innerhalb eines absehbaren Zeitraums zumindest konzeptionell realisierbar zu sein.
- O Umweltschonende agrarische Produktionsformen bedeuten in der Regel die Inkaufnahme von Kostennachteilen. Nachdem die manchmal auftauchende Vorstellung einer vollständigen Kompensation dieser Nachteile durch die öffentliche Hand eher unrealistisch sein dürfte, ist der alternative Weg einer marktmäßigen Abgeltung für qualitativ höherwertige "ökologische" Produkte in Zukunft noch intensiver zu verfolgen. Hier scheinen zusätzliche Produktdifferenzierungen zwischen den heute allein unterscheidbaren Kategorien "industriell" und "alternativ" erzeugter Agrarprodukte eine sinnvolle Strategie darzustellen.
- O Die angesichts der besorgniserregenden Entwicklungen der letzten Jahrzehnte höchst dringliche Erstellung eines flächendeckenden Artenschutzkonzepts stößt vermutlich am ehesten an grundlegende Informations- (Forschungsrückstände) und Koordinationsprobleme (sektorübergreifende Interessen). Um hier zu einem für alle Beteiligten optimalen Gesamtkonzept zu gelangen, scheint eine sukzessive Anpassung der als

---

80) Obwohl es sich dabei fast immer um Bagatelldelikte handelt ("Fischsterben durch Gülleeintrag"), kommt es in diesen Fällen am ehesten zu Verurteilungen. Dadurch entsteht der angesichts der unbehelligten Umweltschädiger im Bereich großer Industriebetriebe eigenartige Tatbestand, daß über 50 % aller strafrechtlichen Verurteilungen wegen Umweltvergehen Landwirte betreffen.

81) Das wird sofort deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß den mehr als 270.000 landwirtschaftlichen Betrieben mit einer selbstbewirtschafteten Gesamtfläche von 7,5 Mill. ha zum Beispiel nur etwa 50.000 Betriebe des Bereichs Sachgütererzeugung gegenüberstehen, von denen lediglich etwa 2000 mehr als 100 Beschäftigte aufweisen.

Startkapital einzubringenden divergierenden Einzelinteressen von Ökologen, Agrariern oder Raumplanern bis hin zur Fremdenverkehrswirtschaft ein gangbarer Ausgangspunkt.

- Der vierte und kurzfristig vielleicht wichtigste Bereich ist die brisante Situation im Zusammenhang mit dem "Waldsterben". Neben den zwingend und unmittelbar erforderlichen Sanierungsmaßnahmen - primär im Bereich der Luftschadstoffe - muß dieses Problem aber auch in bezug auf seine globale Dimension gesehen werden. Hier sind zwar die quantititativen Eingriffsmöglichkeiten unseres kleinen Landes praktisch nicht existent. Österreich könnte jedoch durch seine exponierte geopolitische Position in Verbindung mit Vorbildfunktion ausübenden Gegenmaßnahmen seinen Beitrag zur Verringerung der durch das Waldsterben indizierten und gleichzeitig akzelerierten Gefahr einer globalen Klimakatastrophe weit über seinen quantitativen Stellenwert hinaus ausdehnen.

In diesem Beitrag wurden Teilaspekte der ökologischen Seite der "ökosozialen Agrarpolitik" partialanalytisch und damit zwangsläufig etwas "einäugig" betrachtet. Dies erforderte, daß die gleich bedeutsamen "sozialen" und "ökonomischen" Komponenten dieser in ihren Grundzügen erfolgversprechenden Konzeption vernachlässigt wurden. Gleichzeitig blieben auch jene Leistungen der Landwirtschaft, die sich primär im "gestalthaft-äs-thetischen" Bereich abspielen, weitgehend unberücksichtigt. Marktmäßige Lösungen dürfen aber nicht nur partiell dort installiert werden, wo u. U. ökologisch negative externe Effekte auftreten. Sie müssen analog in jenen Segmenten des Agrarbereichs zur Anwendung kommen, die durch positive "überbetriebliche" Leistungen der bäuerlichen Landwirtschaft dominiert sind. Das impliziert aber, daß nicht nur gesellschaftlich unerwünschte externe Effekte pönalisiert, sondern umgekehrt auch erwünschte agrarische Produktionsaktivitäten adäquat honoriert werden. Auch hier scheint noch ein hoher Forschungsbedarf gegeben zu sein, wenn man von politischen ad hoc-Lösungen wegkommen will.

Eine ökologisch vorbildliche Land- und Forstwirtschaft ist auch im Rahmen einer prosperierenden Gesamtwirtschaft durchaus vorstellbar. Eine dauerhafte Lösung des Problembereichs "Landwirtschaft und Umwelt" kann jedoch nicht isoliert, sondern nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der damit verbundenen ökonomischen, sozialen und politischen Konsequenzen erzielt werden. Nur so wird sie eine konkrete Realisierungschance haben. Das marktwirtschaftliche Reaktionspotential im Bereich der österreichischen Land- und Forstwirte ist dafür zweifellos vorhanden: Die deutliche Reaktion auf die Einführung der "Bodenschutzabgabe" ist ein schlagendes Beispiel dafür. Bis zum endgültigen Vorliegen einer detaillierten Gesamtlösung für dieses komplexe Entscheidungsproblem dürfte allerdings noch ein beachtliches Stück Arbeit liegen.

Wilfried Puwein

Anhang zum Wald-Wildproblem

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

Anhang zum Wald-Wildproblem

Von Wilfried Puwein

Hohe Wildschäden

Die Wildschäden stellen ein ernstes ökologisches und ökonomisches Problem im österreichischen Wald dar. Das Problem resultiert aus einer starken Zunahme der Schalenwilddichten, wobei sich gleichzeitig die Lebensbedingungen des Wildes durch verschiedene forstliche Wirtschaftsmaßnahmen sowie die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung verschlechtert haben. Einen Hinweis auf die Entwicklung des Schalenwildes geben die Abschüsse. Sie waren 1988 rund 3½ mal so hoch wie 1950.

Die Folgen des hohen Wildbestands sind für den Wald teilweise verheerend:

- Mehr als die Hälfte des freistehenden Jungwuchses ist stark verbissen; daneben sind empfindliche Fege- und Schlagschäden feststellbar. Die Folge sind Produktionsverluste und Probleme bei der Verjüngung des Waldes.

- Rund 12% der Bäume im Alter von 41 bis 60 Jahren sind im Hochwald-Wirtschaftswald geschält. Die Bestände werden durch Rotfäule entwertet oder brechen bei stärkeren Belastungen (Sturm, Schneedruck) zusammen.

- Viel problematischer als die ökonomischen Schäden sind die langfristigen ökologischen. Das Wild verbeißt primär die seltenen, biologisch stabilisierenden Baumarten wie Tanne, Buche und Ahorn. Durch den Totverbiß dieser Baumarten

und der Kraut- und Strauchvegetation verarmen die Ökosysteme. Freilich hat dazu in der Vergangenheit auch die auf Monokulturen abzielende "Holzproduktion" der Forstwirtschaft beigetragen. Die Folgen sind, entmischte und instabile Bestände sowie eine fehlende natürliche Verjüngung. In manchen Gebieten sind die Schäden so groß, daß von Waldverwüstung gesprochen werden kann.

Interessen der Jäger setzten sich durch

Im Bereich Wald-Wild herrschen verschiedene Interessen:

- Die Jäger streben einen hohen Wildstand an, um möglichst viele Trophäenträger erlegen zu können.

- Die Waldeigentümer streben wohl langfristig einen nachhaltig hohen Holzertrag an, kurzfristig sind sie aber auch an hohen Jagdpachteinnahmen interessiert. Die Höhe der Jagdpacht hängt von der Stärke des Wildbestandes ab. Schutz- und Bannwälder bringen kaum einen Holzertrag, hier bringt die Jagdverpachtung höhere Einnahmen. Dementsprechend hoch sind Wildstand und Wildschäden im Schutz- und Bannwald.

- Für die Öffentlichkeit ist die Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes am wichtigsten. In den gebirgigen Landesteilen sind Siedlungen und Verkehrswege durch Naturgewalten , Lawinen, Steinschlag, Vermurungen und Überschwemmungen bedroht. Ein gesunder, geschlossener Wald übt eine wichtige Schutzfunktion aus, indem er das Gefahrenrisiko erheblich mindert. Auf bewaldeten Hängen entstehen kaum Lawinen und Schneerutsche, das

Wasserrückhaltepotential des Waldes schränkt das Ausmaß von Hochwässern und Vermurungen ein, der Wald kann auch Steinschlag und Felsstürze auffangen bzw. ihre Wucht mildern. Wenn die Bestände durch die Wildschäden über ein gewisses Ausmaß lückig werden und ihre Schutzfunktion nicht erfüllen können, müssen Siedlungen und Infrastruktur durch technische Schutzmaßnahmen abgesichert werden, oder es werden die Schäden durch Naturkatastrophen zunehmen. Die Kosten der Schutzmaßnahmen werden großteils von der öffentlichen Hand getragen.

Die Erholungsfunktion des Waldes wird durch einen erhöhten Wildbestand insofern vermindert, als der selektive Wildverbiß die Entstehung monotoner Fichtenkulturen fördert.

Die Forstinventuren weisen zunehmende Wildschäden aus. Dies läßt den Schluß zu, daß sich bisher die Interessen der Jägerschaft bzw. das Interesse der Waldeigentümer an der Jagd und hohen Jagdpachteinnahmen gegen das Interesse an einer zunehmenden Holzproduktion und gegen das öffentliche Interesse an den Wohlfahrtsfunktionen des Waldes behaupten konnte.

Jagd - Landessache, Forst - Bundessache

Die Ursache dafür liegt zum Teil in einem Kompetenzkonflikt. Die Jagd ist in Österreich gemäß Artikel 15 der Bundesverfassung Landessache und durch neun sich teilweise erheblich unterscheidende Landesjagdgesetze geregelt. Der Waldschutz ist Bundessache, die gesetzliche Grundlage dafür ist das Forstgesetz. Das Forstgesetz wird durch einen relativ stark ausgebauten Verwaltungsapparat (Bezirksforstinspektionen, Landesforstinspektionen, Forstsektion im

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft mit nachgeordneten Bundesdienststellen) vollzogen. Die Behörde soll das Forstgesetz durch Überwachung der Einhaltung von Bestimmungen, durch Beratung, Förderungsaktionen und Kontrolle des Waldzustandes exekutieren.

Nach der Anzahl der Fälle werden die meisten Forstgesetzübertretungen im Bereich Forstfrevel geahndet. Häufig angezeigt werden auch Übertretungen in den Bereichen Rodungen, Forstschädlingsbekämpfung, Schlaganmeldung, nichtvollzogene Aufforstung, Bringung und Christbaumnutzung. Der Umstand, daß die Jagd Landessache ist schmälert wohl die direkten Einflußmöglichkeiten der Forstbehörde auf die Wildbewirtschaftung. Dennoch könnte die Forstbehörde in Fällen von waldverwüstenden Wildschäden auf der Basis des Forstgesetzes gegen die Jagdpächter und die Jagdbehörde vorgehen. Das Problem Wildschäden wird aber von den Vollzugsorganen offensichtlich nicht bemerkt bzw. nicht angezeigt.

Dafür gibt es Erklärungen. Zunächst eine allzu menschliche: Das Herz vieler Forstinspektoren gehört der Jagd, der Verstand dem Forst. Bei starken Leidenschaften unterliegt der Verstand. Zudem besteht in Österreich ein recht inniges Verhältnis zwischen Forstaufsicht und Jägerschaft. So existiert in einigen Fällen Personalunion zwischen Bezirksforstinspektoren und Bezirksjägermeistern. Daraus ergeben sich aus naheliegenden Gründen Interessenskonflikte. Hier muß auch darauf hingewiesen werden, daß in den Österreichischen Bundesforsten, wo durchaus ein direkter oder indirekter Einfluß des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft auf die Wildbewirtschaftung möglich ist, die Wildschäden besonders stark sind.

Anstatt gegen das eigentliche Übel einzuschreiten, investiert die Öffentliche Hand erhebliche Mittel in die Wiederaufforstung von Schutzwäldern und die Hochlagenaufforstung. Diese Aufforstungen leiden durchwegs unter starkem Verbiß und werden in Fachkreisen als die "teuerste Wildfütterung" bezeichnet. Die Tatbestände sind bekannt, eine grundsätzliche Lösung des Wald-Wild-Problems dürfte wohl bisher hauptsächlich an der starken gesellschaftspolitischen Stellung der Jägerschaft gescheitert sein.

Forstaufsicht und Jägerschaft trennen

Für die Lösung des Wald-Wildproblems bieten sich mehrere Maßnahmen an:

1. Der Öffentlichkeit sind die Folgen des Wildüberbestandes bewußt zu machen. 2. Das Forstgesetz ist hinsichtlich der Wildschäden schärfer zu exekutieren. Voraussetzung dafür wäre eine klare Trennung zwischen Forstbehörde und Interessensvertretung der Jägerschaft. Die Forstbehörde sollte vor allem in jenen Fällen einschreiten (mit Strafen für Jagdinhaber und Waldsanierungsauflagen für den Waldbesitzer), wo öffentliches Interesse durch einen waldgefährdenden Wildbestand betroffen ist. 3. Die Landesjagdgesetze sind den Erfordernissen der Waldentwicklung anzupassen. Im Falle der Schutz- und Bannwälder dürfen sich die Abschüsse nicht nach dem Wildbestand sondern nach dem Waldzustand richten. Objektive Kontrollmöglichkeiten bieten eingezäunte Flächen ohne Wildstand, wie sie in Vorarlberg bereits eingeführt wurden. In Fällen, in denen der Jagdinhaber den Wildstand seines Reviers nicht entsprechend reduziert, sollte der Abschuß in den Nachbarrevieren erhöht werden. 4. Waldbesitzer, deren Wälder kaum eine Schutz- und Erholungsfunktion ausüben, sollten - soweit die gesetzlich geforderte Walderhaltung gewährleistet bleibt - selbst entscheiden können, ob sie

der Holzproduktion oder der Jagdwirtschaft den Vorrang geben. In diesen Wäldern könnten Wildgatter eingerichtet werden, in denen leicht für eine rasche Befriedigung der Jagdlust gesorgt werden kann.

Hannes Leo, Werner Katzmann

Wasser

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

WASSER

1. Die Situation der österreichischen Gewässer

1.1. Einleitung

Österreich ist reich an Wasser: es besitzt mehr als 100.000 km an Bach- und Flußstrecken und 9000 Seen mit einer Fläche von 370 km^2. Pro Jahr fließen durchschnittlich 1190 mm in der Form von Niederschläge und 400 mm aus dem Ausland zu; von dieser Menge verdunsten ca. 480 mm; der Rest teilt sich auf Oberflächen- und Grundwasser auf; davon werden 30 mm für die kommunale und industrielle Wasserversorgung genutzt, und wiederum - wenn auch verschmutzt - dem Wasserkreislauf zugeführt.

Der quantitative Wasserreichtum Österreichs läßt jedoch keine Rückschlüsse auf die Qualität der Gewässer zu. Bei detaillierter Betrachtung gewinnen unterschiedliche - letzlich durch den Menschen verursachte - Probleme an Kontur.

1.2. Trinkwasser

Der Trinkwasserverbrauch ist in Österreich regional sehr verschieden. In kleinen ländlichen Gemeinden beträgt er weniger als 150 l, in der Stadt ca. 200 l und in Fremdenverkehrsgemeinden bis zu 1000 l pro Tag und Person (mit steigender Tendenz).

Im Vergleich zu anderen Nationen können in Österreich 98 % des Trinkwasserbedarfes aus Quell- oder Grundwasser befriedigt werden. Die BRD muß bereits 40 % ihrers Trinkwasserbedarfs aus Oberflächenwasser decken.

Probleme bei der Trinkwasserversorgung bestehen lediglich durch das regionale Auseinanderklaffen von Trinkwasservorkommen und -bedarf. Derzeit werden 85 % der Österreicher zentral durch Wasserwerke versorgt, während die verbleibenden 15 % Hausbrunnen nützen.

Trinkwasser ist von Natur aus mit mineralischen und organischen Schadstoffen belastet. Dazu kamen in den letzten Jahrzehnten in steigendem Ausmaß andere Schadstoffe, die vor allem bei kleinen Wasserwerken und Hausbrunnen durch mangelnde Überprüfung zur Gesundheitsgefährdung der Benützer führen können.

Die zunehmende Verschmutzung des Grundwassers durch Eintragungen aus dem Oberflächenwasser, die intensive landwirtschaftlichen Bodennutzung oder durch undichte Mülldeponien birgt die akute Gefahr zu einer Entwertung des Trinkwassers. Plötzliche Engpässe in der Versorgung sind die Folge (siehe Mitterndorfer Senke). Zusätzlich ergeben sich durch zunehmende Oberflächenversiegelungen, übermäßige Nutzung und ausgedehnte Kanalisationssysteme sinkende Grundwasserspiegel.

1.3. Gewässergüte

Mittlerweile wurden bereits 2000 Schadstoffe sowohl in ober- als auch unterirdischen Gewässern angetroffen. Österreich erhebt seit 1962 die biologische Güte der heimischen Gewässer. Diese Gütebild spiegelt die längerfristigen Lebensbedingungen der Gewässer wider. Als Indikatoren werden beispielweise die Bakterienanzahl oder der Sauerstoffgehalt verwendet, da bestimmte Lebensgemeinschaften im Wasser die spezifische Schadstoffbelastung charakterisieren. Beim Auftreten von nicht biologisch abbaubaren Stoffen kann die biologische Methode allerdings nur bedingt angewandt werden (ÖBIG, 1988, S. 51). Wasserbezogene Stoffbilanzen solcher Schadstoffe sind nur in geringem Umfang (z. B. Phospor - Fleckseder, 1987) vorhanden.

Ein zusätzliches Problem ist die starke Veränderung in der Zusammensetzung der eingebrachten Schadstoffe. Die chemische Revolution hat eine Vielzahl von neuen giftigen

Abfallstoffen hervorgebracht, die nicht mehr abgebaut werden können oder sich in Organismen anreichern. Dazu gehören unter anderen Pestizide, anorganische und organische Salze, Nitrate, Phosphate, Mineralölprodukte, chlorierte Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle. Vor allem bei den Haushalten hat sich durch die Verwendung verschiedenster aggressiver Putz- und Reinigungsmittel eine veränderte Zusammensetzung und Konzentration des Abwassers ergeben. Trotzdem beschränkt sich das Gewässer-Monitoring in Österreich von offizieller Seite beinahe ausschließlich auf die Erhebung der Gewässergüte. Über Menge und Herkunft der anderen Schadstoffe gibt es mit Ausnahme des Phosphor kaum Erhebungen.

Österreichweit fallen ohne Berücksichtigung der Landwirtschaft, der Zersiedelung und der Straßenabwässer rund 29 Mio. EGW* an. Die größten Abwasserbelastungen stammen der Papier- und Zellstoffindustrie (9 Mio EGW), der Nahrungs- und Genußmittelindustrie (5 Mio EGW) und der chemischen Industrie (4 Mio EGW) (ÖBIG, 1988, S.54).

Von der Gesamtbelastung werden 14 Mio einer Klärung zugeführt, wodurch die Abwasserbelastung der Gewässer auf 17 Mio EGW sinkt. Mittlerweile sind ca. 70 % der Haushalte (Fleckseder, 1988, S. 45) und 30 % der Industrie- und Gewerbebetriebe an Kläranlagen angeschlossen. Trotz des großen finanziellen Einsatzes für die Gewässerreinhaltung hat sich die Situation der Fließgewässer verschlechtert. Trotz teilweisen Verbesserungen haben sich seit der erstmaligen Erstellung der biologischen Wassergütekarte auch Verschlechterungen im gleichen Ausmaß ergeben. Darüberhinaus hat sich die Menge jener Stoffe, die nicht im biologischen Gütebild abgebildet werden, erhöht.

Ein gelungenes Beispiel der Gewässerentlastung stellt die Seensanierung dar. Dabei ist es mit Milliardenbeträgen gelungen, durch den Bau von Sammelkanälen und Ringleitungen den größten Seen ihre natürliche Qualität wieder zurückzugeben.

*Ein Einwohnergleichwert entspricht der durch einen Menschen verursachten jährlichen Schadstoffbelastung (inklusive Haushaltsabwässer). EGW dienen als Rechengröße um verschiedene Abwässser miteinander vergleichbar zu machen.

Qualität ausgewählter österreichischer Seen nach limnologischen und bakteriologischen Beurteilungskriterien

Tabelle 1

See	Fläche in km²	Phosphorkonzentration des Epilimnions (Oberflächenbereich) (mg/m³)		Vorkommen von Coli-Bakterien in 100 ml Wasser; Anteil des schlechtesten Befundes*) in % der Untersuchungsergebnisse	
		letzter Wert (Jahr ...)	höchster vergleichbarer Wert (Jahr ...)	letzter Wert (Jahr ...)	höchster Wert (Jahr ...)
Bodensee	536·0	47 (1988)	87 (1979)	über 1.000 bei 3% (1986)	über 1.000 bei 8% (1973), S (1978)
Neusiedler See	321·0	ca. 120 (1987)**)			
Attersee	46·9	5·7 (1983–1986)	6·2 (vor 1982)	unter 100 (1984)	über 1.000 bei 4% (1979)
Traunsee	25·6	unter 10 (1987)		unter 100 (1987)	unter 100 (1977)
Wörther See	19·4	10 (1987)	19 (1973)		
Mondsee	14·2			unter 100 (1987)	über 1.000 bei 15% (1987)
Millstätter See	13·3	9–14 (1980–1987)	ca. 30 (vor 1973)	unter 100 (1983)	unter 100 (1977)
Wolfgangsee	12·8	immer unter 10		unter 100 (1987)	über 1.000 bei 18% (1988
Ossiacher See	10·9	unter 10 (1982–1987)	16 (1981)	unter 100 (1986)	über 1.000 bei 4% S (1979)
Hallstätter See	8·5	unter 10 (1987)	unter 20 (1982)	101–1.000 bei 8% (1987)	über 1.000 bei 8% (1987)
Achensee	6·8	unter 10 (1980–1987)	11·4 (1978)		
Weißensee	6·5	4–7 (1982–1987)	12 (1984)		
Walchensee	6·1	zwischen 17 und 32	46 (1978)	unter 100 (1987)	101–1.000 bei 8% (1988
Obernberger See	4·8	37 (1987)	38 (1982)	unter 100 (1986)	101–1.000 bei 30% (1976
				unter 100, übrige bekannte (1986)	101–1.000 bei 75% (1976
Zeller See	4·5	10–13 (ab 1980)	31 (1979)	101–1.000 bei 15% (1987)	über 1.000 bei 4% S (1977)
Grundlsee	4·1	immer unter 10		101–1.000 bei 80% (1987)	über 1.000 bei 18% (1988, S (1971)
Mattsee	3·6	37 (1987)	83 (1978)	unter 100 (1986)	101–1.000 bei 12% (1978
Irrsee	3·5	unter 20, wenn unter 10	21 (1979)	überwiegend bekannt	unter 100 (1981)
Plansee	2·9	5·5 (1987)	7·4 (1978)	unter 100 (1982)	
Fuschlsee	2·6	7 (1986; 10 (1987)	13 (1981)	unter 100 (1986)	101–1.000 bei 70% (1976
Faaker See	2·2	immer unter 10		unter 100 (1987)	101–1.000 bei 12% (1987
Altausseer See	2·1	immer unter 20		unter 100 (1987)	über 1.000 bei 30% S (1971)
Hafnersee	1·3	6·0 (1987)	12·8 (1977)	unter 100 (1982)	
Keutschacher See	1·3	6 (1987)	12 (1979)	101–1.000 bei 25% (1987)	unter 100 (1972)
Grabensee (bei Mattsee)	1·3	gesunken (1987)	10·1 (1981)		
Klopeiner See	1·1	9 (1987)	16 (1971)	überwiegend gut (fast	immer unter 100;
Lunzer See	0·7	5·1 (1983–1985	7·4 (1974–1976)		
Erlaufsee	0·6	unter 10 (ab 1982,		bekannt (1987)	101–1.000 bei 35% (1976
Blubensbergsee	0·5	16·3 (1987)	84 (1980 ·	überwiegend bekannt (1987)	101–1.000 in 12% (1976
Pfarrer See (Ötztal)	0·1	gleichb. zw. 8·0 u. 12·7			

*) unter 100 als Badewasser geeignet – 101–1.000 als Badewasser bedenklich – Über 1.000 als Badewasser höchst bedenklich bis ungeeignet – S Nachweis von Salmonellen –
**) Seit 1972 (rund 50) kontinuierlich angestiegen

Abb 1: Wasserqualität ausgewählter österreichischer Seen, entnommen aus: Gerhold, S., 1989, S. 748.

Es ist zu beachten, daß die Güte des Wassers nicht nur von den eingebrachten Schadstoffen, sondern auch von der natürlichen Selbstreinigungskraft des Gewässers abhängt. Je naturnaher ein Fluß erhalten bleibt, desto höher ist auch seine Selbstreinigungskraft. Durch technische Ausbaumaßnahmen (Flußbegradigungen, Uferverbauungen, Hochwasserverbauungen, Kraftwerke) wird die Selbstreinigungskraft stark herabgesetzt. Als Beispiel für den Umfang der Eingriffe kann der Zustand der Begleitvegetation der niederösterreichischen Flüsse herangezogen werden. Nur mehr 5 % werden als natürlich, 31 % als beeinträchtigt und 28 % als zerstört eingestuft. Diese Denaturierung hat zur Folge, daß ein Bach durch die Einleitung von geklärtem Abwasser ähnlich belastet wird wie ein naturbelassener Bach durch ungeklärtes Abwasser (ÖBIG, 1988, S. 53).

Der Bau von Kläranlagen löst zwar partiell das Abwasserproblem, erhebt aber gleichzeitig die Frage nach der Beseitigung des Klärschlamms. Darin befinden sich alle Stoffe konzentriert, die nicht abbaubar sind. Die wachsende Menge des anfallenden Klärschlamms stellt alle Abwasserreinigungsanlagen vor Entsorgungsprobleme. Die Kläranlagen entledigen sich ihres oft stark toxischen Abfallprodukts Klärschlamm durch Aufbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen, Verbrennung oder Deponierung. Sämtliche Alternativen bewirken nur eine Verlagerung, nicht aber die Lösung des Problems. Letztlich kann das Abwasserproblem nur befriedigend bewältigt werden, wenn auch das Klärschlammproblem gelöst ist.

1.4. Wasser als Lebensraum

Die Denaturierung unseres Gewässersystems hat einer zunehmenden Anzahl von Tieren und Pflanzen die Lebensgrundlage entzogen. Landgewinnung durch die Trockenlegung von Feuchtgebieten oder Flurbereinigungen durch Flußbegradigungen stellen Eingriffe mit enormen Auswirkungen auf das Funktionieren des Ökosystems dar. Seit Mitte des vorigen Jahrhundert wurden allein in Niederösterreich 87.000 ha Land trockengelegt. Daraus resultierte die Verödung des Lebensraumes Wasser, die durch das Anlegen von Feuchtbiotopen* und Flußrückbauten nur teilweise kompensiert werden kann.

1.5. Die österreichische Wasserpolitik

Das Wasserrechtsgesetz (WRG) aus dem Jahr 1959 bildet die wichtigste gesetzliche Grundlage in Österreich. Unter ökologischen Gesichtspunkten interessieren vor allem die Paragraphen 30ff (Reinhaltung, Schutz, Abwehr und Pflege der Gewässer) und 105 (Definition des öffentlichen Interesses bei Eingriffen): sie bieten Ansatzpunkte, die Ableitung gewässerschädigender Stoffe zu hindern oder wenigsten zu minimieren. Seit der Novellierung 1985 werden ökologische Tatbestände verstärkt berücksichtigt.

Das Instrumentarium zur Lösung des Abwasserproblems im Rahmen des WRG beschränkt sich auf die zu erteilenden wasserrechtlichen Genehmigungen. Wasserrechtliche Genehmigungen sind vorgeschrieben, wenn die Anlage oder Maßnahme mit einer Einwirkung auf Gewässer verbunden ist (§ 32).

Im aktuellen Gesetzestext sind weder Grenzwerte für Emissionen (Einleitungen pro Verursacher) noch für Immissionen (Schadstoffkonzentration im Wasser) festgelegt. Für Emissionen gibt es lediglich eine Richtlinie des BMLF aus dem Jahr 1981, die allgemeine Obergrenzen angibt. Die Immissionsrichtlinie konkretisiert anhand einer Auswahl von Kriterien die im § 30 und § 105 des WRG vorgegebenen Ziele für die Reinhaltung der Gewässer (siehe Stadler, 1989). In der Immissionrichtlinie wird an Hand von 29 Parametern ein anzustrebendes Wassergüteziel festgelegt. Wie die Emissionrichtlinie sind auch die in der Immisssionrichtlinie genannten Grenzwerte unverbindlich. Ein weiteres Manko des WRG ist die fehlende Verpflichtung zur Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik (vgl. Hirczi, 1987, S. 26)

Ebenso wenig präzise wie die Rechtslage präsentiert sich die statistische Erfassung der österreichischen Wasserwirtschaft. Bei den meisten der hochaggregierten Daten handelt es sich eher um quantitative Vermutungen als um nachgewiesene Zahlen. Qualitative und quantitative Daten sowie Eingriffe in den österreichischen Wasserhaushalt werden im Wasserwirtschaftskataster gesammelt, welcher dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zugeordnet ist. Hier werden beispielweise die Daten von mehr als tausend Grundwassermeßstellen sowie Daten über Wasser- und Grundwassergüte archiviert. Alle Eingriffe in das Wassergefüge (Hochwasserschutz, Fließgewässerausbau, energetische Nutzung usw.) richten sich nach diesen Eintragungen. Darüberhinaus findet man in dem vom Landeshauptmann geführten Wasserbuch alle bestehenden Wasserrechte verzeichnet.

Es gibt keine österreichweiten Statistiken, die über die Belastung der Gewässer und über deren Verursacher Auskunft geben. Nur für Phosphor liegt eine wasserbezogene Stoffbilanz vor (Fleckseder, 1987, S. 19 ff).

Die Vergabe von Fördermitteln zur Wasserreinhaltung obliegt im wesentlichen dem Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds. Die Subventionen haben die Form von Zuschüssen und begünstigten Krediten. Die umfangreichen Agenden des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfons umfassen neben der Förderung von Abwasserbeseitigungsanlagen auch die Errichtung von Wasserschutzbauten, Flußregulierungen und

*Durch einen Umdenkprozeß und damit auch einem Umkehrprozeß kann Niederösterreich jetzt als Referenz für die vermehrte Anlage von Feuchtbiotopen dienen.

Wasserversorgungseinrichtungen (Puwein, 1988, S. 434). Die Zuschüsse und geförderten Darlehen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds divergieren stark über verschiedene Industriezweige:

Übersicht 1

Zwischen 1970 und 1987 genehmigte betriebliche Abwasserreinigungsanlagen

	Investitionskosten Mill. S	Investitionskosten Anteile in %	Förderung Mill. S	Förderung Anteile in %
Bergbau, Steine-, Metallhütten, Erdölindustrie	882	7,9	648	8,3
Steine- und Erdenindustrie	103	0,9	65	0,8
Glas- und Porzellanindustrie	34	0,3	18	0,3
Elektroindustrie	46	0,4	34	0,4
Maschinen- und Metallwarenindustrie	316	2,8	195	2,5
Leder- und Textilindustrie	266	2,4	184	2,3
Zellstoff-, Papier- und Holzindustrie	8.141	68,2	4.196	53,5
Chemische Industrie	1.772	14,2	1.013	15,3
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	787	6,3	488	6,4
Insgesamt	12.490	100,0	6.910	100,0

O Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds

Übersicht 2

Investitionsförderungsquoten für Wasserreinhaltemaßnahmen der Industrie

Ø 1982/1986

	Investitions-Förderungsquote [1] in %	Gesamtkosten [2] in % des Brutto-Produktionswertes
Bergbau, Steine-, Metallhütten, Erdölindustrie	66,1	0,46
Steine- und Erdenindustrie	13,5	0,20
Maschinen- und Metallwarenindustrie	13,2	0,18
Leder- und Textilindustrie	26,0	0,27
Zellstoff-, Papier- und Holzindustrie	63,3	0,83
Chemische Industrie	28,5	0,56
Nahrungs- und Genußmittelindustrie	29,9	0,31
Insgesamt	40,1	0,45

O Bundeskammer (1987) Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds, eigene Berechnungen — [1] Vom Fonds bewilligte Förderungen in % der Gesamtinvestitionen für Wasserreinhaltemaßnahmen laut Erhebung der Bundeskammer — [2] Gesamtinvestitionen + laufende Kosten und Beträge zu Oberflächenwasserqualität für Wasserreinhaltemaßnahmen laut Erhebung der Bundeskammer

Abb 2.: Genehmigte betriebliche Abwasserreinigungsanlagen und Investitionsförderungsquoten des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds, entnommen aus Puwein, 1988, S. 433, 435.

Die Förderpolitik basiert auf der Vorstellung, daß die Unternehmen nur mittels massiver Anreize - durch hohe Subventionen - zu Umweltschutzinvestitionen bewegt werden können. Diese Praxis der Mittelvergabe führt dazu, daß die größten Verschmutzer am stärksten gefördert werden. Sie bedeutet gleichzeitig ein Abrücken vom Verursacherprinzip. Der unbefriedigende Zustand wird durch das Fehlen von verbindlichen Emissions- und Immissionswerten verstärkt. Das mangelnde Umweltbewußtsein der zuständigen Behörden verbunden mit den weichen gesetzlichen Bestimmungen lassen für Großverschmutzer komparative Kostenvorteile im Vergleich zu anderen Länder erwarten. Die Subventionen bewirken, daß der Ertrag einer Investition angehoben wird. Wenn eine Investition in eine alte umweltbelastende Produktionstechnologie denselben Return on Investment erwarten läßt wie die Einführung neuer umweltschonender Produktionsverfahren, fördert das bestehende System die umweltschädlichere Investition.

Die Erfahrungen mit dem derzeitigen Förderinstrumentarium legen den Schluß nahe, daß die Anreizmechanismen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds noch immer zu schwach sind, um Umweltschutzinvestitionen in großem Umfang auszulösen. Vielmehr bietet die Verzögerung von Umweltinvestitionen eine rationale Alternative für die betroffenen Unternehmen (Oberleitner, 1989, S.). Nur wenn die Umweltschutzinvestition für das Unternehmen nicht mehr zu vermeiden ist, wird auf das Förderinstrumentarium zurückgegriffen (Mitnahmeeffekt).

Aus den umfangreichen Tätigkeitsbereichen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds ergeben sich negative Regelkreise. Durch die Finanzierung von Flußbegradigungen oder Uferverbauungen wird beispielsweise die Selbstreinigungskraft des Gewässers herabgesetzt. Dies potenziert die Schädlichkeit der eingeleiteten Abwässer. Die Konzentration der Schadstoffe ist entscheidend für die Artenvielfalt in Gewässern. Die Steigerung des Schadstoffgehalts in Kombination mit der Zerstörung von Lebensraum

durch den wasserbaulichen Eingriff entzieht Pflanzen und Tieren die Lebensgrundlage. Als Konsequenz wird die Errichtung einer Kläranlage unausweichlich, um die Wasserqualität wieder zu verbessern.

Neben den sich teilweise konkurrierenden Zielsetzungen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds fehlt auch eine Prüfung der ökonomischen und vor allem ökologischen Effizienz des Umweltfonds. Die Ziele sollten so formuliert sein, daß ihre Realisierung durch eine unabhängige Instanz evaluiert werden kann.

2. Zielsystem einer zukünftigen Wasserwirtschaft

Die Vielzahl der geschilderten Probleme sowie deren Interdependez läßt es notwendig erscheinen, ein Gesamtkonzept für den Bereich Wasser zu erstellen (vgl. Umwelt 2000). Für die vorliegende Arbeit ist jedoch eine Mindestdefinition der Aufgaben einer kohärenten Wasserpolitik ausreichend.

Das große Ausmaß der Nutzungen und Nutzungsansprüche des Wassers stehen zunehmend miteinander im Konflikt. Letzlich ist eine Festlegung von Oberzielen unerläßlich. Ein funktionierendes Ökosystem hat heute den Charakter eines Knappheitsfaktors. Es ist naheliegend, auch die Entscheidungen zum Wasser unter ökologischen Gesichtspunkten zu treffen. Aus dieser Sicht müssen die Gewässer:

o ihre natürliche Selbstreinigungskraft behalten

o der Grundwasseranreicherung dienen können

o eine standortgemäße, artenreiche Gewässerbiozönose gewährleisten

o der Wirtschaft das benötigte Betriebswasser liefern

o das Regenwasser aus dem besiedelten Raum ableiten

o das in Kläranlagen gereinigte Abwasser aufnehmen

o die Bedürfnisse der Menschen nach Freizeit, Erholung und Fischerei erfüllen

(leicht modifiziert nach Sachverständigenrat für Umweltfragen, 1987)

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß unter ökologischen Gesichtspunkten bauliche Eingriffe reduziert und nach Möglichkeit rückgängig gemacht werden müssen. Nur auf diese Weise läßt das Wasser langfristig als Aktivposten in der "volkswirtschaftlichen Bilanz" erhalten. Essentiell ist nicht die "Bestrafung" der Verursacher der Schadstoffeinleitung. Vielmehr besteht die Zielrichtung jeder Umweltabgabe darin, die laufende Belastung der Umwelt so weit wie möglich zu reduzieren. Grundsätzlich sollten daher die Verursacher mit den durch die Einleitung entstehenden Kosten belastet werden.

2.1. Maßnahme 1: Erhaltung von natürlichen Gewässern

Angesichts der Gefährdung der Gewässer sollten Eingriffe, die zu einer Denaturierung der Gewässer führen vermieden werden. Angebracht wäre der forcierte Rückbau der Gewässer sowie die Schaffung neuen Lebensraumes durch die Anlage von Feuchtbiotopen. Noch erhaltene Feuchtgebiete sollten geschützt werden. Grundsätzlich muß die Anreizstruktur der zu treffenden Maßnahmen den Erhalt noch intakter Gewässer begünstigen und denaturierende Eingriffe erschweren.

Ein erster bedeutender Schritt zur Erhaltung bestehender Lebensräume ist die ökologische Neuorientierung des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds. Der Fonds hat in der Vergangenheit praktisch in allen relevanten Bereichen Förderungen vergeben und aktiv - durch die Gestaltung der Förderkriterien - auf die Umgestaltung von Gewässern Einfluß genommen. Die bereits bestehende Infrastruktur sollte in Zukunft zum Vorteil der Umwelt eingesetzt werden.

Wasserpolitik kann nur erfolgreich sein, wenn der Versuch einer ganzheitlichen Bewertung von Eingriffen erfolgt. Die Vernetzung des Ökosystems legt ein Abgehen von tradierten Entscheidungsstrukturen hin zu einer umfassenden Umweltverträglichkeitsprüfung nahe.

2.2. Maßnahme 2: Senkung von Schadstoffeinleitungen

Schadstoffeinleitungen können durch Gebote und Verbote, durch marktwirtschaftliche Regelungen (Abwasserabgabe, Zertifikate) oder durch Kombinationslösungen kontrolliert werden.

Derzeit gibt es in Europa in Deutschland, Frankreich, Niederlande und Italien eine Abwasserabgabe. Frankreich hat 1969 als erstes Land eine Abwasserabgabe eingeführt. Allerdings waren damals Umweltschutzgründe nur sekundär. Priorität kam der Finanzierung der Wasserversorgungs- und Abwasserreinigungsanlagen zu. 1972 folgten die Niederlande, 1976 Italien und 1981 trat auch in Deutschland nach langen Diskussionen eine Abwasserabgabe in Kraft (OECD, 1989, S. 36).

In allen Ländern besteht die Abwasserabgabe zwei Teilbereichen: einerseits ist sie variabel von der eingebrachten Schadstoffmenge abhängig, andererseits bestimmen Umweltstandard welche Stoffe in welcher Menge überhaupt in die Gewässer gelangen dürfen. Die konkrete Ausgestaltung und Zielsetzung der Abgabe ist in den Ländern unterschiedlich. Die Abgaben in Deutschland und Holland entsprechen am ehesten einer Abwasserabgabe mit Lenkungsfunktion.

Description of water effluent charges

Country	Purpose[1]	Start	Target groups
France	RR	1969	Firms, households, municipalities
Germany	I	1981	Firms, households
Italy	I	1976	Firms
Netherlands	RR	1972	Firms, households

1. RR: Revenue raising; I: Incentive

Abb. 3: Übersicht über die Gewässerabgaben in Frankreich, Deutschland, Italien und den Niederlanden, entnommen aus: OECD, 1989, S. 37.

2.2.1. Frankreich

Das französische System dient ausschließlich zur Finanzierung der der sechs "Agences Financières de Bassin". Diese Institutionen dienen der Unterstützung von Gemeinden und Unternehmen bei der Abwasserreinigung. Durch die Vergabe von Subventionen aus dem Aufkommen der Abgabe (im Durchschnitt ca. 12 % der Kosten zur Errichtung der Klär-Infrastruktur) wird ein Beitrag zur Reinigung der Abwässer geleistet. Ein weiteres Aufgabengebiet der "Agences" ist die Unterstützung der Gemeinden bei der Wasserversorgung und der Aufrechterhaltung der Wasserqualität (OECD, 1989, S. 37).

In Frankreich wird sowohl der Verbrauch von Grund- und Oberflächenwasser als auch die Einbringung von Abwasser besteuert. Die Tarifsetzung ist regional unterschiedlich. Insgesamt beträgt das Aufkommen 240 Millionen ECU, was einer pro Kopf-Belastung von4 ECU gleichkommt.

Ein Bericht der OECD unterscheidet bei der Wirkungsweise von umweltpolitischen Maßnahmen zwischen ökonomischer und administrativer Effizienz (OECD 1989, S.38). Umweltpolitische Maßnahmen sind ökonomisch effizient, wenn
o die vorgegebenen Umweltschutzziele mit den geringsten Kosten erreicht werden
o ein dauerhafter Anreiz gegeben ist die Umweltbelastung zu senken
o andere Ziele der Wirtschaftspolitik nicht beeinträchtigt werden (Sprenger, 1984, zitiert nach Puwein, 1988,). Die Administrative Effizienz ergibt sich vor allem aus einer standardisierten Festlegung der Bemessungsgrundlage in Abhängigkeit von je nach Wirtschaftszweig unterschiedlichen Input/Output-anzeigern. Dabei wird ein Zusammenhang zwischen dem Verbrauch des jeweiligen Input/Output-Faktors und der Schadstoffeinleitung unterstellt (Hirczi, 1987, S. 41):

Art der Tätigkeit	Verschmutzungseinheit	Verschmutzungskoeffizient	
		absetzbare Stoffe	sauerst.zehrende Stoffe
Keramische Ind.: Produktion von der Bearbeitung der Rohmasse bis zum Endprodukt	Gewicht des Endproduktes (in Tonnen)	21,000 kg	0,200 kg
Kalk- und Zementindustrie: Produktion von Kalk u. Zement	Zahl der Beschäftigten	0,400 kg	0,100 kg
Nahrungsmittelindustrie: Herstellung von Yogurt	m^3 des Prod.-inputs in Milchäquivalenten	1,200 kg	3,300 kg

Abb. 4: Gebührenberechnung in Frankreich, entnommen aus: Hirczi, 1987, S. 41.

Nach Ansicht der OECD ist die Abwasserabgabe zu niedrig um größere Umweltschutzinvestitionen zu induzieren. Die ökonomische Effizienz ist im Gegensatz zur administrativen gering.

2.2.2. Deutschland

Bereits im Jahr 1971 gab es ein erstes Gutachten zu einer Abwasserabgabe in Deutschland. Die endgültige Einführung sollte noch 10 Jahre dauern. Diese Verzögerung ist vor allem auf die lange Diskussionsphase zwischen der Erlassung des Gesetzes im Jahre 1976 und dem tatsächlichen Inkrafttreten im Jahr 1981 zurückzuführen ist (Oberleitner, 1989, S. 277 f, Fleckseder, 1988, S. 55). Strittiger Punkt war die Festlegung der Regeln der Technik, nach denen das Abwasser entsorgt werden muß.

Das wasserwirtschaftliche Instrumentarium der BRD stützt sich auf das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Abwasserabgabengesetz (AbwAG). Durch die Novellierung (1976) des Wasserhaushaltsgesetztes wurde das Vorsorge- und Verursacherprinzip stärker hervorgehoben. Kern dieser Bestimmungen ist, daß Abwasser nur mehr eingeleitet werden darf, wenn Menge und Schädlichkeit so gering gehalten werden, wie dies bei Anwendung der allgemein anerkannten Regeln der Technik möglich ist (Hirczi, 1987, S. 8).

Die Bestimmungen des Abwasserabgabengesetztes regeln die Steuerfestsetzung und -einhebung (Stand 13. 9. 1976). Es bezieht sich in einzelnen Bestimmungen auf das Wasserhaushaltsgesetz:

o Ziel der Abwasserabgabe war es, durch die Besteuerung der Schadstoffeinleitung einen Anreiz zur Verminderung der Abwässereinleitung zu schaffen. Durch die Abwasserabgabe sollte bundesweit Qualitätsstufe 2 in den Gewässern hergestellt werden (Burchard, 1989, S. 281).

o Abgabenpflichtig sind industrielle und kommunale Direkteinleiter. Indirekteinleiter sollten durch die Kostenüberwälzung der Abwasserreinigungsanlagen betroffen sein.

o Die Grundsatzgesetzgebung obliegt dem Bund, die Vollziehung den Ländern. Die Einnahmen werden für Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte eingesetzt.

o Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Schädlichkeit und der Menge der Abwässer.

o In der Bemessungsgrundlage sind folgende Parameter enthalten: Absetzbare Stoffe, oxidierbare Stoffe (CSB)*, Quecksilber und seine Verbindungen, Cadmium und seine Verbindungen und die Giftigkeit gegenüber Fischen. Die jeweils festgelegten Schadeinheiten ensprechen grob umgerechnet einem Einwohnergleichwert (z. B. 1000 kg absetzbare Stoffe = 1 Schadeinheit = 1 Einwohnergleichwert, Fleckseder, 1988, S. 55).

Pro Schadeinheit betrug die Abgabe im Jahr 1981 12 DM. Sie wurde bis zum Jahr 1986 sukzessive auf 40 DM/Schadeinheit gesteigert. Bis 1993 ist eine Steigerung auf DM 60 geplant. Der ursprüngliche Vorschlag des Sachverständigenrates für Umweltfragen belief sich auf 80 DM pro Schadeinheit. Die Abgabenhöhe ergab sich bei diesem Vorschlag aus einer Schätzung der Grenzkosten der Reinigung in industriellen und kommunalen Kläranlagen (Hirczi, 1987, S. 12).

Um einen wirksamen Abgabentarif festsetzen zu können, wurden Untersuchungen über die Grenzkostenverläufe für die Vermeidung von Schadstoffen durchgeführt:

---

* Der chemische Sauerstoffbedarf gibt die Sauerstoffmenge an, die zur vollständigen Oxidation der im Wasser enthaltenen organischen Stoffe mit Hilfe eines Oxidationsmittels benötigt wird.

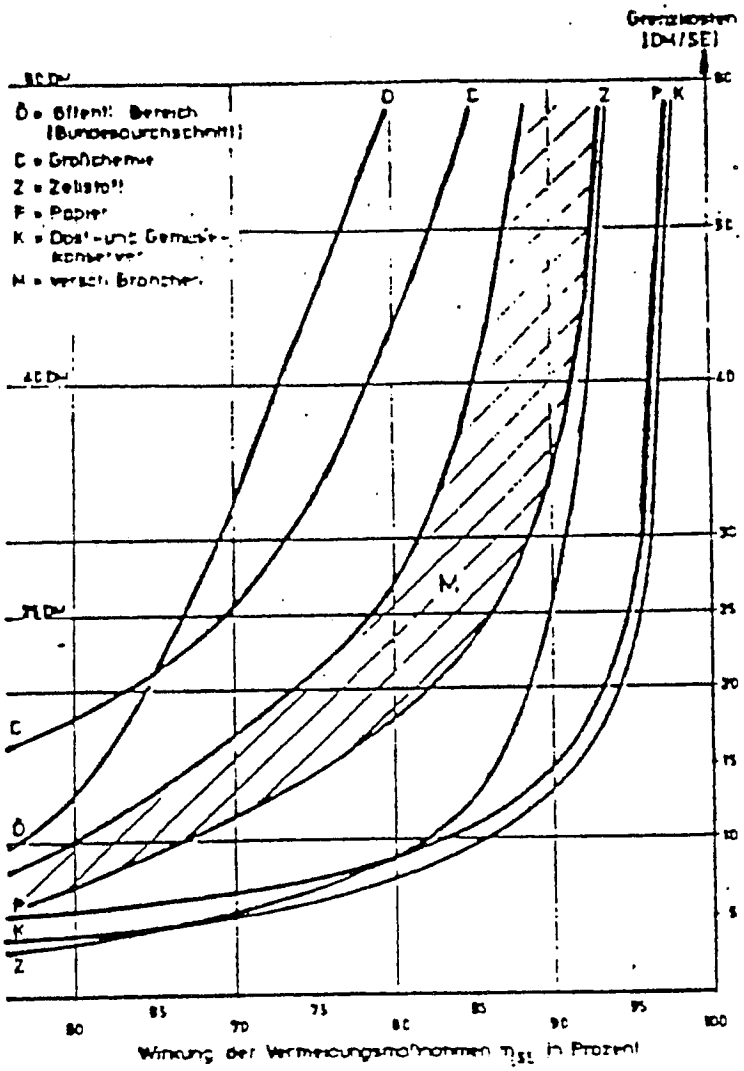


Abb. 5: Grenzkosten zur Vermeidung von Schadstoffen, entnommen aus: Rincke, 1976, zitiert nach Hirczi, 1987, S.19.

Aus theoretischer Sicht sollte die Abwasserabgabe mindestens so hoch sein wie die Kosten der innerbetrieblichen Entsorgung. Da die Kosten der Abwasserreinigung von der spezifischen Zusammensetzung der Schadstoffe abhängen würden die Abwasserabgaben für verschiedene Produktionsbereiche und Industriezweige unterschiedliche hoch ausfallen. Nach dieser Untersuchung scheinen vor allem in der Zellstoff-, Papier- und Lebensmittelindustrie große Einsparungspotentiale vorhanden, welche bei effizienter Tariffestsetzung zum Tragen kommen. Aus politischen Überlegungen wurde der Tarif in der BRD nicht nach dem Grenzkostenansatz festgelegt.

Die Anreizfunktion der Abwasserabgabe zur Verminderung der Schadstoffeinleitung sollte vor allem durch die Restschmutzhalbierung gegeben sein. Diese Bestimmung sieht die Halbierung des Abgabensatzes vor, wenn die Abwässer nach den Regeln der Technik nach WHG entsorgt werden. Der Anreizcharakter dieser Regelung wurde durch die weiche Ausformulierung der "Regeln der Technik" unterlaufen.

WHG und ABWAG wurden im Laufe der Zeit abgeändert. Die Reinigung von gefährlichen Stoffen muß nach dem Stand der Technik erfolgen. Als gefährlich gilt ein Stoff, wenn er giftig, langlebig und anreicherfähig ist oder eine krebserzeugende, fruchtschädigende oder erbgutverändernde Wirkung besitzt. Weiters wurden die neuen strengeren Anforderungen auch auf Einleiter in die öffentliche Kanalisation ausgedehnt (Indirekteinleiter).

Mit dem Zweiten Gesetz zur Änderung des AbwAG verfolgte die Deutsche Bundesregierung das Ziel, die Anreizfunktion der Abwasserabgabe zu erhöhen. Weiters wurden die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes abgabenrechtlich umgesetzt. Die Bestimmung, daß gefährliche Stoffe nach dem Stand der Technik zu reinigen sind, führte zu einer Anpassung der Bemessungsgrundlage der Abwasserabgabe. Chrom, Nickel, Blei, Kupfer und ihre Verbindungen wurden neben AOX (organische Halogenverbindungen) als zusätzliche Parameter der Bewertung zugrundegelegt. Die absetzbaren Stoffe, die im 1. AbwAG noch einen eigenen Parameter darstellen, werden jetzt beim CSB mitbewertet (Oberleitner, 1989, S.277). Der Entwurf des Dritten Gesetzes zur Änderung des Abwasserabgabengesetzes sieht eine Erweiterung der Bemessungsgrundlage auf Stickstoff und Phosphor vor (ATV, 1989, S. 400 f).

Darüberhinaus wurde im 2. AbwAG wurde durch die 80 %-ige Reduzierung der Abgabe bei Entsorgung der gefährlichen Stoffe nach dem Stand der Technik eine weitere Bestimmung mit Anreizwirkung eingebaut. Für Einleiter, die ihre Abwässer über die Regeln der Technik hinaus entsorgen, besteht die Möglichkeit, eine völlige Abgabenbefreiung zu erreichen, falls die allgemein anerkannten Regeln der Technik übertroffen werden.

Mit einem Aufkommen von 135 Millionen ECU (2 ECU/Einwohner) liegt die Abwasserabgabe deutlich hiner dem holländischen (473 Mio. ECU, 33 ECU/Einwohner) und französischen (240 Mio. ECU; 4 ECU/Einwohner) Aufkommen. Die ökologische Effizienz der deutschen Abwasserabgabe kann aufgrund von Kompetenzstreitigkeiten zwischen Bundes- und Landesinstitutionen nicht nachgewiesen werden. Es gibt keine Statistiken über die durch die Abgabe induzierte Schadstoffreduktion (Burchard, 1989, S. 282). Ein Indikator für geringe Effizienz ist das Verhältnis zwischen den durchschnittlichen Kosten für die Einleitung einer Schadstoffeinheit und den durchschnittlichen Reinigungskosten, welches in Deutschland immer noch auf 1:4 steht (OECD, 1989, S. 40). Neben dieser relativ geringen Kostendeckung bei Abwasseranlagen liegt der Aufwand der Abgabenerhebung in Deutschland bei ca. 50 % des Steueraufkommens (OECD, 1989, S. 40 ff). Allerding schwanken die Aussagen zur administrativen Effizienz sehr stark.

2.2.3. Niederlande

In den Niederlanden besteht ein Mischsystem. Die Abwasserabgabe wird einerseits von staatlichen Behörden und andererseits von Wasserversorgungsorganisationen eingehoben. Das Steueraufkommen ist zweckgebunden für Wasserversorgung und Abwasserreinigung.

Durch die Tarifgestaltung hat die Abwasserabgabe in den Niederlanden eine starke Anreizfunktion. Die Abgabe wurde im Zeitablauf deutlich angehoben und erbringt 473 Mio. ECU (im Vergleich BRD 135 Mio. ECU, Frankreich 240 Mio ECU), was einer pro Kopf-Belastung von 33 ECU entspricht (OECD, 1989, S. 42).

Auch die administrative Effizienz wurde durch weitgehende Vereinheitlichungen gewahrt. So zahlen Haushalte und kleine Unternehmen eine Standardabgabe. Die Abgabe für Mittelbetriebe wird nach einer nach zwischen Industrien differenzierenden Koeffiziententabelle berechnet. Bei Großunternehmen wird der Tarif durch Stichproben ermittelt.

Die starke Anreizwirkung des holländische Steuersystem hat bereits zu einer deutlichen Reduktion der Emissionen geführt. So führte die Einführung der Abgabe zu einer 50 %-igen Reduzierung der Einleitung bei 14 Branchen, die für 90 % der Schadstoffemissionen verantwortlich waren (OECD, 1989, S. 42).

2.2.4. Vorschläge für Österreich: Abgaben- und Zertifikatslösung

Die folgenden Ausführungen beziehen sich sowohl auf eine Abgaben- als auch auf eine Zertifikatlösung.

2.2.4.1. Verursacherprinzip

Eine Abgaben- oder Zertifikatslösung kann nur jene Schmutzfrachten besteuern, bei denen ein quantifizierbar Zusammenhang mit dem Verschmutzer herstellbar ist (Verursacherprinzip). Bei bestimmten Immissionen läßt sich der Verursacher nur mehr sehr global bestimmen. Die Problematik kann am Beispiel des Phosphors illustriert werden. Die wasserbezogene Stoffbilanz von Fleckseder (1987) zeigt, daß ein beträchtlicher Teil des Phosphors im Wasser durch die Landwirtschaft verursacht wird (Auswaschung von Düngemitteln aus dem Boden usw.):

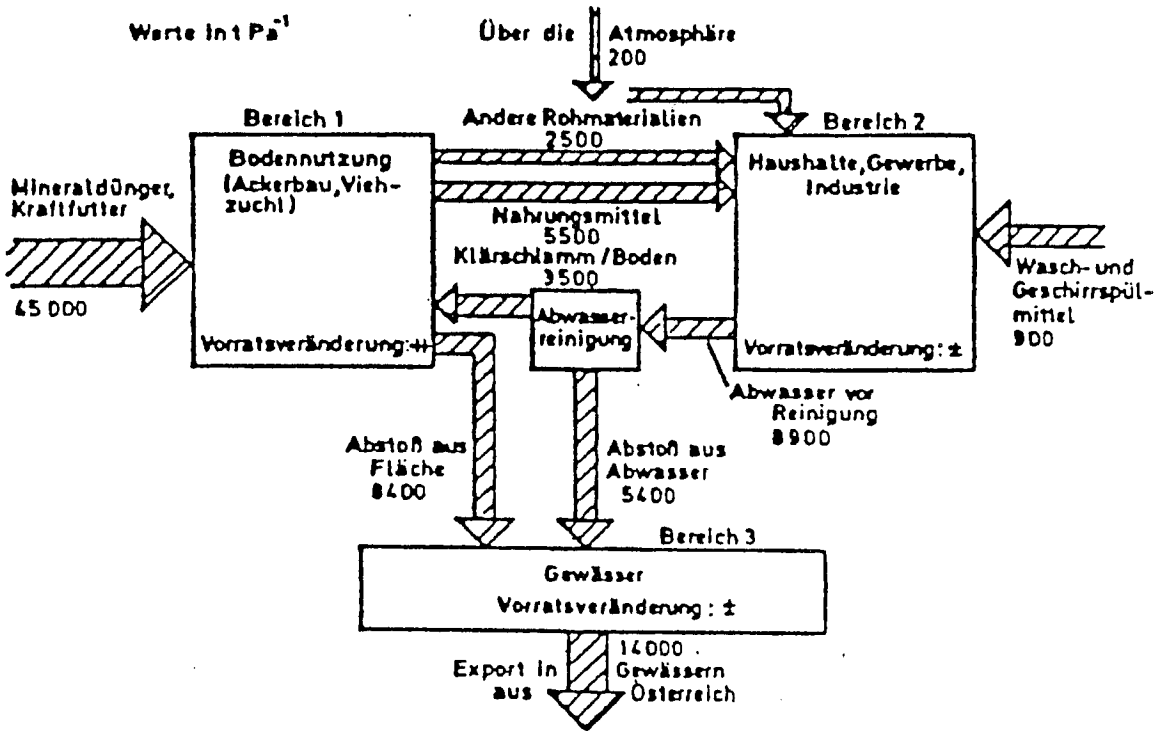


Abb. 6: Wasserbezogene Stoffbilanz, Phosphor, entnommen aus: Fleckseder, 1987.

Gerade diese Verursacher werden jedoch von einer Abgaben- oder Zertifikatslösung nicht erfaßt. Für diesen und ähnliche Fälle ist eine Bemessungsgrundlage zu suchen, welche dem Verursacherprinzip entspricht. Beispielweise können jene Stoffe belastet werden, die ursächlich mit der Gewässerbelastung in Zusammenhang stehen (Düngemittel, Futtermittel). Durch diese stoffspezifischen dezentralen Lösungen werden tendenziell die Immissionen gesenkt, da der höhere Preis zu einer geringeren Nachfrage führen dürfte.

2.2.4.2. Gesetzliche Regelungen

Für Österreich wäre die Festsetzung der Immissionsrichtlinie (vgl. Stadler, 1989) im WRG als Oberziel für die Gewässergüte vorstellbar. Aufgrund dieser Immissionrichtlinie sollte das WRG modifiziert werden. Für gefährliche Stoffe müssen verpflichtende Höchstwert für Emissionen erlassen werden. Die Definition von gefährlichen Stoffen könnte sich an der schwarzen Liste der EG (vgl. Lauber, 1989) und/oder den Indikatoren der Immissionrichtlinie orientieren. Für gefährliche Stoffen sollte die Reinigung nach dem Stand der Technik bindend sein.

Die Zielvorgabe der Immissionsrichtlinie (entspricht ca. Güteklasse 2 für alle Gewässer = Badewasser) bedingt eine Regionalisierung der Emissionswerte. Bei durch Bescheid festzusetzenden Höchstwerten für gefährliche Stoffe ist auf die Qualität des Vorfluters Rücksicht zu nehmen. Die Wasserbehörde hat dabei Kumulationseffekte zu beachten.

2.2.4.3. Bemessungsgrundlage

Die Bemessungsgrundlage könnte ähnlich wie in der Bundesrepublik Deutschland gestaltet werden. Dort sind im Moment 11 Indikatoren in der Bemessungsgrundlage enthalten:

(1) Die Bewertungen der Schadstoffe und Schadstoffgruppen sowie die Schwellenwerte ergeben sich aus folgender Tabelle:

Nr.	Bewertete Schadstoffe und Schadstoffgruppen	Einer Schadeinheit entsprechen jeweils folgende volle Meßeinheiten	Schwellenwerte nach Konzentration und Jahresmenge
1	Oxidierbare Stoffe in chemischem Sauerstoffbedarf (CSB),	50 Kilogramm Sauerstoff	20 Milligramm je Liter und 250 Kilogramm Jahresmenge
2	Phosphor	3 Kilogramm	0,1 Milligramm je Liter und 15 Kilogramm Jahresmenge
3	Stickstoff	25 Kilogramm	5 Milligramm je Liter und 125 Kilogramm Jahresmenge
4	Organische Halogenverbindungen als adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	2 Kilogramm Halogen, berechnet als organisch gebundenes Chlor	100 Mikrogramm je Liter und 10 Kilogramm Jahresmenge
5	Metalle und ihre Verbindungen		und
5.1	Quecksilber	20 Gramm	1 Mikrogramm 100 Gramm
5.2	Cadmium	100 Gramm	5 Mikrogramm 500 Gramm
5.3	Chrom	500 Gramm	50 Mikrogramm 2,5 Kilogramm
5.4	Nickel	500 Gramm	50 Mikrogramm 2,5 Kilogramm
5.5	Blei	500 Gramm	50 Mikrogramm 2,5 Kilogramm
5.6	Kupfer	1 000 Gramm Metall	100 Mikrogramm je Liter 5 Kilogramm Jahresmenge
6	Giftigkeit gegenüber Fischen	3 000 Kubikmeter Abwasser gemessen durch G_F	$G_F = 2$

Abb.7: Bemessungsgrundlage Deutsland, entnommen aus: ATV, 1989, S.402.

Die meisten Vorschläge kreisen um die im AbwAG enthaltenen Parameter. Adaptierungen an regionale Gegebenheiten sind durchaus möglich. Allerdings ist darauf zu achten, daß durch die Wahl von Indikatoren die administrative Effizienz nicht vermindert wird. Grundsätzlich sollte es auch mit den Parametern AOX, CSB, der Summe aus NH3- und NH4-N sowie gesP möglich sein, den Großteil der Emissionen zu erfassen. Durch diese Parameter würde vor allem für die Papier-, Zellstoff- und Faserplattenproduktion ein ökonomischer Zwang zur Verminderung der Abwässer geschaffen (Fleckseder, 1988, S. 58).

2.2.4.4 Überwachung

Die Überwachung der Umweltbeeinträchtigung sollte stichprobenartig und unangemeldet stattfinden. Beabsichtigten "Unfällen" sollte durch Ausbau der gesetzlichen Haftungsbestimmungen und des Umweltstrafrechts die ökonomische Sinnhaftigkeit entzogen werden.

Die Überwachung und Bescheidfestsetzung kann im Sinne größerer administrativer Effizienz von privaten Unternehmen durchgeführt werden. Durch diese Vorgangsweise sollten sowohl Einsparungen durch geringere Investitionen in Meßgeräte als auch durch die Spezialisierung erzielbar sein.

2.2.5. Vorschlag 1: Abgabenlösung

Kurzfristig soll durch die Internalisierung der Kosten eine vermehrte Reinigungsleistung bei den Einleitern angeregt werden. Langfristiges Ziel muß jedoch die Umstellung auf ökologisch verträgliche Produktionsprozesse sein.

2.2.5.1. Tarif

Bei der Ausgestaltung einer Abwasserabgabe muß der Anreiz zur Reduzierung der Schadstoffeinleitungen bei der Tarifgestaltung berücksichtigt werden. Ähnlich der Restschmutzhalbierung in der BRD (bei Abwasserreinigung nach den Regeln der Technik), sollte auch der in Österreich anzuwendende Tarif von der erbrachten Reinigungsleistung des Einleiters abhängen. Die Berechnung der Abgabenlast kann durch einen Formeltarif erfolgen, bei dem die Steuerbelastung für die eingeleiteten Abwässer von der Menge und dem Stand der Technik bei der Abwasserreinigung abhängen. Sind die Reinigungsleistungen des Einleiters beispielsweise niedriger, als dies nach dem Stand der Technik möglich wäre, so ist seine Abgabe pro Schadeinheit höher, als wenn er bei der Abwasserreinigungsanlage bereits den Stand der Technik verwirklicht hätte. Dadurch werden Einleiter mit Abwasserbescheiden, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, dazu angehalten, ihre Reinigungsanlage zu erneuern (bei neuen Anlagen sollte der Stand der Technik bereits im Bewilligungsverfahren vorgeschrieben werden). Durch den Formeltarif schlagen sich sowohl Verbesserungen durch die Modernisierung der Reinigungsanlage als auch geringere Einleitungen in der Höhe der Abgabe nieder.

Durch die notwendige Regionalisierung der Emissionswerte aufgrund der übergeordneten Immissionwerte für die Gewässer kann auch eine Differenzierung des Abgabensatzes nach der Belastung des Vorfluters erfolgen.

2.2.5.2. Aufkommen

Die Tariffestsetzung muß sich einerseits an den Kosten der Abwasserreinigung bei den Einleitern orientieren, um genügend Anreiz zur Verminderung der Abwassereinleitungen zu bieten. Andererseits können auch die externen Kosten - soweit sie bekannt sind - für die Bestimmung des Tarifs herangezogen werden: im Idealfall ist der Tarif so hoch anzusetzen, daß das resultierende Steueraufkommen die externen Kosten abdeckt.

Hirczi (1987, S. 54 ff) hat anhand der ersten Fassung des deutschen AbwAG das Steueraufkommen einer österreichischen Abwasserabgabe mit ca. 4 bis 5 Mrd. Schilling geschätzt. Bemessungsgrundlage bildete dabei ausschließlich der CSB. Restschmutzhalbierung und Vermeidungsaktivitäten wurden nicht berücksichtigt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, daß die deutschen Tarife eher die Untergrenze bei der Tarifgestaltung markieren. Am Beispiel der Niederlande (33 ECU pro Kopf Steueraufkommen) ist absehbar, daß die Höhe der Abgabe durch die politische Willensbildung bestimmt wird.

2.2.5.3. Einhebung

Zwischen Direkteinleitern und Einleitern in kommunale Kläranlagen sollte nicht differenziert werden. Bei Direkteinleitern erfolgt ab einer bestimmten Größe eine individuelle Veranlagung. Für Haushalte und Klein- und Mittelbetriebe könnte eine Kombination aus Pauschalierung und Koeffiziententabellen nach niederländischem oder französischem Vorbild erarbeitet werden. Zweck dieser Standardisierung ist die Gewährleistung der administrativen Effizienz.

Bei den Indirekteinleitern erfolgt die Internalisierung der Kosten durch die Tarifgestaltung der kommunalen Kläranlage. Es ist in erster Linie auf eine proportionale Umlage der Kosten nach der Menge der eingeleiteten Schadstoffe zu achten. Allerdings verringert sich durch diese vereinfachte Tariffestsetzung bei Haushalten und Klein- und Mittelbetrieben der Anreiz, die Abwassereinleitung zu senken, wenn dies nicht auf die Abgabenlast

durchschlägt. Durch die Schaffung von Anreizen zur Schadstoffreduzierung bei Haushalten und Klein- und Mittelbetrieben steigt der administrative Aufwand durch die Notwendigkeit der Überprüfung der veränderten Einleitungen überproportional (vgl. OECD 1989, S. 121).

2.2.5.4. Mittelverwendung

Die Mittel aus der Abwasserabgabe könnten zur Beseitigung bereits entstandener negativer externer Effekte verwendet werden. Dit Dotierung des Umwelt-Wasserwirtschaftsfonds erfolgt zweckmäßig durch die Abwasserabgabe. Die resultierenden Budgetentlastungen können an die Steuerzahler weitergegeben werden.

Wie sich den Niederlanden und auch in der BRD gezeigt hat, können Abwasserabgaben Innovationen bei der Reinigungstechnologie anregen (OECD, 1989, S. 113 f). Um diese Entwicklung zu verstärken, sollten F & E-Anstrengungen von Unternehmen durch Förderungen aus dem Steueraufkommen unterstützt werden.

2.2.6. Vorschlag 2: Zertifikate

Für die Einführung einer Zertifikatslösung ist die Schaffung regional begrenzter Märkte notwendig. Jeder dieser Märkte hätte die Erreichung des als Leitlinie vorgegebenen Standards (z. B. Obergrenzen für Immissionen) zum Ziel. Die Bemessungsgrundlage entspricht jener für eine Abgabenlösung. Durch die Festsetzung von Umrechnungskursen zwischen den in der Bemessungsgrundlage enthaltenen Parametern kann für jeden Steuerpflichtigen die Anzahl der benötigten Zertifikate analog zu der durch ihn verursachten Gewässerbelastung ermittelt werden. Durch die Konstanthaltung der Anzahl der Zertifikate wird eine Schadstoffbegrenzung für jede Region gewährleistet. Um die Schadstoffeinbringung zu reduzieren, kann die emittierende Behörde Zertifikate zurückkaufen oder die Zertifikate im Zeitablauf entwerten.

Die Zertifikate sollten handelbar sein. Der Handel und die damit notwendige neuerliche Einstufung der Gewässerbelastung des Zertifikatsinhabers kann von privaten Institutionen organisiert werden. Die Herabsetzung der erlaubten Schadstoffeinleitung pro Zertifikat oder die Senkung der Gesamtzahl der emittierten Zertifikate verursacht Kosten, die entweder durch den Zukauf neuer Zertifikate oder durch Investitionen in die Verminderung der Schadstoffeinleitung entstehen. Allerdings ist zu beachten, daß durch diese Maßnahme keine Internalisierung der durch die Umweltbelastung verursachten externen Kosten erfolgt.

Die Ausgabe von Zertifikaten führt zu einer Reduktion oder zumindest zu einer Stabilisierung der Emissionen, jedoch bedingt der Handel mit den Zertifikaten eine ständige Kontrolle tatsächlichen Schadstoffeinleitungen. Genauso ist die einmalige Zuordnung von Zertifikaten zu Verschmutzern mit hohem administrativem Aufwand verbunden.

Zertifikatslösungen eigenen sich zur Schadstoffbegrenzung in Gebieten mit starker Umweltbelastung (OECD, 1989, S. 118). Die durch die Zertifikate fixierte Obergrenze ermöglicht die wirtschaftliche Expansion, wenn andere Unternehmen zu einer Reduzierung ihrer Schadstoffeinleitung bereit sind. Auch in Zusammenhang mit zu erwartenden bilateralen Abkommen die die Schadstofffracht bei grenzüberschreitenden Gewässern festlegen, können Zertifikatslösungen zur Zielerreichung eingesetzt werden.

3. Ausblick

Die Maßnahmen zur Erhaltung des Ökosystems Wasser - einerseits in bestehende Gewässersysteme nicht einzugreifen und andererseits die Schadstoffeinleitungen zu vermindern - sind Grundbausteine einer neuen Wasserpolitik. Strategien die durch eine Internalisierung der externen Kosten zu einer Senkung der Schadstoffeinleitung führen werden - auch wenn sie dem Verursacherprinzip entsprechen - immer zu zu Widerstand bei den Betroffenen führen. Auch in der BRD wurde die Einführung der Wasserabgabe heftig diskutiert. Heute gibt es für diese Abgabe breite Akzeptanz.

Stephan Schwarzer

Rechtswissenschaftlicher Beitrag

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

I. Problemstellung

Im Rechtsstaat kann sich die Politik, auch die Umweltpolitik, bei der Umsetzung ihres Gestaltungswillens nur der von der Rechtsordnung vorgesehenen Mittel bedienen. Jener Ausschnitt der Rechtsordnung, der der Sicherung einer bestimmten Umweltqualität dient, kann als Umweltrecht bezeichnet werden. Das Umweltrecht ist Ermächtigung und Schranke, gleichzeitig aber auch - innerhalb des (verfassungs)rechtlichen Rahmens - Objekt des umweltpolitischen Handelns.

Das geltende Umweltrecht ist nicht Ergebnis eines einzelnen Gesetzgebungsaktes "aus einem Guß", auch nicht eines systematischen Gesetzgebungsprozesses. Unter wechselnden politischen und gesellschaftlichen Randbedingungen und Zielvorstellungen hat die Umweltrechtsmasse in immer wieder neuen "Schüben" ihren heutigen Umfang erreicht.

Eine rechtswissenschaftliche Analyse des Umweltrechts vermag zu zeigen, inwieweit die Einzelteile des Umweltrechtspuzzles ein in sich geschlossenes Ganzes ergeben. In einem ersten rechtsdogmatischen Schritt wird ein Überblick über den Bestand, die Strukturen und die Instrumente (II.) des Umweltrechts gegeben. Daran schließt sich der Versuch einer Beurteilung des Umweltrechts nach verschiedenen rechtspolitischen Maßstäben an (III.). Daraus ergeben sich Folgerungen über Verbesserungschancen des Umweltrechts unter dem Blickwinkel der herangezogenen Beurteilungsmaßstäbe (IV.). In einem Exkurs werden die Konsequenzen eines allfälligen österreichischen EG-Beitrittes erörtert (V.).

II. Überblick über das geltende Umweltrecht

A. Rechtsquellen

Die Umweltrechtsmasse (der Ausdruck "System" wäre beschönigend) ist auf eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen verteilt. Nur in wenigen Bereichen sind sachlich bedingte Gliederungsmuster aufzufinden. Im wesentlichen hat sich die Auffächerung in die (einander zum Teil überschneidenden) Teilgebiete an vorgefundenen Zuständigkeiten orientiert.

1. Luftreinhaltungsrecht

Die Regelungen des Luftreinhaltungsrechtes können nach den Emittentengruppen in vier Gruppen eingeteilt werden.

* Die wichtigste Rechtsvorschrift für die Betriebsanlagen ist die Gewerbeordnung, die die Zulassung und die Überwachung von gewerblichen Betriebsanlagen regelt [1]. Eine 1989 in Kraft getretene Novelle hat neue Rechtsgrundlagen für die Anpassung von Altanlagen an den neuen Stand der Technik (Altanlagensanierung) geschaffen[2]. Weiters wurde die Anlagenüberwachung ausgebaut. Zur Umsetzung der Novelle fehlen zum Teil noch die Durchführungsverordnungen.

  Neben der Gewerbeordnung gibt es zahlreiche Rechtsvorschriften für einzelne Anlagengattungen:

  - Das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen[3] regelt die Emissionen der Dampfkesselanlagen. Seine Schwerpunkte sind ebenfalls die Altanlagensanierung und die Kontrolle.
  - Für kalorische Kraftwerke finden sich in einigen Ländern Regelungen im Elektrizitätsrecht[4].
  - Bergbauanlagen unterliegen dem Berggesetz[5].

- Für die von Abfallbehandlungsanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen sind das Sonderabfallgesetz[6], das Altölgesetz[7] und die Abfallgesetze der Länder[8] maßgeblich.

- Die Anlagen, die potentiell waldschädliche Emissionen abgeben, unterliegen ferner dem Forstgesetz[9].

Zu diesen ordnungsrechtlichen Anlagenrechtsbestimmungen treten das Umweltfondsgesetz[10] und einige Landesvorschriften, die für betriebliche Luftreinhaltungsmaßnahmen staatliche Finanzierungshilfen anbieten.

* Die Emissionen der Hausfeuerungsanlagen ("Hausbrand") werden im wesentlichen in den Bauordnungen, in den Luftreinhaltegesetzen, den Ölfeuerungsgesetzen und den Gasgesetzen reglementiert[11].

* Die Emissionen der Kraftfahrzeuge beschränken das Kraftfahrgesetz und die Durchführungsverordnung zum Kraftfahrgesetz (KDV)[12].

* Neben diesen emittentengruppenspezifischen Vorschriften gibt es Gesetze, die auf keine bestimmte Quellenkategorie Bezug nehmen, wie etwa das Smogalarmgesetz des Bundes[13] und die Bestimmungen über die zivilrechtliche und strafrechtliche Verantwortlichkeit des Emittenten. Neben dem Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch begründet auch das Forstrecht Haftungstatbestände, die nicht das Verschulden und die Rechtswidrigkeit der schädigenden Handlung voraussetzen[14]. Am 1.1.1989 trat das neue Umweltstrafrecht[15] in Kraft. Die praktische Bedeutung dieser Materie ist (gemessen an den Anzeigen, Anklagen und Urteilen) drastisch gestiegen.

2. Gewässerschutzrecht

Wesentlich übersichtlicher ist das Gewässerschutzrecht konturiert:

* Das Wasserrechtsgesetz regelt die Zulässigkeit von Gewässernut-

zungen jeder Art einschließlich der Einleitung von Abwässern in ein Gewässer[16]. Über das Luftreinhaltungsrecht hinaus gehen Regelungen über die Gewässergüteplanung[17]. Die im Kern bereits im geltenden Wasserrecht verankerte Altanlagensanierung soll im Zuge einer großen Wasserrechtsnovelle wesentlich ausgebaut werden. Eine von der Rechtswidrigkeit und dem Verschulden unabhängige Haftung für Schäden aus Gewässerverunreinigungen ordnet § 26 WRG an.

* Das Waschmittelgesetz begrenzt den Gehalt der Waschmittel an bestimmten Stoffen, die die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer beeinträchtigen (insb von Phosphaten)[18]. Analoge Funktionen erfüllen das Düngemittel-, Klärschlamm- und Pflanzenschutzrecht[19].

* Das Wasserbautenförderungsgesetz stellt staatliche Finanzierungshilfen für Gewässerschutzinvestitionen bereit, die vom Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds vergeben werden[20].

* Das Umweltstraftrecht pönalisiert unerlaubte Gewässerverunreinigungen.

C. Abfallrecht

Derzeit besteht für Abfälle aus bestimmten Herkunftsbereichen das Sonderabfallgesetz. Hausmüll und andere Abfallarten sind Gegenstand der Abfallgesetze der Länder. Für Altöle gilt das Altölgesetz, für Tierkörperabfälle das Tierkörperverwertungsrecht[21].

Wesentliche Elemente des Abfallrechts sind die Regelungen über die Entsorgungskette, über Abfallbehandlungsanlagen und die grenzüberschreitenden Abfalltransporte. Zunehmend ins Blickfeld rücken die Entfernungs und Entsorgungsaufträge, die die Behörde dem Abfallerzeuger und dem Liegenschaftseigentümer erteilen kann. Diese Vorschriften begründen eine Art öffentlichrechtliche Haf-

tung für Umwelteingriffe, die primär auf die Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustanden, sekundär auf die Kostentragung gerichtet ist[223].

Das geltende Abfallrecht gilt heute allgemein als überholt. Die Trennung des Abfallrechts nach Herkunftsbereichen (Wirtschaftsabfälle als "Bundesabfälle", Hausmüll als "Landesabfall") war der Entwicklung eines einheitlichen Ordnungsrahmens für die Abfallwirtschaft hinderlich. Ein totaler Umbau des Abfallrechts wird vorbereitet. Das kommende Abfallwirtschaftsgesetz wird voraussichtlich starke Elemente einer Abfallbewirtschaftung (Wirtschaftslenkung) enthalten[224].

Gewisse Lenkungseffekte gehen bereits von der ab 1990 einzuhebenden Abgabe auf das Deponieren von Abfällen (Verteuerung der Deponierung in Relation zur Vermeidung und zur Verwertung) aus[225]. Die Abgabe beträgt S 200,-- für gefährliche Abfälle und S 40,-- (jeweils pro Tonne) für nichtgefährliche Abfälle[226].

4. Umweltbezogenes Produktrecht

Im Umweltrecht waren bisher Rechtsvorschriften vorherrschend, die an der Emissionsquelle ansetzen. Damit wird aber nur ein Teil der Umweltbelastungen erfaßt. In jüngerer Zeit haben sich verstärkt Ansätze entwickelt, deren Gegenstand das im Wirtschaftsverkehr angebotene Produkt ist:

* Das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe regeln das Chemikaliengesetz, das Düngemittelgesetz, diverse Klärschlammgesetze und das Waschmittelgesetz. (In diesem Zusammenhang sei auch die auf Düngemittel einzuhebende Bodenschutzabgabe erwähnt, die zur Senkung des Düngemittelverbrauches geführt hat.[227])

* Das Gewerberecht bietet die Möglichkeit, Anlagenkomponenten (zB Heizungsanlagen) als Type zuzulassen.

* *Die Abfallgesetze von Niederösterreich[27] und Steiermark[28] enthalten - wie voraussichtlich das künftige Abfallwirtschaftsgesetz des Bundes - Regelungen über das Inverkehrbringen von Produkten und Verpackungen unter dem Gesichtspunkt der Abfallvermeidung.*

5. Umweltplanung

Die Umweltpolitik ist stark mit anderen Politikbereichen, wie etwa der Energiepolitik, der Verkehrspolitik, der Raumordnungspolitik und der Agrarpolitik, vernetzt. Die Integration der Planungen ist - nicht nur aus rechtlicher Sicht - bisher nur in geringem Ausmaß ausgebildet.

B. Inhaltliches Konzept

1. Ziele

Sieht man vom abstrakten Bekenntnis des Bundes, der Länder und der Gemeinden zum umfassenden Umweltschutz im Bundesverfassungsgesetz vom 27. November 1984[29] ab, gibt es im österreichischen Umweltrecht keine rechtsverbindlichen Bestimmungen über die Ziele der Umweltpolitik. Welche umweltpolitischen Ziele im einzelnen angestrebt werden, ergibt sich ebenso aus den konkreten Bestimmungen wie deren Verhältnis zu anderen gesellschaftlichen Zielen. Historisch hat sich das Umweltrecht vor allem aus dem Recht der Gefahrenabwehr (Polizeirecht) entwickelt, in dem der Schutz der Nachbarschaftsbelange dominierte. Das heutige Umweltrecht dehnt den Gefahrenbegriff weit aus und sieht auch gefahrenunabhängige Eingriffsmöglichkeiten vor. In einer Gesamtanalyse des Umweltrechts läßt sich zeigen, daß die Gefahrenabwehr und die Umweltsicherung die Ziele des geltenden Umweltrechts sind.

2. Prinzipien

In der umweltrechtlichen und umweltökonomischen Literatur werden das Vorsorgeprinzip, das Verursacherprinzip und das Kooperationsprinzip als Grundsätze des umweltpolitischen Handelns herausgestellt.

Das Vorsorgeprinzip postuliert die Reduktion von Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik unabhängig davon, ob konkrete Schäden oder Gefährdungen vorliegen oder eintreten würden. Das Vorsorgeprinzip ist ökologisch durch die Überlegung begründet, daß die tatsächlichen Schäden oder Risiken weit über die bekannten und nachweisbaren Schäden und Risiken hinausgehen können (beachte etwa indirekte, kumulative, synergistische Effekte sowie Distanz- und Langzeiteffekte). Ökonomisch läßt sich das Vorsorgeprinzip durch den Gedanken der Wettbewerbsneutralität (Gleichbehandlung von Unternehmen an unbelasteten und belasteten Standorten) begründen. Seit Beginn der achtziger Jahre ist es im österreichischen Umweltrecht (insbesondere im Luftreinhaltungsrecht) im Vormarsch. Es ist aber noch nicht zu einem flächendeckenden Prinzip für alle ökologischen Belastungen geworden.

Versteht man das Verursacherprinzip als Kostenanlastungsregel (Zurechnung der externen Kosten der Umwelteinwirkungen auf den Verursacher), so ist dieses Prinzip im österreichischen Umweltrecht solange nur partiell verwirklicht, als externe Kosten von der öffentlichen Hand oder den Geschädigten zu tragen sind und betriebliche Vermeidungskosten durch Subventionen der öffentlichen Hand übernommen werden[30]. Die stetige Verschärfung der ordnungspolitischen Standards dürfte in den letzten Jahren zweifellos zu einer Verschiebung der Kostentragungsanteile zulasten der Verursacher geführt haben.

Als Ausformungen des Kooperationsprinzips können die Parteistellung der betroffenen Nachbarn im Anlagengenehmigungsverfahren und

die Einbindung der Sozialpartner sowie einzelner Umweltschutzinstitutionen in Gremien der Umweltschutzverwaltung (zB beratende Kommissionen des Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds, diverse Beiräte im BMUJF) sowie das in einigen Bereichen zu beobachtende Zusammenwirken dieser Gruppen im gesellschaftlichen Bereich angesehen werden.

3. Instrumente

Das umweltrechtliche Instrumentarium ist sehr stark von ordnungsrechtlichen Elementen beherscht. Die Funktion der Gefahrenabwehr kommt ihnen ausschließlich zu. Bei der gefahrenunabhängigen Umweltsicherung wird von ihnen ein Großteil der Verhaltenssteuerung geleistet.

Kernelemente des ordnungsrechtlichen Regimes sind

- *o die Bewilligungspflichten des Errichtens, Betreibens und Änderns von Anlagen,*
- *o die dem Nachbarschutz und der Umweltsicherung gewidmeten Bewilligungskriterien,*
- *o die Definition und Eingrenzung des Genehmigungsgegenstandes durch Nebenbestimmungen des Genehmigungsbescheides,*
- *o die Verpflichtung des Anlagenbetreibers zur eigenverantwortlichen Selbstkontrolle,*
- *o die behördliche Überwachung des Anlagenbetriebes,*
- *o die Störfallvorsorge (insb Verpflichtung der Anlageninhaber, Sicherheitsanalysen und Maßnahmenpläne zu erstellen und fortzuschreiben) und*
- *o die Sanierung bestehender Anlagen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen.*

Angereichert wird das ordnungsrechtliche Instrumentarium durch inzentive, hauptsächlich förderungsrechtliche Instrumente. Diese Instrumentengruppe unterstützt die Implementierung des Ordnungs-

rechtes. Eine eigenständige Bedeutung können abgabenrechtliche Instrumente gewinnen, die wie der Bodenschutzbeitrag (Düngemittelabgabe im Marktordnungsgesetz) und die Deponieabgabe (Altlastensanierungsbeitrag) gewissermaßen im ordnungsrechtlichen Vakuum Produkt- oder Abfallströme beeinflussen.

III. Beurteilung des österreichischen Umweltrechtes aus umweltpolitischer Sicht

A. Umweltpolitische Beurteilungsmaßstäbe

Die hier nur umrißartig vorgestellten Teilgebiete des Umweltrechtes können nach verschiedenen umweltpolitischen Maßstäben beurteilt werden[311].

* Zunächst sind die Rechtsvorschriften auf ihre Effektivität zu prüfen. Darunter wird die Wirksamkeit der Rechtsvorschriften verstanden, die im vorliegenden Zusammenhang mit der Reduktion von Umweltbelastungen gleichzusetzen ist.

* Ein weiterer Beurteilungsparameter für umweltpolitische Regelungen ist die zeitliche Dimension (Raschheit) der Wirksamkeit.

* Unter dem Gesichtspunkt der Effizienz ist nach den Kosten der Umweltschutzmaßnahmen zu fragen.

* Unter dem Gesichtspunkt der Konformität mit dem marktwirtschaftlichen Ordnungssystem ist zu fragen, ob und inwieweit umweltpolitische Instrumente bürokratische Entscheidungsmechanismen an die Stelle des Marktes setzen.

* Schließlich ist noch zu untersuchen, ob erwünschte oder unerwünschte (zB regressive Verteilungseffekte, Beschäftigungslage, Schwächung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, Wirtschaftswachstum, aber auch Verlagerung von Umweltbelastungen in andere Bereiche) Nebeneffekte auftreten.

B. Analyse

1. Ordnungsrecht

Die Literatur schreibt den ordnungsrechtlichen Instrumenten überwiegend eine hohe Effektivität, dafür aber eine eher geringe Effizienz zu[33].

Dieser Befund mag in vielen Fällen zutreffen. In dieser Allgemeinheit ist er indes nicht aufrecht zu erhalten, da er die Variationsbreite der ordnungsrechtlichen Ansätze außer acht läßt. Vieles hängt von der konkreten Ausgestaltung der ordnungsrechtlichen Instrumente sowie von wirtschaftlichen und verwaltungstechnischen Randbedingungen ab.

Einzelne Elemente des Ordnungsrechts, etwa die abstrakt formulierten Schutzziele des Anlagenrechts (Gesundheitsschutz, Eigentumsschutz, Abwehr unzumutbarer Belästigungen), waren in der Vergangenheit entgegen der Annahme in der Literatur eher ineffektiv, da die Konkretisierung dieser Regelungen für die Vollzugsbehörden sehr anspruchsvoll war (vgl die sogenannten Vollzugsdefizite). Heute sind diese Vorschriften aufgrund des geänderten Bewußtseinsstandes der Behörden und der Betroffenen wesentlich effektiver. Dies zeigen die Erfolge bei der Industrieanlagensanierung[34].

Auch bei anlagenbezogenen Grenzwertkatalogen können kaum allgemeine Aussagen getroffen werden. Von ihrer Einbettung in das ordnungsrechtliche Gesamtarrangement hängt ab, ob die Effektivität und Effizienz höher oder geringer sind. Dies zeigt sich sehr deutlich an der Altanlagensanierungregelung für Dampfkesselanlagen: Der neue § 12 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen wird wesentlich effektiver und dabei auch effizienter sein als ihre Vorläuferin im Dampfkesselemissionsgesetz - obwohl das Instrument - durch Behörden durchzusetzende Emissionsgrenzwerte -

unverändert geblieben ist. Diese positive Einschätzung gründet sich auf folgende Faktoren:

- *§ 12 regelt die Altlastensanierung umfassend und abschließend: Wer zur Sanierung verpflichtet ist, welche Emissionsgrenzwerte zu erreichen sind und welche Fristen zur Verfügung stehen, sagt das Gesetz. Diese Entscheidungen werden nicht an Durchführungsvorschriften - deren Nichterlassung dann alles blockiert - delegiert.*

- *Nicht die Behörde muß die Initiative ergreifen, sondern der Betreiber. Die Behörde hat Sanierungsprojekte nicht auszuarbeiten, sondern bloß auf ihre Suffizienz zu prüfen.*

- *Die im § 12 fixierten Parameter haben durch ihren Gesetzesrang eine erhöhte Bestandsgarantie. Dadurch wird die Altlastensanierung der Ankündigungspolitik entzogen, welche in der jüngeren Vergangenheit Investoren und Sanierungswillige in eine Position des Abwartens (Investition erst, wenn rechtliche Randbedingungen geklärt sind) gedrängt hat.*

- *Die etwa im Vergleich zur BRD relativ kurzen Fristen (die Sanierungsprojekte sind bis 1.1.1990 vorzulegen, die Projekte sind innerhalb von maximal 3 Jahren nach Vorliegen des Sanierungsbescheides zu realisieren) und die erhebliche Verschärfung der Grenzwerte (drastisch gegenüber den bisher geltenden österreichischen Vorschriften, beachtlich aber auch im internationalen Vergleich) sollten daher tatsächlich zur Geltung kommen.*

Beispiele für ordnungsrechtliche Ansätze, die gleichzeitig effektiv und effizient sind, stellen die Regulierungen der Brenn- und Treibstoffe und der Typenzulassungszwang für Kraftfahrzeuge dar.

Die Vorschriften über die Zulassung von Produkten wirken der "Politik des individuellen Schornsteins"[34] entgegen, die trotz hohen Überwachungsaufwandes die Gefahr der Vollzugsdefizite in sich birgt. Die Mineralölpolitik hat wesentlich dazu beigetragen, daß die SO_2-Emissionen in den letzten Jahren stark zurückgegangen sind[35].

Diese Beispiele zeigen auch, daß das Ordnungsrecht durchaus marktwirtschaftskonform (Wahrung der unternehmerischen Entscheidungskompetenzen) gestaltet werden kann. Ihnen stehen gegenüber Regelungsansätze, die für einzelne Bereiche eine staatliche Produktions- und Investitionslenkung etablieren (zB behördliche Anordnung der Verwendung abfallarmer Technologien). Die Spannweite der ordnungsrechtlichen Instrumente zwischen marktkonformen und dirigistischen Ansätzen wurde bisher in der umweltökonomischen Literatur kaum beachtet.

2. Subventionsrecht

Subventionsrechtliche Instrumente gelten in der Literatur als noch ineffizient, dafür aber als schnell wirksam und gezielt effektiv[36]. Attraktiv sind diese Instrumente für die umweltpolitische Praxis vor allem wegen ihrer konfliktentschärfenden Wirkung und bei dringendem Handlungsbedarf.

Die Ineffizienz rührt zum einen daher, daß "falsche Signale" ausgesendet werden, zum anderen - wie bei jeder staatlichen Förderung - von den Mitnahmeeffekten[37]. Das Ausmaß der Mitnahmeeffekte ist freilich von der konkreten Gestaltung und Handhabung des Förderungsprogrammes abhängig. Werden die Förderungen nach dem Gießkannenprinzip ausgeschüttet, sind die Mitnahmeeffekte tendenziell höher als bei einer Schwerpunktförderung.

Effizienzsteigerungen können dann eintreten, wenn die Förderungsstelle durch ihr in der Beurteilungspraxis angesammeltes Know-how

und entsprechende Beratungskapazitäten in der Lage ist, das Kosten- Nutzen-Verhältnis des Projektes zu verbessern.

Auch die Raschheit der Wirksamkeit ist keineswegs beim förderungsrechtlichen Instrumentarium keineswegs garantiert. Unter ungünstigen Umständen (siehe die derzeitige Umweltfondspraxis) kann ein Förderungsprogramm die Durchführung von Umweltschutzmaßnahmen sogar verzögern, anstatt sie zu beschleunigen.

3. Umwelthaftung

Die Haftung für Umweltschäden ist im ABGB sowie in einigen Einzelbestimmungen des Forstgesetzes, des Berggesetzes, des Wasserrechtsgesetzes und des Atomhaftpflichtgesetzes geregelt. Entgegen einer weitverbreiteten Ansicht ist das Umwelthaftungsrecht keineswegs totes Recht. Die Bedeutung der Materie kann nicht an der Zahl der Umwelthaftungsprozesse gemessen werden. Seit Jahrzehnten leisten Großemittenten den umliegenden Waldeigentümern freiwillig Ersatz für Immissionschäden[39].

Die Schadenssummen werden in einem quasischiedsgerichtlichen Verfahren unter Einschaltung der Landwirtschaftskammern und auf der Grundlage von Sachverständigengutachten ermittelt. Diese Art des Schadensausgleiches findet vor allem bei Verursachung der Waldschäden durch einen Emittenten statt.

Das OGH-Waldschadensurteil vom 14. Dezember 1988[39] applizierte die Haftungsbestimmungen des ABGB und des Forstgesetzes in einem Fall, in dem vier Emittenten die Waldschäden gemeinsam verursacht haben. Die vom Gerichtshof angenommene Solidarhaftung, die restriktive Auslegung der Verjährungsregelung und die Zuordnung der Schäden aus der "Sockelbelastung" (Immissionen durch Hausbrand, Straßenverkehr und Ferntransporte) zu den Emittenten stärken die Position der Geschädigten[40].

Relativ geringe faktische Bedeutung hat das Umwelthaftungsrecht wegen der unlösbaren Probleme beim Kausalitätsnachweis in jenen Fällen, in denen summierte Kleinemissionen (Straßenverkehr, Hausbrand) und Ferntransporte die Waldschäden herbeiführen. Auch bei Schäden durch Gewässerverunreinigungen aus dem Normalbetrieb mehrerer oder vieler Emittenten treten erhebliche Beweisschwierigkeiten auf.

Von den zuletztgenannten Fällen abgesehen kann das Waldschadensrecht durchaus als wirksam (im Sinne der Schadensausgleichsfunktion) betrachtet werden. Die Haftung dürfte den Emittenten aber nur in geringem Ausmaß zu Emissionsminderungsmaßnahmen veranlassen, da die möglichen Einsparungen an Schadensausgleichszahlungen ex ante kaum abgeschätzt werden können. Trifft dies zu, ist die Waldschadenshaftung kaum als Instrument zur Gewährleistung einer volkswirtschaftlich effizienten Güterallokation geeignet.

Zur Haftung für Schäden aus Störfällen liegen in Österreich, soweit ersichtlich, nur im Bereich von Gewässerverunreinigungen Anlaßfälle vor. Da die Beweisprobleme im allgemeinen wesentlich geringer sind, dürften die Haftungsbestimmungen des Wasserrechtsgesetzes effektiver sein.

Gemäß § 78 Abs 5 GewO kann die Behörde bei Genehmigung von Rohrleitungsanlagen und Abfallbehandlungsanlagen den Abschluß einer Haftpflichtversicherung vorschreiben. Von dieser Befugnis wurde bislang, soweit ersichtlich, kaum Gebrauch gemacht.

In der Bundesrepublik Deutschland wird derzeit eine Erweiterung und Verschärfung des Umwelthaftungsrechts vorbereitet[43]. Eckpunkte der Reform sind:

- Einführung einer Gefährdungshaftung für Umweltschäden durch Anlagen
- Einbeziehung des Normalbetriebes in die Haftung

- o *Beweiserleichterungen für die Geschädigten*
- o *Solidarhaftung der Emittenten (mit Ausnahme der Schäden durch Normalbetrieb)*
- o *keine Haftungshöchstgrenzen*
- o *Verpflichtung der Emittenten zur Deckungsvorsorge*

Aus österreichischer Sicht ist dazu festzustellen, daß die Reformziele im österreichischen Recht zum Teil bereits verwirklicht sind. Für Waldschäden und Gewässerschäden ist die Gefährdungshaftung im Forstgesetz bzw im Wasserrechtsgesetz verankert. Darüber hinaus nimmt die Lehre[42] an, daß die Gefährdungshaftung ein genereller Grundsatz des österreichischen Haftungsrechts ist, der auch dort zur Anwendung kommt, wo er nicht ausdrücklich ungeordnet ist. Bei einzigen Haftungstatbeständen gilt in Österreich das Prinzip der Solidarhaftung, das es dem Geschädigten ermöglicht, den gesamten Schaden bei einem (dem finanzkräftigen) Versucher einzuklagen. Haftungshöchstgrenzen sind derzeit nicht vorgesehen, doch besteht die Haftung grundsätzlich auch für Schäden aus Normalbetrieb. (Das Vorliegen behördlicher Genehmigungen schließt die Haftung nicht aus!) Soll die Relevanz des Haftungsrechts als Instrument der Umweltpolitik erhöht werden, so bietet sich eine Neugestaltung der Beweislastverteilung zwischen dem Geschädigten und dem Verursacher an. Eine "Beweislastumkehr" ist nicht die einzige, bloß die extremste Variante. Anzustreben wäre wohl nicht eine einseitige, sondern eine faire Beweislastverteilung. Gesetzliche Vermutungsregeln[43], Auskunftsrechte der Geschädigten und der japanische "Türschwellenbeweis"[44] können in Betracht gezogen werden. Immer muß man sich der grundsätzlichen Beschränkung durch das Zurechnungsprizip der (tatsächlichen, plausiblen, vermuteten) Kausalität vor Augen halten. Es kann wohl nicht angehen, jemanden für fremdes Verhalten haftbar zu machen[45].

4. Umweltabgaben

Die Umweltabgaben werden in Inputabgaben und Outputabgaben, diese wiederum in Produktabgaben und Emissionsabgaben, eingeteilt[46]. Diese Definition ist insofern zu erweitern, als auch die sonstigen Abgaben als Umweltabgaben betrachtet werden können, soweit sie Tarifdifferenzierungen oder Befreiungstatbestände enthalten, die Umweltbelastungsmomenten Rechnung tragen.

Für das österreichische Abgabenrecht sind die Wassergebühren, die Abwassergebühren, die Müllgebühren, der Bodenschutzbeitrag (Düngemittelabgabe) und neuerdings der Altlastenbeitrag zu nennen. Diese Abgaben dienen zweifellos - zumindest primär - der Finanzierung staatlicher Aufgaben, doch ist die Unterscheidung zwischen den fiskalischen Abgaben und den Lenkungsabgaben insofern zu relativieren, als die ersten regelmäßig sekundäre Lenkungseffekte aufweisen und die zweiten meist sekundär staatliche Aufgaben finanzieren.

Die Wassergebühren induzieren sparsamen Wasserverbrauch, die Abwassergebühren und die Müllgebühren eine Senkung des Abwasser- bzw Müllaufkommens. Diese Effekte sind freilich wegen der geringen Höhe der Tarife eher gering zu veranschlagen. Ob von der Abwassergebühr Anreize zur Reduktion der Schadstofffracht des Abwassers ausgehen, hängt von der Ausgestaltung und der Handhabung der kommunalen Satzungen ab. Insgesamt dürften die erforderlichen Differenzierungen nach Schadstoffen und der Kontrollaufwand die Möglichkeiten der Gemeinden häufig überfordern.

Der Altlastenbeitrag regt - gleichrangig - zur Vermeidung und zur Verwertung von Abfällen an, da auf diesem Weg die abgabenpflichtigen Tatbestände des Deponierens und des Exportierens vermieden werden[47]. Vom Standpunkt des Effizienzkriteriums ist diese Abgabe positiv zu beurteilen, soweit sie externe Kosten de Deponierung internalisiert. Kritiker wenden ein, daß die Abgaben dafür

zu niedrig angesetzt seien. Es wird die zusätzliche Einhebung einer Abfallabgabe beim Abfallerzeuger vorgeschlagen, um die Abfallvermeidung zu forcieren. Dieses doppelgleisige Modell der Abfallbesteuerung ist jedoch kaum umsetzbar und in der Vollziehung sehr aufwendig. Die Erzeugerabgaben würden auch Abfalle belasten, die der Produzent oder ein Dritter in den Wirtschaftskreislauf zurückführt (vgl zB die Wiederverwendung von verunreinigten Lösemitteln und Härtungsölen nach Abscheidung der prozeßbedingten Verunreinigungen). Hingegen wäre eine Anhebung der Tarife der Deponieabgabe nach einem gewissen Beobachtungszeitraum denkbar, wenn die Lenkungseffekte dieser Abgaben verstärkt werden sollen.

Die Wassergebühren und die Müllgebühren sind vom Ansatz her nicht in der Lage, externe Kosten zu internalisieren. Vielmehr geht es hier um eine - mehr oder weniger verursachergerechte - Aufteilung der internen (betriebswirtschafter) Kosten der Entsorgung auf die Benützer der Einrichtungen.

Der Bodenschutzbeitrag (Düngemittelabgabe) wird auf Düngemittel nach Maßgabe ihres Stickstoffgehalts eigehoben. Damit sollte der Düngemittelverbrauch begrenzt werden. Dieses Ziel wurde erreicht, es konnte tatsächlich eine nicht unerhebliche Absenkung des Düngemittelverbrauchs erreicht werden. Ist eine weitere Reduktion des Düngemitteleinsatzes erforderlich, so könnte der Abgabentarif erhöht werden.

5. Umweltplanung

Ein weites Feld bietet die Umweltplanung[**]. Unter diesem Begriff wird hier nicht die Bewirtschaftung der individuellen Umweltnutzungen durch den Staat, sondern bloß die planmäßige Beeinflussung der ökonomischen Rahmenbedingungen der einzelwirtschaftlichen Aktivitäten im Sinne einer umweltpolitischen Globalsteuerung verstanden. Sektorelle (zB Energiepolitik, Verkehrspolitik, Agrarpolitik, Forschungspolitik, Raumordnungspolitik) Planungsinstrumente wären mit den Zielen des Umweltschutzes abzustimmen.

IV. Möglichkeiten der Verbesserung der Effizienz und der Effektivität des Umweltrechts

A. Ordnungsrecht

Gegenwärtig sind keine Anzeichen dafür zu erkennen, daß das Ordnungsrecht seine dominierende Stellung im Umweltrecht in absehbarer Zeit verlieren wird. Die von einigen Ökonomen gehegte Annahme, daß das Ordnungsrecht demnächst von den sogenannten marktwirtschaftlichen Instrumenten (Abgaben, Haftung) abgelöst werden könnte, ist völlig unrealistisch. Nicht die Überwindung, sondern die Entschlackung (Streichung von Doppel- und Mehrfachregelungen) und Flexibilisierung des ordnungsrechtlichen Systems (Vorgabe von operationalen Zielen, nicht von detaillierten Maßnahmen) bietet sich heute an. Im einzelnen kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Die Aufsplitterung des Ordnungsrechts in zahlreiche fachbehördliche Einzelgenehmigungsverfahren sollte insb dort zurückgenommen werden, wo funktionell gleichartige Doppel- und Mehrfachregelungen bestehen. Eine Chance für eine "Entscheidungskonzentration" bietet das gegenwärtig diskutierte Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung. Wie die folgende Übersicht am Beispiel eines Deponieprojektes zeigt, kann damit bei Schonung der personellen Ressourcen der Behörden eine qualitative Verbesserung und eine zeitliche Straffung der Entscheidungsabläufe erreicht werden:

  - Genehmigungsverfahren: Derzeit sind zB für ein Deponievorhaben zumindest fachbehördliche Genehmigungsverfahren nach Gewerbe- und Sonderabfallrecht, nach Wasserrecht und nach Baurecht durchzuführen, allenfalls kommen weitere Verfahren nach Landesabfallrecht und nach Naturschutzrecht hinzu. Nach Einführung der Entscheidungskonzentration wäre über das Projekt nun noch ein Verfahren durchzuführen.

- *Schutzniveau: Das Schutzniveau wäre auch nach Verankerung der Entscheidungskonzentration gleich hoch, da dieselben Rechtsvorschriften anzuwenden wären. Da eine Behörde hiefür verantwortlich ist, können Verlagerungen von einem Umweltmedium in ein anderes besser ausgeschaltet werden. Das Schutzniveau wird damit tendenziell verbessert.*

- *Rationalität: Die derzeit auftretenden Koordinationsmängel ließen sich beseitigen. Wird das Projekt integrativ beurteilt, steht nicht die Teilrationalität eines Projektes, unter ökologischen Einzelaspekten, sondern die ökologische Gesamtrationalität zur Diskussion.*

- *Partizipation: Für betroffene und interessierte Bürger ist die Partizipation in einem konzentrierten Genehmigungsverfahren leichter, weil bei Durchführung paralleler Verfahren die Gefahr besteht, daß der Bürger das komplizierte Wechselspiel dieser Verfahren nicht zu durchschauen vermag.*

- *Verfahrensökonomie: Es liegt auf der Hand, daß das konzentrierte Verfahren weniger behördliche Kapazitäten bindet als die Summe der fachbehördlichen Verfahren. Damit geht eine - dringend gebotene - zeitliche Straffung der Entscheidungsabläufe einher.*

o *Die abstrakten Maßstäbe zur Beurteilung der Zulässigkeit von Betriebsanlagen (zB Stand der Technik, Zumutbarkeit von Belästigungen) sollten durch Standards (zB Emissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe, Immissionsgrenzwerte für Lärm) konkretisiert werden. Damit könnte die Rechtssicherheit für die Investitionsgüterindustrie und für die Investoren gesteigert werden. Die Verunsicherung der Investoren verzögert in der Regel die Einführung sauberer Technologien und geht daher zulasten des Umweltschutzes. Der Investitionsstaueffekt umweltpolitischer Ankündigungen kann anhand von Beispielen aus der mehrjährigen Übergangsphase vom Dampfkessel-Emissionsgesetz 1980 zum Luftreinhaltegesetz 1988 empirisch belegt werden.*

o *Im Rahmen der ordnungsrechtlichen Altanlagensanierungsprogramme kann im Sinne der sogenannten Glockenlösung die Kooperation mehrerer Anlagenbetreiber zugelassen werden. Damit kann ein räumlich begrenzter Markt für austauschbare Emissionsrechte geschaffen werden. Eine solche Lösung ist effizienter als die Verpflichtung zur individuellen Sanierung jeder einzelnen Anla-*

ge. Anders als die zu enge Regelung des § 12 Abs 7 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (sogenannte "kleine" Glockenlösung) müßte der Emissionsabtausch zwischen verschiedenen Anlagenarten (nicht nur zwischen Dampfkesselanlagen) und zwischen verschiedenen Anlagenbetreibern gestattet werden, weil sich sonst kein Markt für die Emissionsrechte bilden kann"[49].

o *Die ordnungsrechtlichen Regelungen können auf verschiedenen Stufen der Verursacherkette ansetzen. Vieles spricht dafür, daß die Effektivität und die Effizienz von ordnungsrechtlichen Regelungen, die beim Produzenten bzw beim Inverkehrbringen ansetzen, höher als jene der anwenderbezogenen Regelungen ist. In Analogie zu den bestehenden Typenzulassungsregelungen für Kraftfahrzeuge und den Schwefelgehaltsbegrenzungen von Brennstoffen könnte eine Typenzulassung für Heizungsanlagen bzw für Heizungsanlagenkomponenten Effizienz- und Effektivitätsvorteile bieten. Damit könnten insbesondere die sogenannten Hausbrandemissionen wirksam reduziert werden.*

Die Typenzulassung von Heizungsanlagen könnte im einzelnen wie folgt geregelt werden:

- *Sie erstreckt sich auf Kessel, Brenner und Kessel-Brenner-Units, die serienmäßig in Verkehr gebracht werden.*
- *Die Typenzulassung wird an Kriterien der Luftreinhaltung (insbesondere CO, Staub, NOx), der Energieeffizienz und der Benutzungssicherheit geknüpft.*
- *Die Aufstellung typengenehmigter Heizungsanlagen (komponenten) bei jedem einzelnen Benutzer wird von der bestehenden Genehmigungspflicht befreit. Es genügt ein Abnahmebedarf, der auch die Typenkonformität des Gerätes zu bescheinigen hat.*

- *Die bereits entwickelten Ansätze zur Überwachung der Heizungsanlagen (Kontrolle durch Rauchfangkehrer) werden beibehalten und verstärkt implementiert.*

- *Dieses Modell ist aus luftreinhaltungspolitischer, energiepolitischer und wegen der Innovation- und Nachfrageeffekte auch aus wirtschaftspolitischer Sicht positiv zu beurteilen. Seine luftreinhaltungspolitische Wirksamkeit könnte noch dadurch verstärkt werden, daß nicht mehr zeitgemäße besonders emissionsintensive Feuerungsanlagen nach einer Übergangsfrist durch fortschrittliche Anlagen ersetzt werden müssen.*

o *Die Effizienz des Ordnungsrechts könnte durch sogenannte Branchenprogramme erhöht werden, die die kostengünstigen Lösungen zu den in einen Wirtschaftszweig typisch auftretenden Umweltproblemen (zB Lärm, Geruch, Luftschadstoffe, Abwasser, Energie- und Materialverbrauch, Abfälle) in einem Gesamtkonzept zusammenstellen.*

Im Sinne einer inneren Harmonisierung des Ordnungsrechts auf hohem umweltpolitischem Niveau wären außerdem folgende Maßnahmen in Betracht zu ziehen:

o *umfassende Verankerung des Vorsorgeprinzips (Emissionsverringerung nach dem Stand der Technik) im Luftreinhaltungs- und im Gewässerschutzrecht, etwa in den Novellen zum Berggesetz und zum Wasserrechtsgesetz*
o *Altanlagensanierungsprogramme nach dem Muster der Luftreinhaltegesetzen für Kesselanlagen in den übrigen luftreinhaltungsrechtlichen Materien des Anlagenrecht (für Betriebsanlagen und Hausfeuerungen) sowie des Gewässerschutzrechts, im einzelnen bedeutet dies Festlegung des Standes der Technik für die relevanten Schadstoffemissionen definierter Anlagengruppen und Festlegung von Sanierungsfristen*
o *bereichsübergreifende Störfallvorsorge (Einbeziehung der Anlagen, die nicht der Gewerbeordnung unterliegen, Berücksichtigung des Gewässerschutzes)*
o *Ausdehnung der eigenverantwortlichen Selbstüberwachungspflicht auf nichtgewerbliche Betriebe*

o *Einführung einer regionalen Luftgüteplanung in Belastungsgebieten (damit soll der Entstehung von Smogsituationen vorgebeugt werden, deren Bekämpfung im nachhinein teuer und wenig aussichtsreich ist).*

B. Subventionen

Wie immer subventionspolitische Instrumente konstruiert sind - sei es als Schwerpunktförderung oder als Serienförderung -, wird die Steuerungsintensität fragwürdig sein. Am zielführensten erscheint es daher, die Subventionen als Mittel zur Beschleunigung und zur Konfliktentschärfung zu setzen. Dies kann etwa durch zeitlich befristete Förderung der vorzeitigen Umstellung oder Nachrüstung bis zum Inkrafttreten ordnungsrechtlicher Standards erfolgen.

In Betracht käme auch die Strategie, für umweltpolitisch und volkswirtschaftlich sinnvolle Infrastrukturinvestitionen (zB Recycling von Bauabfällen, die nahezu die Hälfte des österreichischen Abfallaufkommens ausmachen) Schwerpunktförderungen in Aussicht zu stellen, welche gewisse Investitionsbarrieren (hohe Finanzierungs- und Entwicklungskosten) überwinden helfen könnten. Einen gewissen Impuls für derartige Überlegungen hat bereits die Deponieabgabe gegeben, die die Bauwirtschaft relativ starkt belastet.

C. Umwelthaftung

Der Einsatz des Haftungsrechts als umweltpolitisches Anreizinstrument setzt voraus, daß der Anlagenbetreiber die Investitionskosten und das Risiko einer Haftungsinanspruchnahme vergleichen kann. Diese Voraussetzung der Kalkulierbarkeit ist - anders als bei den Umweltabgaben - nicht erfüllt. In Anbetracht der hochkomplexen, nur zum Teil erforschten Verursachungszusammenhänge ist für einen Anlagenbetreiber nicht erkennbar, ob und inwieweit Maß-

nahmen der Emissionsreduktion ein Haftungsrisiko vermindern. Überwälzt man die Beweisprobleme auf die Emittenten, wird de facto eine Haftung für fremdes Verhalten eingeführt. Die steigenden Anteile der Kleinemittenten (Hausbrand, Verkehr, Gewerbe) an den Grundemissionen wären gegenüber den ohnedies zurückgehenden Anteilen der größeren Emittenten begünstigt. Eine allfällige Reform des Haftungsrechts könnte sich schwerpunktmäßig um eine faire Verteilung der Beweislasten zwischen Emittenten und Geschädigten bemühen.

Eine Anreizfunktion könnte das Haftungsrecht allenfalls bei der Störfallvorsorge übernehmen. Auch hier wird das Haftungsrecht jedoch allenfalls gewissen Komplementärwirkungen entfalten, da mit der Störfallverordnung ein umfassendes ordnungsrechtliches Regelungswerk vorbereitet wird.

Durch Auflagen der Beweissicherung (insbesondere Auflagen zur Emissionsmessung) kann das Ordnungsrecht haftungsrechtliche Incentives aktivieren und verstärken.

Die im Zusammenhang mit der Haftung häufig diskutierte Verpflichtung zur Umwelthaftpflichtversicherung (mit oder ohne obligatorischem Selbstbehalt) würde nur bescheidene Anreize zur Störfallvorsorge bewirken. In erster Linie würde eine Versicherungspflicht die Funktion erfüllen, den Ausgleich für Umweltschäden auch bei Zahlungsunfähigkeit des Verursachers sicherzustellen.

In der BRD ist die Diskussion um die Einführung einer Versicherungspflicht noch nicht abgeschlossen[80]. Die Versicherungswirtschaft hält die gegenständlichen Risiken nicht für versicherungsfähig, zumal auch keine Haftungsobergrenzen festgelegt werden sollen. Eine allfällige Versicherungspflicht des Anlagenbetreibers läuft daher Gefahr, mangels Leistungsangebote der Versicherungswirtschaft nicht realisierbar zu sein. Vor der Einführung einer Kontrahierungspflicht der Versicherungswirtschaft und einer

damit verbundenen Prämienregulierung schreckt der Staat begreiflicherweise zurück. Nach derzeitigem Stand der Dinge sollen die Anlagenbetreiber zur adäquaten Deckungsvorsorge verpflichtet werden, für die der Abschluß einer Versicherung bloß eine von mehreren Alternativen darstellt.

D. Umweltabgaben

Genauso wenig wie ordnungsrechtliche Instrumente per se ineffizient sind, können die Umweltabgaben generell als effizient bezeichnet werden. Problematisch ist zunächst die ökologische Treffgenauigkeit der Abgabe. Insbesondere bei Abgaben auf Abwasser- und Abluftemissionen ist aus einer breiten Palette von Schadstoffen eine Steuerbemessungsgrundlage zu konstruieren. Hiebei ist den einzelnen Schadstoffen das ihrer Schädlichkeit entsprechende Gewicht zuzuordnen. Die Administration solcher Emissionsabgaben ist aufwendig. Jede Vereinfachung bei der Formulierung der Bemessungsgrundlage (zB durch Konzentration auf leicht erfassbare Massenschadstoffe) mindert die Effektivität und Effizienz.

In der BRD wird seit 1981 eine Abgabe auf Abwassereinleitungen eingehoben[33]. Die Bemessungsgrundlage bilden eine Reihe von Schadstoffen und Schadstoffgruppen. Die ökologische Treffgenauigkeit erscheint im großen und ganzen gegeben zu sein. Die Administrationskosten bewegen sich zwischen 5 und 33 % des Aufkommens[34]. Die Dynamisierungsfunktion der Abwasserabgabe (Vorantreiben des Standes der Technik) ist durch die Ermächtigung des Abgabetarifs für technisch nicht vermeidbare Abwasseremissionen stark eingeschränkt[35].

Die Abwasserabgabe wurde in der österreichischen Diskussion um die Umweltabgaben vorgeschlagen[36]. Ihre Einführung erscheint nach den angegebenen Beurteilungsmaßstäben diskutabel. Da die Abgabe von den genehmigten Abwassereinleitungen eingehoben werden,

müßten vorerst die Einleitungsbescheide entsprechend umgestellt werden. Diese Vorgang hat in der BRD etwa 5 Jahre in Anspruch genommen. In der Zwischenzeit könnte die Altanlagensanierung aufgrund der Wasserrechtsnovelle umgesetzt werden. Nach meinen Berechnungen würde eine nach deutschem Muster konstruierte Abwasserabgabe ein Aufkommen von rund 300 - 500 Mio S erzielen. Bisher wurde das Aufkommen wesentlich höher geschätzt[***].

Die Möglichkeit der Erhöhung der Deponieabgabe und der Düngemittelabgabe im Rahmen einer weiteren Etappe der Steuerreform wurde bereits erwähnt. Das Modell der Deponieabgabe ist dem in den USA entwickelten Modell des Superfunds vorzuziehen, dessen Mittel aus dem Aufkommen mehrerer Steuern finanziert werden[***]: 35 Mia $ Erdölsteuer, 32 Mia $ Steuern aus Unternehmensgewinnen, 18 Mia $ Steuern aus umweltgefährliche Chemikalien. In Diskussion ist auch die Umgestaltung der Kraftfahrzeugsteuer nach umwelt- und energiepolitischen Gesichtspunkten. Von allen denkbaren Varianten überzeugt am ehesten das Konzept einer Besteuerung der Leistung (ausgedrückt in PS oder kW), die im Vergleich zum Hubraum einen genaueren Parameter des Energieverbrauches darstellt. Die Bemessung der Kfz-Steuer nach den Emissionen oder nach dem Energieverbrauch ist nicht praktikabel, da diese Faktoren einer einfachen Kategorisierung nicht zugänglich sind.

In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß auch ordnungsrechtliche Maßnahmen (zB Sicherung einer umweltgerechten Ausstattung von Deponien durch Deponierichtlinien) preispolitische Signale zur Begünstigung umweltschonenden Verhaltens (zB Verminderung des Abfallanfalles) durch Verteuerung der Deponierungskosten herbeiführen können.

E. Umweltplanung

Zahlreiche Möglichkeiten zur Verminderung der Umweltbelastungen bieten sich dem Staat durch gezielte Bereitstellung von Infrastruktureinrichtungen. Durch entsprechende Infrastrukturangebote könnte insbesondere beim Personennahverkehr und beim Güterfernverkehr (Eisenbahn, Schiffahrt) Umweltbelastungen in erheblichem Ausmaß reduziert werden.

Ein besonders hoher Bedarf besteht auch nach Abfallrecycling- und Abfallverbrennungsanlagen. Die Infrastruktur würde wegen der bereits bestehenden Knappheitssignale der Markt hervorbringen. Die staatliche Umweltplanung hätte die erforderlichen rechtlichen und politischen Rahmenbedingen hiefür zu schaffen.

Eine Reform der Stromtarife (Grenzkostentarifierung) würde nachfragedämpfend und damit ebenfalls umweltentlastend wirken. Energie- und Umweltpolitik sollten gemeinsam darauf hinwirken, die Einspeisung von Abfallwärme in Fernwärmeleitungsnetze sowie die Verdichtung des Benutzernetzes zu erleichtern. Für Gelände im Eigentum von Gebietskörperschaften könnte ein Anschlußzwang erwogen werden.

V. Exkurs: Konsequenzen eines EG-Beitrittes für das österreichische Umweltrecht

Ein Änderungsbedarf könnte sich für das österreichische Umweltrecht auch aus einem allfälligen Beitritt Österreichs zur Europäischen Gemeinschaft ergeben. Um diese Frage zu beantworten, sind zunächst die Abweichungen des österreichischen Rechtsbestandes vom EG-Umweltrecht festzustellen und auf ihre gemeinschaftsrechtliche Zulässigkeit zu prüfen. Sodann wird der Frage nachgegangen, wie allfällige Änderungsnotwendigkeiten aus der Sicht der österreichischen Umweltpolitik zu beurteilen sind.

A. Vergleich des EG-Umweltrechts mit dem österreichischen Umweltrecht[97]

1. Luftreinhaltungsrecht

Die Industrieanlagenrichtlinie der EG regelt allgemeine Grundsätze für die Gestaltung des Anlagenrechts. Sie würde - zumindest nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Rechtsordnung - in einzelnen Teilen des österreichischen Anlagenrechts punktuelle Umsetzungserfordernisse nach sich ziehen, deren praktische Bedeutung aber eher gering wäre (etwa Verankerung des Vorsorgegrundsatzes bei der Luftreinhaltung im Bergrecht und in den Abfallgesetzen der Länder).

Die Richtlinie über die Altölbeseitigung und jene zur Emissionsbegrenzung bei Großfeuerungsanlagen werden von den österreichischen Anforderungen der Altölverordnung und des Luftreinhalterechts für Kesselanlagen bei weitem übertroffen. Gleiches gilt für die Entwürfe für Richtlinien zur Verhütung der Luftverunreinigung durch Müllverbrennungsanlagen. Die strengen österreichischen Vorschriften können auch im Falle eines EG-Beitrittes beibehalten werden, da sich die EG-Richtlinien bloß als Mindestanforderungen verstehen.

Im Unterschied dazu sollen die produktbezogenen EG-Richtlinien die Einheitlichkeit der rechtlichen Rahmenbedingungen in der Gemeinschaft sicherstellen. Im Falle eines EG-Beitrittes müßte Österreich daher die - derzeit noch zum Teil wesentlich milderen - gemeinschaftsrechtlichen Abgasstandards für Kraftfahrzeuge übernehmen. Abweichendes wäre im Beitrittsvertrag auszuhandeln. Die Anwendung des Art 100 a Abs 4 EG-Vertrag kommt für einen beitretenden Staat nicht in Betracht (die Möglichkeit des nationalen Alleinganges wird ersichtlich nur den bei der Willensbildung in der EG unterlegenen Staaten eingeräumt) doch könnte die Inanspruchnahme dieser Bestimmung durch einen Mitgliedstaat (Dänemark) den Boden für eine entsprechende Klausel im Beitrittsvertrag aufbereiten. Nach den jüngsten Beschlüssen der EG vom Juni 1989 wird sich dieses Problem aller Voraussicht nach bis zum Beitrittstermin erübrigen. Für die Hubraumklasse bis 1400 ccm der Personenkraftwagen wurden die strengen US-Abgasstandards für neue Modelle ab 1. 7. 1992 und für Neuzulassungen ab 31. 12. 1992 vorgeschrieben. Für die übrigen Hubraumklassen und Fahrzeugkategrorien werden analoge Beschlüsse in Kürze erwartet[96].

Die österreichischen Vorschriften zur Begrenzung des Schadstoffgehaltes von Mineralölprodukten stimmen mit Ausnahme der Schwefelbegrenzung von 0,15 % bei Dieselkraftstoffen mit den einschlägigen EG-Richtlinien überein. Der genannte Wert wäre auf 0,2 % anzuheben. Die EG-Bandbreite für den Grenzwert liegt bei 0,2 bis 0,3 %. Den österreichischen Herstellern steht es frei, weiterhin Qualitäten mit 0,15 % Schwefelgehalt anzubieten.

Ob und inwieweit den Anforderungen der Immissionsvorschriften der EG von Österreich entsprochen wird, läßt sich derzeit noch nicht verläßlich beurteilen. Die Grenzwerte werden nur grosso modo eingehalten, während die niedrigen Leitwerte (die langfristig anzustreben sind) häufiger überschritten werden. Im Beitrittsfall würde das Gemeinschaftsrecht die Einführung verbindlicher Immis-

sionsgrenzwerte für die Luftqualität verlangen. Auch der Ausbau der Immissionsmessungen würde vom Gemeinschaftsrecht Impulse erhalten.

2. Gewässerschutzrecht

Das Gewässerschutzrecht der EG ist in seiner Grundkonzeption rigoroser und kompromißloser als das österreichische Wasserrechtsgesetz: Abwasseremissionen sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen, abwassertechnische Standards und Gewässergütestandards sind rechtsverbindlich vorzuschreiben. Nicht nur die Einleitungen der Direkteinleiter, auch die der Indirekteinleiter sollen bewilligungspflichtig sein. Einleitungsgenehmigungen sind zu befristen.

Demgegenüber sieht das österreichische Wasserrechtsgesetz eine Abwägung der berührten Interessen vor. Sie wird in der Praxis vor allem von wasserwirtschaftlichen und abwassertechnischen Überlegungen bestimmt. Die Einhaltung des Standes der Technik ist aber nicht per se Genehmigungsvoraussetzung. Die Emissions- und Immissionsgrenzwerte liegen als Empfehlung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vor. Indirekteinleitungen bedürfen nur in Sonderfällen der wasserrechtlichen Bewilligung, welche auch unbefristet erteilt werden kann.

Im Falle eines EG-Beitrittes müßte Österreich die strengeren Gewässerschutzvorschriften der EG im nationalen Recht umsetzen, dürfte aber allfällige eigene strengere Regelungen aufrechterhalten.

3. Abfallrecht

Das Abfallrecht der EG ist derzeit im wesentlichen ein Abfallverkehrsrecht. Das EG-rechtliche Notifikationsverfahren für grenzüberschreitende Abfalltransporte innerhalb der EG wäre zu

übernehmen. Da sowohl Österreich als auch die EG-Staaten aller Vorraussicht nach die Basler Konvention über grenzüberschreitende Transporte gefährlicher Abfälle ratifizieren werden, wird die Angleichung zwischen Österreich und der EG von dieser Konvention bestimmt werden.

4. Umweltverträglichkeitsprüfung

Die österreichische Rechtsordnung kennt derzeit kein Pendant zu der von der EG geforderten Umweltverträglichkeitsprüfung. Im Falle des Beitrittes zur EG wäre Österreich verpflichtet, die EG-Richtlinie über die UVP aus dem Jahre 1985 umzusetzen. Die im Anhang I der EG-Richtlinie aufgelisteten Projekte (zB integrierte chemische Werke, Großanlage der Metallindustrie, Raffinerien, Wärmekraftwerke, Autobahnen, Schnellstraßen, Flughäfen) dürften demnach nur noch nach Durchführung einer umfassenden und integrativen Evaluation sämtlicher Umwelteinrichtungen unter Einbindung der Öffentlichkeit realisiert werden.

B. Bewertung der Änderungsnotwendigkeiten aus umweltpolitischer Sicht

Aufgrund der Asymmetrie der Änderungsnotwendigkeiten (sie bestehen cum grano salis nur dort, wo die EG strenger ist) bestehen keine umweltpolitischen Einwände gegen den österreichischen EG-Beitritt. Die im Luftreinhaltungsrecht für Industrieanlagen notwendigen Lückenschließungen sind umweltpolitisch ebenso zu befürworten wie die zur Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinien erforderlichen Schritte. In den Bereichen Gewässerschutz und Umweltverträglichkeitsprüfung gehen vom EG-Recht starke Entwicklungsimpulse für das österreichische Umweltrecht aus.

Diese positive Sicht des Beitritts Österreichs zur EG wird durch die Überlegung gestärkt, daß die grenzüberschreitenden (quasi supranationalen) Umweltbelastungen in einer umweltpolitisch ausge-

richteten europäischen Integration wirkungsvoller bekämpft werden können als mit der Summe ausschließlich einzelstaatlicher Anstrengungen.

C. Der EG-rechtliche Handlungsspielraum der österreichischen Umweltpolitik nach vollzogenem Beitritt

Ob und inwieweit der Spielraum für die österreichische Umweltpolitik durch einen EG-Beitritt verringert würde, kann heute nicht mit Gewißheit gesagt werden. Dies hängt in erster Linie davon ab, wie aktiv die Gemeinschaft in Zukunft auf dem Gebiet der Umweltpolitik sein wird. Je "produktiver" die Rechtsetzung der EG sein wird, desto mehr Felder der nationalen Umweltpolitik werden EG-rechtliche Restriktionen vorfinden. Nach den aktuellen Tendenzen der Gemeinschaftsrechtssetzung überwiegen aber die Rechtsakte, die Mindeststandards vorgeben, gegenüber den Rechtsakten, die die Wettbewerbsbedingungen im Sinne des Binnenmarktprogramms vereinheitlichen. Damit besteht für Verschärfungen gegenüber dem Gemeinschaftsrecht ein weitaus größerer Spielraum als gemeinhin angenommen (vgl in diesem Zusammenhang das jüngste Urteil des Europäischen Gerichtshofes, das die von Dänemark getroffenen Bestimmungen gegen Einwegverpackungen als gemeinschaftskonform akzeptierte).

VI. Resumee

Das Umweltrecht operiert überwiegend mit ordnungsrechtlichen Instrumenten. Andere Instrumententypen unterstützen in verschiedenen Bereichen das ordnungsrechtliche System, sind aber kaum als Ersatz desselben denkbar.

Die Effektivität, Effizienz und Marktwirtschaftskonformität der verschiedenen Steuerungsinstrumente hängt von ihrer konkreten Ausgestaltung, von den Randbedingungen und von ihrem Wechselspiel ab. Es ist unzutreffend, generell dem Ordnungsrecht Ineffizienz und den Umweltabgaben Effizienz und Marktwirtschaftskonformität zu attestieren. Insbesondere innerhalb des Ordnungsrechts stehen einander Lösungsansätze mit völlig unterschiedlicher Effizienz, Effektivität und Marktwirtschaftsnähe gegenüber.

Die Effizienz des Umweltrecht könnte insbesondere durch Flexibilisierung des ordnungsrechtlichen Systems und durch seine Anreicherung mit Incentives (dabei ist an nonmonetäre Incentives, etwa an administrative Erleichterungen oder Einräumung von Gestaltungsoptionen gedacht) verbessert werden. Bewilligungspflichten könnten von der Ebene der Anwender auf die Ebene der Inverkehrbringer verlagert werden. Dagegen sollten lenkungsrechtliche Ansätze nur eingeführt werden, wenn sie das einzige angemessene Instrument zur Verhinderung oder Internalisierung externer Kosten sind. Daneben wäre eine innere Harmonisierung des Ordnungsrechts auf hohem umweltpolitischen Niveau anzustreben (zB Vorsorgeprinzip und Altanlagensanierung).

Das Subventionsrecht sollte vor allem als transitorisches Instrument der Beschleunigung und der Konfliktentschärfung, gewissermaßen als Wegbereiter des Ordnungsrechts, sowie zur Förderung der Infrastrukturentwicklung eingesetzt werden. Die Aufrechterhaltung eines Systems der "begleitenden Subventionierung" ist budgetpolitisch kostspielig und umweltpolitisch wenig wirkungsvoll.

Das geltende Umwelthaftungsrecht ist in der Lage, die Schadensausgleichsfunktion einigermaßen befriedigend zu erfüllen, wenn die Frage der Verursachung geklärt werden kann. Eine allfällige Reform könnte sich die Schaffung einer fairen Beweisverteilung zum Ziele setzen. Eine allokative Steuerungsfunktion kann das Umwelthaftungsrecht wegen der mangelnden Kalkulierbarkeit der bei Vornahme von Umweltschutzinvestitionen bewirkten Ersparnisse kaum übernehmen. Die Störfallvorsorge wird überwiegend durch ordnungsrechtliche Regelungen sichergestellt. Es erscheint aber möglich, in diesem Bereich eine Gefährdungshaftung zu verankern. Abzulehnen sind jedenfalls Ansätze, die de facto eine Haftung für fremdes Verhalten begründen (zB Solidarhaftung).

In der Diskussion über den Einsatz abgabenrechtlicher Instrumente für umweltpolitische Lenkungszwecke sollte die "sanfte Ökologisierung" des Steuersystems als Alternative zur Einführung neuer Steuern gesehen werden (zB Umgestaltung der Kraftfahrzeugsteuer von der Hubraum- zur Lenkungsbesteuerung). Die mit vernünftigem Verwaltungsaufwand nur schwer zu erreichende ökologische Treffgenauigkeit spricht gegen Abgaben auf Abluftemissionen. Eine Erhöhung der Deponieabgabe und der Düngemittelabgabe könnte die jetzt im Ansatz enthaltenen Lenkungseffekte stärker zur Entfaltung bringen.

Einen Beitrag zur Effizienzsteigerung könnte auch die bessere Abstimmung der sektorellen staatlichen Planung (insb Energie-, Verkehr- und Agrarpolitik) mit den Zielen des Umweltschutzes leisten.

Fußnoten

1) BGBl 1974/50 (Stammfassung).

2) BGBl 1988/399.

3) BGBl 1988/380. Bis zum 1.1.1989 galt das Dampfkessel-Emissionsgesetz (BGBl 1980/559), dessen Altlastensanierungsvorschriften sich als ungleichmäßig und als relativ unwirksam erwiesen hatten.

4) Vgl zB die Elektrizitätsgesetze von Oberösterreich (LGBl 1982/41), Salzburg (LGBl 1980/47) und Vorarlberg (LGBl 1983/31). Durch die jüngste Novelle zum Bundes-Verfassungsgesetz (BGBl 1988/685) haben die Länder ihre Befugnisse zur Regelung der Luftverunreinigungen durch kalorische Kraftwerke an den Bund abgegeben. Vgl Schwarzer, Die neuen Luftreinhaltungskompetenzen des Bundes, ÖZW 1989, 47.

5) BGBl 1975/259 (Stammfassung).

6) BGBl 1983/186, vgl auch die Novellen BGBl 1988/376 und 1989/256.

7) BGBl 1986/373, vgl auch die Novelle BGBl 1989/367 (Regelung des Altöltransports).

8) Zum Abfallrecht der Länder vgl Stampfer, Das Recht der Abfallwirtschaft (1986). Durch die erwähnte Verfassungsänderung wurde auch die Verteilung der Gesetzgebungskompetenzen für das Abfallrecht neu geordnet: Bundessache sind die gefährlichen Abfälle, die übrigen Abfälle nur insoweit, als ein Bedürfnis nach bundeseinheitlicher Regelung besteht. Soweit dieses Bedürfnis nicht besteht, unterliegen die nichtgefährlichen Abfälle der Landeskompetenz.

9) BGBl 1975/440, beachte auch die Novelle 1987/576, die sich auf den Schutz des Waldes vor Luftverunreinigungen bezieht.

10) BGBl 1983/567.

11) Vgl den Überblick bei Schwarzer, Österreichisches Luftreinhaltungsrecht (1987), 168 ff.

12) Vgl den Überblick bei Schwarzer, Luftreinhaltungsrecht (FN 11) 190 ff. Noch nicht berücksichtigt ist in der zitierten

Abhandlung die Ausdehnung der strengen Abgasnormen auf die Geländefahrzeuge und die einspurigen Kraftfahrzeuge.

13) BGBl 1989/38. Dieses Gesetz wird nach der Erlassung der Smogalarmpläne für Graz, Linz und Wien ab der Heizperiode 89/90 wirksam.

14) Zur Umwelthaftung nach geltendem Recht und aus rechtspolitischer Sicht siehe unten III. C. und IV. C.

15) BGBl 1987/605.

16) BGBl 1959/215 (Stammfassung).

17) Vgl zB die Verordnungen über die Wassergüte der Mur (BGBl 1973/423) und der Donau (BGBl 1977/210) und der jeweiligen Zubringer und ferner die zahlreichen Rahmenverfügungen nach §

18) BGBl 1984/300.

19) Diese Materien reduzieren zum einen das Inverkehrbringen umweltbelastender Stoffe, zum anderen regeln sie deren umweltgerechte Applikation. Das ungekündigte neue Pflanzenschutzrecht steht noch immer aus.

20) BGBl 1985/148 (Stammfassung).

21) Siehe die Nachweise in den FN 6-8.

22) Vgl auch die verschuldensunabhängige Haftung nach § 31 Wasserrechtsgesetz, die den Verursacher und den aktuellen Liegenschaftseigentümer trifft.

23) Dies zeigt sich klar, wenn man die vorliegenden Entwürfe und Konzepte der Regierung- und der Oppositionsparteien vergleicht. Bloß das Ausmaß des Ausbaus der Abfallenkung unterscheidet sich graduell.

24) Eingeführt durch das Altlastensanierungsgesetz, BGBl 1989/299.

25) Vgl die Darstellung des ALSG bei Schwarzer, Das Altlastensanierungsgesetz, Wirtschaftsrechtliche Blätter 1989, 266 und 304.

26) Eingeführt durch die 2. Marktordnungsgesetz-Novelle 1986, BGBl 1986/208. Vgl dazu Lang, Der Bodenschutzbeitrag als abgabenähnliches Lenkungsinstrument, in: Duschanek (Red), Beiträge zum Bodenschutzrecht (1989) 77.

27) LGBl 8250-0.

28) LGBl 1988/7.

29) BGBl 1984/491.

30) Vgl die Analyse der Relevanz des Verursacherprinzips im österreichischen Luftreinhaltungs- und Gewässerschutzrecht bei Schwarzer, Die Finanzierung des Umweltschutzes im österreichischen Wirtschaftsrecht, in: Marko/Stolz (Hg), Demokratie und Wirtschaft (1987) 209.

31) Vgl zB Frey, Umweltökonomie, 2. Auflage (1985) 104, Wicke, Umweltökonomie (1982) 243 ff, Bayer/Puwein, Umweltschutzaktivitäten der österreichischen Industrie, Schriftenreihe der Bundeswirtschaftskammer, Heft 53, (1986) 22 f, Endres, Umwelt- und Ressourcenökonomie (1985) 51 ff.

32) Frey 144, Wicke 97 ff, Endres 52, 93 und 100, Faber/Stephan/-Michaelis, Umdenken in der Abfallwirtschaft (1988) 55 ff.

33) Nach dem Energiebericht 1986 der Österreichischen Bundesregierung sinken die Anteile der Industrie an den Gesamtemissionen. Zwischen 1980 und 1985 fiel etwa ihr Anteil an den SO_2-Emissionen von 46 % auf 35 %.

34) Siebert, Instrumente der Umweltpolitik - die ökonomische Perspektive, in: Institut für Umweltschutz der Universität Dortmund (Hg), Umweltschutz der achtziger Jahre, Berlin 1981, 97 ff.

35) Die gesamten SO_2-Emissionen in Österreich aus der Verbrennung von Mineralölprodukten konnten von 260.000 t (im Jahre 1979) auf 76.000 t (im Jahre 1987) reduziert werden. Dies bedeutet einen Rückgang um 70 %. Der jüngste Absenkungsschritt (Heizöl extra leicht von 0,3 % Schwefelgehalt auf 0,2 %, Heizöl schwer von 2 % auf 1 % per 1.1.1982) wird weitere Emissionsverringerungen zur Folge haben.

36) Vgl Hartkopf/Bohne, Umweltpolitik 1 (1985) 204.

37) Vgl Holzinger, Umweltpolitische Instrumente aus der Sicht der staatlichen Bürokratie (1987) 141.

38) Nach Schönstein/Schörner, Rauchschadenszahlungen in Österreich, in: Privatrecht und Umweltschutz III, Informationen

zur Umweltpolitik Nr 34, hg vom Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages (1986) existierten Anfang der achtziger Jahre 16 Rauchschadensgebiete, für die jährlich 8 - 10 Mio Schilling an Ausgleichszahlungen geleistet wurden.

39) 3 Ob 591/87.

40) Näher zu diesem Fall Schwarzer, Haftung für Waldschäden, A3-Umwelt 5/1989, 66.

41) Vgl den gemeinsamen Entwurf des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Bundesministers für Justiz vom 16. Mai 1989.

42) Vgl Koziol, Umfassende Gefährdungshaftung durch Analogie?, in: Wilburg-FS (1975) 173.

43) Vgl bereits jetzt § 54 Forstgesetz und § 26 Abs 5 Wasserrechtsgesetz.

44) Vgl Weidner, Bahnbrechende Gerichtsurteile gegen Umweltverschmutzer, in: Tsuru/Weidner (Hg), Ein Modell für uns: Die Erfolge der japanischen Umweltpolitik (1985) 92 (100).

45) Dies mißachten mE der erwähnten deutschen Entwurf (FN 41) und der Entwurf des Österreichischen Arbeiterkammertages, der im August 1989 präsentiert wurde.

46) Faber/Stephan/Michaelis, Umdenken (FN 32) 52.

47) Ein ähnliches Modell einer Deponieabgabe schlagen Faber/Stephan/Michaelis vor.

48) Vgl Wicke, Umweltökonomie (FN 31) 142 und Hartkopf/Bohne, Umweltpolitik 1 (FN 36) 205.

49) Zu den "flexiblen Auflagen" vgl Endres, Umwelt- und Ressourcenökonomie (FN 31) 105 f, Holzinger, Instrumente (FN 37) 148 ff und Fickl, Marktwirtschaftliche Instrumente für den Umweltschutz - Eigenschaften und Auswirkungen, in: Markt schützt Umwelt, hrsg von der Politischen Akademie der ÖVP (1988) 19 ff.

50) Vgl die Beiträge von Töpfer, Rehbinder, Schäfer und Schoser, Zeitschrift für angewandete Umweltforschung 1989, 1.

51) Berendes/Winters, Das neue Abwasserabgabengesetz, 2. Auflage

(1989).

52) Berendes/Winters, Abwasserabgabengesetz 184.

53) Berendes/Winters, Abwasserabgabengesetz 128 ff.

54) Vgl Hirczi, Die Abwasserabgabe (1987) und Glatz/Hein/Pohl, Gedanken zum ökologischen Umbau des Steuersystems (1989) 25 ff.

55) Hirczi nimmt ein Aufkommen von 4 - 5 Mia Schilling an.

56) APA-Journal Recycling vom 6. Oktober 1989, 2 f.

57) Vgl zum Folgenden Christian (Hg), Umwelt-EG-Österreich (1989). Zu den Bereichen Luftreinhaltung und Umweltverträglichkeitsprüfung sowie Gewässerschutz vgl auch die Beiträge von Schwarzer und Oberleitner in: Korinek/Rill (Hg), Österreichs Wirtschaftsrecht und das Recht der EG - Probleme der Angleichung des österreichischen Wirtschaftsrechts an das Recht des EG-Raumes (1990, in Drucklegung).

58) Vgl Berendes, Auswirkungen des Europäischen Binnenmarktes 1992 auf das Umweltrecht, unveröffentlichtes Thesenpapier der Tagung der Gesellschaft für Umweltrecht vom 3. und 4. November 1989.

Literatur:

Bayer, K./Puwein, W. Umweltschutzaktivitäten der österreichischen Industrie, Schriftenreihe der Bundeswirtschaftskammer, Heft 53 (1986).

Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen, Umweltpolitik 1986.

Berendes, K., Auswirkungen des Europäischen Binnenmarktes 1992 auf das Umweltrecht, unveröffentlichtes Thesenpapier der Tagung der Gesellschaft für Umweltrecht vom 3. und 4. November 1989.

Berendes, K./Winters, K.P., Das neue Abwasserabgabengesetz, 2. Auflage (1989).

Christian, R., Umwelt-EG-Österreich (1989) (erhältlich bei der Österreichischen Gesellschaft für Ökologie).

Endres, A., Umwelt- und Ressourcenökonomie (1985).

Faber, M./Stephan, G./Michaelis, P., Umdenken in der Abfallwirtschaft (1988).

Fickl, S., Marktwirtschaftliche Instrumente für den Umweltschutz - Eigenschaften und Auswirkungen, in: Markt schützt Umwelt, hrsg von der Politischen Akademie der ÖVP (1988) 3.

Frey, B.S., Umweltökonomie, 2. Auflage (1985).

Glatz, H./Hein, W./Pohl, E., Gedanken zum ökologischen Umbau des Steuersystems, Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages (1989).

Hartkopf, G./Bohne, E. Umweltpolitik, Band 1 (1983).

Hirczi, G., Die Abwasserabgabe, Informationen zur Umweltpolitik, Nr. 44, hrsgg vom Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages (1987).

Holzinger, K., Umweltpolitische Instrumente aus der Sicht der staatlichen Bürokratie, ifo-Studien zur Umweltökonomie, Band 6 (1987).

Koziol, H., Umfassende Gefährdungshaftung durch Analogie? in: Wilburg-FS (1975) 173.

Lang, M., Der Bodenschutzbeitrag als abgabenähnliches Lenkungsinstrument, in: Duschanek (Red), Beiträge zum Bodenschutzrecht (1989) 77.

Nowotny, E., Wirtschaftspolitik und Umweltschutz, 1974.

Oberleitner, F., Probleme der Angleichung des österreichischen Umweltschutzrechtes im Bereich Gewässerschutz, in: Korinek/Rill (Hg), Umweltpolitische Instrumente aus der Sicht der staatlichen Bürokratie (1987).

Rehbinder, E., Fortentwicklung des Umwelthaftungsrechts in der Bundesrepublik Deutschland, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 1989, 5.

Schäfer, H., Perspektiven des Umwelthaftungsrechts, obligatorische Umwelthaftungsversicherung und Schadenersatzfonds, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 1989, 9.

Schönstein/Schörner, Rauchschadenszahlungen in Österreich, in: Privatrecht und Umweltschutz III, Informationen zur Umweltpolitik Nr. 34, hg vom Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages (1986).

Schoser, F., Rechtsstaatliche versus undifferenzierte Umwelthaftung, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 1989, 11.

Schwarzer, S., Österreichisches Luftreinhaltungsrecht, 1987.

Schwarzer, S., Die Finanzierung des Umweltschutzes im österreichischen Wirtschaftsrecht, in: Marko, J./Stolz, A. (Hrsg), Demokratie und Wirtschaft (1987) 209.

Schwarzer, S., Die neuen Luftreinhaltungskompetenzen des Bundes, ÖZW 1989, 47.

Schwarzer, S., Das Altlastensanierungsgesetz, Wirtschaftsrechtliche Blätter 1989, 266 und 304.

Schwarzer, S., Haftung für Waldschäden, A3-Umwelt 5/1989, 66.

Schwarzer, S., Probleme der Angleichung des österreichischen Umweltrechts in den Bereichen Luftreinhaltung und Umweltverträglichkeitsprüfung, in: Korinek, K./Rill, H.P. (Hrsg), Österreichs Wirtschaftsrecht und das Recht der EG - Probleme der Angleichung des österreichischen Wirtschaftsrechs an das Recht des EG-Raumes (1990, in Drucklegung).

Siebert, H., Instrumente der Umweltpolitik - die ökonomische Perspektive, in: Institut für Umweltschutz der Universität Dortmund (Hg), Umweltschutz der achtziger Jahre, Berlin 1981, 97 ff.

Stampfer, B., Das Recht der Abfallwirtschaft in Österreich (1986).

Töpfer, K., Reform des Umwelthaftungsrechts, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 1989, 1.

Wagner, B., Das Verursacherprinzip im schweizerischen Umwelt-

schutzrecht, Zeitschrift für Schweizerisches Recht 1989, II. Haltband, Heft 3, 321.

Weidner, H., Bahnbrechende Gerichtsurteile gegen Umweltverschmutzer, in: Tsuru/Weidner (Hg), Ein Modell für uns: Die Erfolge der japanischen Umweltpolitik (1985) 92 (100).

Wicke, L., Umweltökonomie (1982).

Gerhard Frauerwieser

Umweltchemikalien-Chemiepolitik

Wien, 1989

Sektorstudie im Rahmen des Projektes: Umweltschutz bei Wirtschaftswachstum (Leitung: Karl Aiginger)

Umweltchemikalien - Chemiepolitik

1. Begriffsabgrenzung

Bevor das Thema behandelt werden kann muß es eingegrenzt werden, um zu verstehen, was unter "Chemie" - im Sinne von ökologischen Betrachtungen - überhaupt gemeint ist. Zumeist haben wir es im Umweltschutz mit einer Schadstoff-Problematik zu tun, das heißt also, mit unerwünschten Stoffen, die niemand gewollt bzw. bewußt produziert. Anders ist das in der Umweltchemie, hier handelt es sich meist nicht um Schadstoffe, also nur unerwünschte Beiprodukte, sondern sehr wohl um erwünschte, sogar ganz bewußt hergestellte Stoffe und Produkte, die aber bestimmte umweltrelevante Eigenschaften besitzen (können). Man geht wohl nicht fehl, wenn man generell annimmt, daß jedes hergestellte Chemikal oder Produkt einen gewissen nachteiligen Einfluß auf die Umwelt ausübt, daher wäre die beste (trivale) und wirksamste Art des Umweltschutzes im Bereich der Chemikalien deren Nicht-Herstellung. Das ist natürlich nur eine theoretische Möglichkeit, da ja viele Chemikalien sehr wichtige Einsatzzwecke haben. Nur ein gar nicht hergestelltes Produkt schützt die Umwelt maximal. Dieser Grundsatz ist insbesondere bei den sogenannten "umweltfreundlichen", "biologischen" oder sonstwie ähnlich ausgelobten Produkten zu beachten, eine Werbestrategie, die (leider) immer öfters zu beobachten ist. Es gibt in Wahrheit keine "umweltfreundlichen" Produkte, nur solche, die (relativ) weniger umweltschädlich sind als andere für einen vergleichbaren Zweck.

Eine zweite Eingrenzungsmöglichkeit für "Chemikalien", wie sie im Sinne moderner Umweltbetrachtungen zu verstehen sind, wäre die Einteilung der umweltrelevanten Stoffe in traditionelle umweltrelevante Stoffe (Schadstoffe) und in nicht traditionelle, eher unkonventionelle, auch neue Stoffe. Es leuchtet ein, daß z.B. in der bereits langjährig bekannten Luftverunreinigungs-Problematik die Stoffe (Chemikalien) SO_2, NOX, CO, CO_2, Kohlenwasserstoffe, Ozon und Gesamtstaub die entscheidende Rolle spielen. Die Mechanismen der Wirkung und der Reduktion dieser traditionellen Luftkomponenten sind wohl - untersucht und bereits extensivst abgehandelt. Nicht so bei bestimmten Einzelkomponenten - also Chemikalien - wie z.B. FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe), Benzol (obwohl ein Mitglied der riesigen Gruppe der Kohlenwasserstoffe), Formaldehyd,

Asbestfeinstaub oder polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Ähnliches gilt für die weiteren Umweltkompartimente, also insbesondere für Boden und Wasser, wo z.B. das Nitrat, das Phosphat, aber auch eher Einzelstoff-spezifische Summenparameter wie BSB- und CSB-Wert, Leitfähigkeit usw. eine Rolle spielen und entscheidende Aussagen über die Wasserbelastung und die Umweltqualität des Mediums "Wasser" liefern. Werden ganz bestimmte Einzelstoffe, wie z.B. Pestizide (z.B. Atrazin), Phenole oder chlorierte Kohlenwasserstoffe erfaßt, so wären diese Stoffe als Verunreinigungen eher unter dem Begriff "Umweltchemikalien" zu subsummieren.

2. Rechtliche Grundlagen

Generell wird dabei im Umweltschutz gerne vom sogenannten "Stoffrecht" gesprochen, das sind dann alle rechtlichen Instrumente, mit denen Chemikalien - im weitesten Sinne - reglementiert werden, ganz im Unterschied zum Anlagenrecht, in dessen Mittelpunkt also nicht der chemische Stoff als Hauptregelungsgegenstand steht, sondern eine (betriebliche) Anlage - und deren Emissionen. Bestes Beispiel für anlagenbezogene Regelungen sind das gewerbliche Betriebsanlagenrecht, aber auch wesentliche Teile des Bergrechtes. Natürlich wird in Betriebsanlagen (seien sie stationär oder ortsveränderlich) sehr häufig und in großen Mengen mit chemischen Stoffen umgegangen, diese sollen aber - auf jeden Fall beim konsensmäßigen oder bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb - nicht in die Umwelt eintreten.

Die konsensmäßig vereinbarten Anlagenemissionen in die Umwelt sowie die gleichermaßen erlaubten Einwirkungen auf die Arbeitnehmer im Betrieb sind Beispiele für Mittel- bzw. Grenzbereiche zwischen Anlagen- und Stoffrecht. Typische Beispiele für reines Stoffrecht ist das Arzneimittel-, Lebensmittel-, Pflanzenschutzmittel-, Düngemittel-, Futtermittel- und insbesondere das Chemikalienrecht (ChemG). In diesen Materien werden Stoffe geregelt, die in zunehmende "Nähe" (bzw. "Entfernung") vom Menschen bzw. von Lebewesen gelangen können. Eine schleifende Definition des Begriffes "Umwelt" kann davon abgeleitet werden. Ganz besonders kritisch sind diejenigen Stoffe zu beurteilen, die entweder in den Körper gelangen - möglicherweise sogar in den kranken, geschwächten, jungen oder alten - oder auf ihn appliziert werden: Arzneimittel haben daher die strengsten

Zulassungsvoraussetzungen; es folgen Kosmetika und Körperbehandlungsmittel, Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände; alle letzteren geregelt durch das (nächststrengere) Lebensmittelrecht. Im Lebensmittelrecht wird nicht nur vor Gesundheitsgefährdung sondern auch vor Täuschung (Nachahmung, Verfälschung, Falschbezeichnung, etc.) und wirtschaftlicher bzw. wettbewerbsorientierter Schlechterstellung geschätzt. Es weist somit auch konsumentenschützerische Aspekte auf, die über den Gesundheits- und Umweltschutz hinausgehen.

Den Übergang vom (eher einzelpersonenbezogenen) Gesundheitsschutzgesetz zum Umweltschutzrecht stellt etwa das Waschmittelgesetz dar: Obwohl Waschmittel auch zu den Gebrauchsgegenständen gemäß Lebensmittelrecht zählen, das heißt, daß deren direkte Giftigkeit, ätzenden Eigenschaften oder sonstigen gesundheitsbeeinträchtigenden Eigenschaften durch das Lebensmittelrecht abgedeckt sind, konnte deren indirekte Rückwirkung auf den Menschen in Form der Gewässerbelastung nach dem Ausleiten der verbrauchten Waschlaugen solcherart nicht erfaßt werden. Es mußte daher eine eigene Rechtsgrundlage in Form des Waschmittelgesetzes geschaffen werden. Typische Tatbestände des chemikalienbezogenen Umweltschutzes sind in dem zum Bereich des Bundesrechts gehörenden Wasserrecht, aber auch - sehr zersplittert - in Form der landesspezifischen Regelungen der Müll- und Abfallbeseitigung geregelt.

Der Umweltschutz als eigenständiger Tatbestand fand aber erst etwa seit Anfang der siebziger Jahre mit der Schaffung eines eigenen Bundesministeriums Eingang in die festgefügte Struktur des österreichischen Rechtswesens und er ist leider bis heute eine Art Annexmaterie geblieben, die zugleich mit der Regelung der einzelnen (Haupt)Verwaltungsmaterien quasi als "Anhängsel" davon mitberücksichtigt und mitgeregelt wird.

Ein typischer Rechtsbereich, der für die Regelung der wohl bedeutendsten und charakteristischsten Umweltchemikalien verantwortlich ist, nämlich das land- und forstwirtschaftliche Betriebsmittelrecht, besitzt, obwohl schon alt (1948), starke Akzentuierungen der Umweltbelange. Trotzdem ist insbesondere das Pflanzenschutzgesetz heute unzeitgemäß und aus ökologischen und toxikologischen Gründen novellierungsbedürftig.

Eine weitere Rechtsmaterie, die zwischen dem Bereich der direkten und unmittelbaren Einwirkung chemischer Stoffe auf den Menschen (ohne den Umweg über die Umwelt) und zwischen (neuzeitlichem) Umwelt-Stoffrecht steht, war das mittlerweile obsolete Giftrecht.

Im Giftrecht wurden diejenigen Eigenschaften von Chemikalien geregelt, vor denen man traditionellerweise (sicher auch zu Recht) immer die meiste Angst hatte: Die Giftigkeit, also die sogenannte "letale Dosis" (ausgdrückt als LD_{50}); auch oft als "akute Toxizität" bezeichnet. Nun ist man aber im Laufe der Zeit durch Erkenntnisse der modernen Toxikologie, insbesondere aber der Ökotoxikologie darauf gekommen, daß weniger die extrem akut-toxischen (giftigen) Chemikalien die meisten probleme in der Umwelt bereiten, als vielmehr diejenigen Chemikalien, die kein besonders auffälliges akut-toxisches Profil aufweisen. Hier sind es Langzeiteffekte, wie Anreicherung, mangelnde Abbaubarkeit oder Eliminierung aus der Biosphäre sowie dermaßen schädliche Abbauprodukte (Metaboliten); kurzum der ganze weite Bereich der Ökotoxikologie. Daher sind auch Aussagen, die bei der Kritik an bestimmten, ins Kreuzfeuer geratenen Stoffen immer wieder auf deren Ungiftigkeit (hohe LD_{50}) hinweisen, letztlich aus der neuen Sichtweise der Umweltchemikalien uninteressant.

3. Das Chemikaliengesetz als "ganzheitlicher" Ansatz

Um diesem Mißstand der damals bestehenden Rechsordnung, nämlich zuwenig Rücksichtnehme auf die Umwelt als Ganzes im rechtlichen Bereich, sowie die neuen Erkenntnisse in der Ökotoxikologie, Arbeitsmedizin und bei Langzeiteffekten (Kanzerogenität, Mutagenität, Teratogenität) Rechnung zu tragen, begann man weltweit ab 1976 die ersten modernen Chemikaliengesetze zu schaffen. USA 1976; EG 1967 und 1979; BRD 1981; Österreich 1987. Man wollte eine Prüfung der rund 50.000 am Markt befindlichen Chemikalien vor der Vermarktung bzw. deren Inverkehrsetzen nicht wie bisher praktisch alleine den Herstellern und Verwendern überlassen. Daß den modernen Chemikaliengesetzen enorme Geburtswehen vorausgingen aber auch radikale Veränderungen althergebrachter Stoffpolitik und Chemieproduktionen folgten, ist verständlich. Große Abgrenzungsprobleme sind nach wie vor geblieben. Das Stoffrecht -

insbesondere das österreichische - ist komplizierter, zersplitterter und unübersichtlicher denn je. Den hehren Vorstellungen über ein Chemikaliengesetz folgte eine eher ernüchternde Beschlußfassung mit vielen - politisch bedingten - Ausnahmen und Einschränkungen. Dem hochtrabenden Gesetzesoptimismus ist bereits überall hoffnungsloser Vollziehungspessimismus gewichen. Das wird auch in Österreich so sein.

Das Chemikaliengesetz regelt Stoffe, Zubereitungen und Fertigwaren! Soweit umweltschützerische Belange geregelt werden, trifft es nur auf gewerblich hergestellte bzw. in Verkehr gebrachte Chemikalien zu. Außerdem gilt es nur für gefährliche Chemikalien; im Gesetz (bzw. in der Chemikalienverordnung) sind 15 Gefährlichkeitsmerkmale definiert.

Es wird zwischen Altstoffen - das sind die vor Inkrafttreten am Markt befindlichen Stoffe und Neustoffen - alle ab Inkrafttreten dazukommenden Stoffe - unterschieden. Neue Stoffe müssen unter Beigabe von umfangreichen Prüfnachweisen angemeldet werden.

Die wesentlichen Inhalte des Chemikaliengesetzes sind:

1. Generelle und detaillierte Pflichten zur Einstufung (gemäß Gefährlichkeitsmerkmale), Kennzeichnung und Verpackung (§§ 17 und 18).

2. Möglichkeit des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie per Verordnung einzelne Stoffe zu verbieten, zu beschränken oder sonstwie zu reglementieren (§ 14).

Die generelle Einstufungs-, Kennzeichnungs- und Verpackungspflicht für alle gefährlichen Stoffe und Zubereitungen wurde bereits in der Chemikalienverordnung genau und detailliert festgelegt (Übergangsfristen für Hersteller: 1. Februar 1990 für Händler - Abverkauf - bis 1. Februar 1991).

Vom generellen Verbot bzw. von der Beschränkung von einzelnen Stoffen oder ganzen Gruppen von Chemikalien wurde bisher erst einmal Gebrauch gemacht. Nämlich bei derVerwendung von vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen als Treibgas. Weitere Verordnungsentwürfe betreffend Polyvinylchlorid (PVC), Formaldehyd, Asbest sowie mineralölbasierte Kettensägenschmieröle sind in Ausarbeitung, genauso wie eine

Verbotsregelung für vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und Halone in allen übrigen Anwendungsbereichen als in Treibgasdosen, also insbesondere als Schäumungsgase für Kunststoff-, Hart- und Weichschäume, als Wärmeübertragermedium in Kühl-, Gefrier- und Klimaanlagen sowie in Wärmepumpen, als Reinigungsmittel in der Textil- und Elektroindustrie und auch die Halone als Feuerlöscher. Angestrebt wird eine Reduktionsquote gegenüber dem Höchststand von über 90%. Zulässig sollen nur noch lebenswichtige sowie technisch absolut unersetzliche Spezialeinsatzzwecke bleiben (Medizin, Feuerschutz, Feuerarbeiten, etc.). Der Ersatz vollhalogenierter FCKW durch - weniger ozonschädliche - teilhalogenierte, verwandte Stoffe soll dabei auf ein Minimum beschränkt bleiben, da diese Stoffe in ihrer Toxikologie und Ökologie noch zu wenig erforscht sind und selbst auch ein gewisses ozonschädigendes Potential besitzen.

Generell sollten - aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes - diejenigen Stoffe per Gesetz bzw. per Verordnung verboten bzw. im Inverkehrsetzen und in der Verwendung stark beschränkt werden, bei denen - unter Beachtung des Vorsorgeprinzips - ein gesundheits- und umweltverträglicher Umgang nicht zu verantworten ist. Paradebeispiel dafür wären etwa die vollhalogenierten FCKW (die auch in Österreich zu keinem Zeitpunkt hergestellt wurden), Asbest (dessen vollständiger Verzicht vorbereitet wird; gewisse Schwierigkeiten bestehen noch bei seinem Ersatz bei Wasserdruckrohren), Polychlorierte Biphenyle (PCB) - eine Gruppe von 209, zwar weniger akut toxischen, dafür aber extrem umweltschädlichen Isolier- und Imprägnierölen. PCB sind seit 1984 in Österreich generell für Verwendungen in allen elektrischen Betriebsmitteln (Transformatoren, Kondesaatoren, etc.) verboten. Schwierigkeiten bereitet zur Zeit die Auswechslung alter, PCB-haltiger Leuchtstoffröhren-Kompensationskondensatoren sowie der PCB-gefüllten Transformatoren. Dies ist ein reines Entsorgungs- und Logistikproblem da diese "Altlasten" zur Zeit in Österreich nicht umweltgerecht entsorgt werden können, sondern gegen einen Preis von ca. ÖS 7.000,– pro Tonne in der BRD in Salzstöcken eingelagert werden müssen.

4. Alternativen zu Verboten

Chemikalien, deren Anwendungen aus gesundheits- und umweltpolitischen Erwägungen nicht verboten oder sonstwie beschränkt werden (sollen), könnten anhand finanzieller

Instrumentarien zurückgedrängt bzw. vom Markt ausgeschlossen werden. Neben finanziellen Instrumenten kommen aber auch noch ideelle Maßnahmen als weniger wirksame Vorstufe bzw. flankierend in Frage. Dabei sind sowohl positive Anreizbildungen (Incentives), etwa in Form eines Umweltzeichens für weniger umweltschädliche Stoffe, Produkte oder Dienstleistungen (nach dem Vorbild des blauen UNO-Engels der BRD), als auch negative ("stagmatisierende") Maßnahmen, wie Medienkampagnen, aufklärende Werbemaßnahmen gegen umweltschädliche Produkte, Kennzeichnungsvereinbarungen mit Wirtschaftskreisen (z.B. ÖNORMEN), Kennzeichnungsverpflichtungen (z.B. für bestimmte Kunststoffe, etwa PVC), sowie Empfehlungen für die Verwendung weniger umweltschädlicher Produkte und Dienstleistungen im Bereich des öffentlichen Vergabe- und Beschaffungswesens anwendbar. Leider bilden die bestehenden Vergaberichtlinien (insbesondere die ÖNORM A2050)[1] praktisch keinen Anreiz zur Berücksichtigung ökologischer Komponenten bei der Vergabe von Leistungen. Genauso verlangen die meisten technischen Richtlinien wie Bauordnungen, Qualitätsstandards, Vertrags- und Versicherungsklauseln etc. zumeist eher eine unökologische Verhaltensweise. Vielfach ist es so z.B. aufgrund technischer Vorschriften kaum möglich, Recyclingmaterialien wie Papier, Kunststoffe oder Baustoffe bzw. abfallarme, besonders umweltverträgliche und schadstofffreie Produkte am Markt unterzubringen.

Daher wird von Seiten des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie zur Zeit an der Vergabe eines Umweltzeichens gearbeitet. Dabei sollen die Fehler und Nachteile, die aus den Erfahrungen mit dem Umweltzeichen der BRD gemacht wurden, vermieden werden. Ein eigener Problemkreis dabei ist die gesamtökologische Bewertung von behaupteten, relativ weniger umweltschädlichen Produkten und Dienstleistungen gegenüber der leistungsgleichen Konkurrenz. Gebrauchstauglichkeit, Haltbarkeit und Reparierbarkeit sowie das Preis-Leistungsverhältnis wären bein einer Auszeichnungsvergabe mit zu berücksichtigen. Es ist nämlich niemandem gedient, wenn z.B. ein besonders wenig umweltbelastendes Waschmittel ausgezeichnet wird, das aber keine mit der Konkurrenz wie

---

1) ÖNORM A 2050: "Vergebung von Leistungen" 30. März 1957. "Eine Bedachtnahme auf den Umweltschutz erfolgt nicht, was nicht verwundert, da 1957 das Wort "Umweltschutz" noch unbekannt war, und daher im Text auch nicht vorkommt. Die Normen sollten daher - unter Einschaltung von Umweltfachleuten - generell auf ihre ökologischen Auswirkungen bzw. Verbesserungen hin durchforstet werden, damit nicht gedankenlos leicht mögliche Fortschritte für den Umweltschutz gebremst werden.

auch immer vergleichbare Waschleistung aufweist, bzw. wenn für eine ähnliche wie die marktübliche Waschleistung überproportional viel Mittel dosiert werden muß.

Derartige Auszeichnungen (ideelle Förderungen) sind für eine ganz große Palette von Produkten und auch Dienstleistungen vorstellbar, z.B. für:

- Lösungsmittelfreie Lacke und "Anstrich"-Mittel (Pulverlacke bzw. -beschichtungen);

- Wasserbasierte Lacke und Anstrichmittel (ohne bzw. mit wesentliche weniger organischen Lösungsmitteln als herkömmliche Konkurrenzprodukte);

- Papier- und Pappeprodukte (insbesondere Verpackungen) aus 100% Altpapier aus den Haushaltssammlungen, ungefärbt und ungebleicht;

- Getränke-, Lebensmittel- sowie Konsumprodukteverpackungen in bundesweit einheitliche genormten und rückgenommenen (Mehrweg-) Verpackungssystemen;

- Besonders publikumsfreundliche, schnelle, effiziente und preiswerte Verkehrs- und Transportsysteme und alternative massen-Verkehrs- und transporteinrichtungen, die den Individualverkehr zurückdrängen (Umwelt-Netzkarten, Familienfahrkarten, Freifahrkarten für Autobesitzer, etc.) sollen als Beispiel für auszeichnungsfähige Umwelt-Dienstleistungen genannt werden.

Im übrigen sollte aber im Umweltschutz - insbesondere im Chemiebereich- so weit wie möglich das Verursacherprinzip angewendet werden und von Förderungsinstrumenten - vor allem finanziellen, seien sie direkt oder indirekt in Form von Abgabenerleichterungen u.ä. - Abstand genommen werden. Förderungen sind gegebenenfalls noch im Anlagenbereich diskutabel, allerdings keineswegs in der Form, daß etwa bestehende rechtliche Voraussetzungen, wie bestimmte Emissionsgrenzwerte, per Förderung im Sinne des Ökofonds einzuhalten geholfen werden, sondern um noch ungebräuchlichen, besonders innovativen und umweltschonenden Pionier-Technologien und Verfahren zum Durchbruch zu verhelfen. Bei Stoffen und Produkten sollten generell keine finanziellen Förderungen - in welcher Form auch immer - Anwendung finden. Oberste Maxime im Umweltschutz muß

nämlich immer die Minimierung jeglicher Stoffeinträge in die Umwelt sein. Anders wird zukünftig eine nachhaltige Rettung und Stabilisierung unserer gesamten Umwelt ohnehin nicht möglich sein.

Daher sollte ein solcher Stoffeintrag nicht in irgendeiner Form gefördert sondern immer nur finanziell restringiert bzw. faktisch unter Sanktion gestellt werden. Sollte es allerdings gelingen, Stoffe in der sogenannten "Technosphäre" zu halten, also nicht irreversibel und unbeherrschbar in die Umwelt eintreten zu lassen, so kann die finanzielle Abgeltung, die für die Inanspruchnahme der Umweltmedien aufzuerlegen wäre (externe Kosten), unterbleiben. Als wichtigstes Ziel eines stoffbezogenen Umweltschutzes muß gleichzeitig mit der drastischen Eintragsverminderung auch eine Schonung der Rohstoffressourcen gelten. Stoffe und Produkte müssen daher, wenn nicht überhaupt ihre gänzliche Vermeidung gelingt, jederzeit rückholbar und beherrschbar in einer "Technosphäre" gehalten werden, die streng zur offenen Umwelt abgeschlossen ist, um einerseits diese nicht zu belasten und zu verschmutzen, sondern auch um diese Stoffe und Produkte sowie deren Abfälle immer und vollständig als Rohstoffquellen zur Verfügung zu haben.

5. Verursacherprinzip und Informationsnotstand

Bei der Verwirklichung des Verursacherprinzips stellen sich gleich zwei Fragen:

1. Wer ist der wirkliche Verursacher einer bestimmten Umweltbelastung?

2. Wie hoch ist eine bestimmte Umweltbelastung, ausgedrückt in monetäre Begriffe, zu bewerten?

Zur ersten Frage sind die Meinungen unterschiedlich: Manche meinen, "die Industrie" und "die Wirtschaft", seien quasi prinzipiell für die Verursachung der Umweltbelastungen verantwortlich, da sie den Konsumenten die Stoffe und Produkte aufzwingt und für den Verbraucher vielfach keine gangbaren Alternativen mehr verbleiben, umweltbelastende Vorgangswiesen zu vermeiden, andererseits kann man der Ansicht sein, daß letztlich doch der Einzelne beim Erwerb eines umweltschädlichen oder abfallintensiven Produkts der

wahre "Verursacher" für den Umweltschaden sei. Inwieweit sind auch die allgemeinen Rahmenbedingungen für umweltschädliches Verhalten verantwortlich und kostenpflichtig zu machen, also Politiker und auch Beamte, die Verkehrs- und Städteplaner, die Verantwortlichen für das öffentliche Vergabe- und Beschaffungswesen, die Raumordnungsverantwortlichen, sowie die zur Schaffung von Normen und Richtlinien Zuständigen?

Es gibt - insbesondere im Bereich der Umweltchemie - Belastungen, die ganz schlicht und einfach nicht tolerierbar sind. Dieses Ausmaß an Belastungen kann daher sinnvollerweise auch nicht durch finanzielle Instrumente einer freien Marktwirtschaft versucht werden zu reduzieren, bzw. diese als unzulässig erkannten Belastungen können damit nicht verhindert werden. Hier müssen gänzliche Verbote und strenge Reglementierungen Platz greifen. Als Beispiel sei das gänzliche Verbot besonders umwelt- und gesundheitsschädlicher Chemikalien genannt. Z.B. sind dies unzulässige Lebensmittelzusatzstoffe, pharmakologisch wirksame Kosmetika-Inhaltstoffe, weltweit geächtete Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und eine Reihe von sonstigen produkten und Industriechemikalien, wie etwa polychlorierte Biphenyle (PCB), Pentachlorphenol (PCP), DDT, Asbest, bestimte chlorierte Kohlenwasserstoff-Verbindungen sowie toxische Schwermetall-Verbindungen, die wegen ihrer absoluten Unabbaubarkeit lange in der Umwelt verbleiben oder sogar in bestimmten Kompartimenten von ihr akkumulieren. Für unabbaubare, schwer abbaubare, besonders toxische, krebserzeugende, erbgutverändernde und fruchtschädigende Substanzen muß auf lange Sicht eine absolute Verbotsstrategie gelten, hier wären finanzielle Instrumentarien fehl am Platz, da es moralisch unvertretbar wäre, die Inanspruchnahme von Umweltressourcen und Gesundheit durch sie finanziell bewerten bzw. abdecken zu wollen ("Was kostet ein Krebstoter?").

Es wird aber weiterhin ein Reihe von chemischen Stoffen und Produkten geben, deren Einsatz bzw. umweltoffene Anwendung toleriert werden kann bzw. wo es nach derzeitiger Lage der Dinge nicht möglich ist, sie zu ersetzen. Diesen Ersetzbarkeitsbetrachtungen muß aber unbedingt eine seriöse Risiko/-Nutzenabschätzung zugrunde liegen, denn mit einigem "guten Willen" läßt sich für praktisch jedes Chemikal ein guter Grund für dessen Nichtersetzbarkeit angeben, der auf dem ersten Blick plausibel erscheint.

Ein Beispiel möge dies verdeutlichen: Bestimmte Pflanzenschutz- und Pestizid-Wirkstoffe werden nahezu weltweit in Form von Rückständen auf Lebensmitteln und im Trinkwasser nachgewiesen. Diese Mittel müssen, da sie praktisch schon ubiquitär sind und drohen, sich anzureichern, auf globaler Basis verboten werden. Ihre Herstellung und ihr Inverkehrsetzen darf - unabhängig von denkbaren finanziellen Steuerungsinstrumenten - gar nicht mehr zur Debatte stehen, zumal sie als Pestizide ja bestimmungsgemäß völlig umweltoffen angewendet werden (müssen) und es daher auch gar nicht denkbar wäre, sie in der "Technosphäre" geschlossen zu halten. Anders zu bewerten wäre z.B. ein chlororganisches Lösemittel, das in einer ganz modernen Chemischreinigungsmaschinen-Generation praktisch zur Gänze zurückgehalten und mehrfach aufbereitet und im Kreis geführt werden kann. Es wäre damit möglich, mittels einigen Kilogramm an difusen Lösungsmittelemissionen einige Tonnen herkömmlicher Waschmittel einzusparen, die üblicherweise in Form der häuslichen Abwässer ansonsten in die Gewässer gelangen, und den selben Zweck erfüllen. Hier - wie im Falle des Pestizidbeispiels - kann eine (relativ einfache) Kosten/Nutzen-Betrachtung sowie eine Gesamtökobilanz Auskunft über die (Noch)- Zulässigkeit eines Stoffes oder eines Produktes geben. Das Pestizid in unserem Beispiel könnte ja sowohl eine volkswirtschaftlich vernichtende Schädlingskalamität abwenden helfen, die ansonsten eine ganze Jahresernte gefährden würde, als auch als praktisches "Totspritz-Herbizid" lediglich zur erleichterung und Verbilligung vollmechanisierter Ernten eingesetzt werden können.

Gegebenenfalls können mittelfristig Finanzinstrumente zur Beschleunigung des Auslaufens umweltunverträglicher Stoffe und Produkte als Hilfsmittel angewendet werden, dies sollte jedoch, wie erwähnt, keine langfristige Dauereinrichtung zur Sicherung nachhaltiger Geldbeschaffungen werden. Vielmehr sollten solche Finanzinstrumente im Bereich der Umweltchemikalien daher eher als Lenkungsabgabe wirken, das heißt, daß mit dem Verschwinden derjenigen Umweltbelastungen, derzufolge die Umweltabgabe eingehoben wurde, auch diese Abgabe ausläuft. Ein Beitrag zur langfristigen Sanierung des Staatshaushaltes mittels Abgaben, die auf bestimmte Umweltchemikalien oder ähnliche Produkte, die nachgewiesenermaßen entweder akut oder chronisch schädigend für Natur und Umwelt sind, wäre demgemäß gänzlich verfehlt.

Auf lange Sicht gesehen wird man im gesamten Umweltschutz - m.E. nach nicht nur im Bereich der Chemikalien - auf die Nullemissionsphilosophie zurückkommen müssen. Dies läßt sich heute schon absehen. Wollen wir nämlich die eher globalen, langfristigen Lebensbedrohungen, die unsere Politik in Zukunft nachhaltigst bestimmen werdenm nämlich Treibhauseffekt, Abbau der stratosphärischen Ozonschicht, Meeresverschmutzung und Waldsterben unter Kontrolle bekommen, so müssen bestimmte Emissionen zumindest auf Nachkriegsniveau, wenn nicht überhaupt nahezu zur Gänze, reduziert werden. Ansätze dazu sind etwa in dem, bezüglich eines solchen globalen Umweltproblems - nämlich der Zunahme des troposphärischen Ozons - meistgepeinigten Land, Kalifornien, schon in Sicht: Da bisher weder Katalysator noch sonstige konventionelle Minderungsmaßnahmen den photochemischen Smog vermindern konnten, wird nun ein Maßnahmenbündel von hunderten drastischen Einschränkungen umgesetzt werden müssen. Diese Maßnahmen beinhalten sowohl ganze Industrieabsiedlungen (Mineralölbetriebe) als auch den Umstieg von Benzin- und Diesel-KFZ auf Elektro- und Methanolbetrieb im Jahr 2010. Konnte somit die eine Frage des Verursacherprinzips - nämlich "wer ist der eigentliche Verursacher einer Umweltbelastung?" - nicht beantwortet werden, so ist es bei der zweiten Frage, nämlich nach dem abzugeltenden Preis für eine bestimmte Umweltbelastung durch ein bestimmtes Produkt, noch schwieriger, eine Antwort zu geben.

Das Allermeiste über das wahre Ausmaß der Schädigung ist schlichtweg nicht bekannt: Wie soll etwa die Schädigung der stratosphärischen Ozonschicht durch Fluorchlorkohlenwasserstoff-Treibgase monetär bewertet werden? Bis wir endlich einmal verläßliche Kennzahlen und Maßstäbe besitzen, wird die Schädigung bereits irreversibel sein und Gegenmaßnahmen durch finanzielle Maßnahmen werden bereits zu spät kommen. Dies umsomehr, als wir bis dann auch gar nicht sicher sein werden, ob bzw. in welchem Ausmaß etwa dieses und jenes Produkt zur Störung des stratosphärischen Spurengashaushaltes überhaupt beiträgt. Außerdem verlaufen Umweltprozesse (sogenannte "Dosis-Wirkungsbeziehungen") nicht (immer) linear: dieselbe Menge an einem bestimmten Schadstoff kann am Beginn einer Umweltschädigung weniger bedeutend sein, als zum kritischen Zeitpunkt des "Umkippens" von Ökosystemen. Das heißt, je mehr Belastungen und Schadstoffe die Umwelt bereits angesammelt hat, umso kritischer ist jede weitere Zufuhr zu bewerten. Desweiteren wirken Chemikalien nicht alleine nur auf ein Umweltkompartiment, sondern - aufgrund der Vernetzung der Ökosysteme - immer auf die Gesamtumwelt. Wie

eine finanzielle Bewertung der (indirekten) Schädigung verschiedener Umweltkompartimente zu erfolgen hat, und ob die Gesamtbilanzierung daher rein additiv sein soll, oder ob besondere Umweltkompartimente stärker oder schwächer gewichtet werden sollten, ist ebenfalls nicht bekannt. Tatsache ist somit, daß zur Zeit leider noch keine Art "Tarif" für die tatsächlichen Inanspruchnahme von Natur und Umwelt existiert und daß bis zu dessen Existenz - falls es überhaupt je dazu kommen sollte - noch sehr viel Zeit und Arbeit aufgewendet werden muß. Als Behelf für diesen Mißstand der nicht ausreichend exakt und begründbar monetär zu bewertenden Natur- und Umweltinanspruchnahme werden daher stellvertretend üblicherweise diejenigen Kosten herangezogen, welche durch die Vermeidung dieser Belastung verursacht würden. Dabei wird der Stand der jeweiligen Minderungstechnik herangezogen.

Prinzipiell haben Umweltbelastungen bzw. Eimissionen nach dem Stand der Technik begrenzt zu werden. Gegen Minderungsmaßnahmen, die hinter dieser legitimen Forderung zurückliegen, sollten ebenfalls keine finanziellen Abgabeninstrumente herangezogen werden, sondern hoheitsrechtliche Zwangs- und Vollziehungsmaßnahmen (Anlagenschließung, Ersatzvornahmen, etc.) ergriffen werden. Eine Emissionsverminderung nach dem Stand der Minderungstechnik mag auf dem ersten Blick zwar nur für Betriebsanlagen sinnvoll erscheinen, gilt aber analog auch für Chemikalien und Produkte: Es wäre z.B. nicht einzusehen, daß bestimmte Druckfarben oder Pigmente, etwa zum Bedrucken oder Einfärben von Kunststoffolien oder von Papier aus unabbaubaren, giftigen Schwermetallen bestehen sollten, wenn gleichwertige Produkte völlig schwermetallfrei zur Verfügung stehen. Diese Überlegung gilt sinngemäß für die notwendigen, einzusetzenden Mengen von Chemikalien; das heißt, daß nur die nach dem jeweiligen technischen Stand unbedingt erforderliche Minimalmenge bzw. Minimalkonzentration an Chemikalien eingesetzt und auch vom Gesetzgeber zugelassen werden darf. Dies kann etwa für Kunststoff- und Kraft- bzw. Brennstoffadditive, Schmierölladditive, Pigmente, Stabilisatoren, Katalysatoren und Hilfsstoffe im gesamten Chemiebereich gelten, genauso wie im Bereich der Lebensmittelzusatzstoffe.

Weitere Beispiele sind Batterien, in denen nur bestimmte Höchstmengen an Schadstoffen (insbesondere Quecksilber) zugelassen sein sollten. Dies wird in Zukunft auch rechtlich

verbindlich festgelegt werden müssen, zur Zeit besteht (nur) eine freiwillige Industrievereinbarung.

Ein wesentliches Problem dabei ist, jederzeit genau zu wissen, welche (Schad-)-Stoffanteile die einzelnen produkte aktuellerweise besitzen, die sich am Markt befinden, und gleichzeitig, wie der derzeitige Stand der (Minderungs-)-Technik im jeweiligen Bereich ist, um dynamisch und flexibel die jeweiligen höchstzulässigen (Schad-)-Stoffmengen bzw. Konzentrationen oder Anteile ("Stand der Minderungstechnik") im Produkt per Verordnung bzw. Einzelbescheid festlegen zu können. Eine ganz wesentliche Erleichterung diesbezüglich wird das Chemikaliengesetz sowie die darauf basierende Chemikalienverordnung bringen, womit es zum ersten Mal in Österreich möglich werden wird, Arten und zum Teil auch Mengen von Inhaltsstoffen chemischer Zubereitungen mit gefährlichen Komponenten in Erfahrung zu bringen.

Das neue österreichische Chemikalienrecht - also insbesondere das Chemikaliengesetz selbst (BGB1 326/1987) sowie die Chemikalienverordnung (BGB1 208/1989) - aber auch alle übrigen Verordnungen zum Chemikaliengesetz, sind bereits streng nach den neuesten EG-Vorschriften gestaltet. Dies wird sich in der Praxis so auswirken, daß (neue) Stoffe, wenn sie in einem EG-Mitgliedsland nach geltendem EG-Recht gültig angemeldet sind, auch in Österreich in Verkehr gebracht werden dürfen; allerdings muß die österreichische Behörde die Anmeldungsunterlagen (die ja schon vollständig vorhanden sein müßten) auch erhalten, um über den Stoff Bescheid zu wissen. Daß Chemiefirmen (neue) Stoffe in Österreich als erstem "Inverkehrsetz-Land" in größerer Zahl anmelden werden, ist aber nicht anzunehmen. Im Gesetz sind drei Monate als Frist zwischen der behördlichen Anmeldung eines neuen Stoffes und dem erstmaligen Inverkehrsetzen (Herstellen oder Einführen) festgelegt. Eine "Zulassung" von Stoffen im strengen Sinn des Wortes - also ein Inverkehrsetzen erst nach ausdrücklicher Erlaubnis durch die Zulassungsbehörde - ist im österreichischen Chemikalienrecht - leider - nicht verwirklicht worden (wie etwa bei Arzneimittel oder Lebensmittelzusatzstoffen und Pflanzenschutzmittel, die ja deswegen auch alle - Pflanzenschutzmittelwirkstoffe allerdings nur hinsichtlich der Anmeldung - von Chemikaliengesetz zur Gänze ausgenommen sind). Eine der bedeutendsten Schwachpunkte im gesamten Chemikalienrecht ist und bleibt jedoch die triste und völlig unbefriedigende Informations- und Datenlage. Ergeblich dazu trägt auch das - in diesem

Falle äußerst unglückliche und unerwünschte - Datenschutzgesetz bei. Der Schutz sogenannter "personenbezogener" Daten - und jede Chemiefirma als "Person" verfügt über solche Daten, deren Kenntnis aber gleichzeitig zur Beurteilung der Umweltrelevanz- bzw. -qualität unabdingbar sind - wird hier zum Bumerang: Es werden automatisch auch (potentielle) Umweltbeeinträchtiger geschützt! Dabei sind es weniger die stoffspezifischen Daten, also die reinen Stoffdaten, wie Toxizität, Löslichkeit, Flüchtigkeit, Anreicherungsvermögen, etc., die ja praktisch nahezu alle heutzutage auch über internationale Literaturdatenbanken in Erfahrung gebracht werden könnten, als vielmehr die betriebsspezifischen Daten, wie Herstellungs- oder Einfuhrmengen des Stoffes, angewandte Verfahren, Reinheit und bedenkliche Verunreinigungen, Anwendungsmuster und -zweck, Gehalt in den einzelnen Produkten (Zubereitungen), Absatzmengen, etc., die erst eine Abschätzung und Bewertung der Exposition von Bevölkerung und Umwelt ermöglichen würden und damit Grundlage für eventuelle fiskalische Maßnahmen sein könnten. Hier unterscheidet sich auch der Bereich der Umweltchemikalien ganz signifikant von den Bereichen der "traditionellen" Umwelt-Schadstoffe (Luft, Wasser), wo das Ausmaß der Umweltbelastung durch Messung einiger weniger, signifikanter Belastungsparameter (z.B. SO_2, NO_x, Staub, CO, Ozon in Luft sowie Nitrat, Phosphat, Detergentien, CKW, BSB, CSB und Schwermetalle in Wasser) festgestellt und sogar Verursachergruppen identifiziert und gegebenenfalls gezielt zur Verhaltensänderung gebracht werden können.

Dieser Informationsnotstand der zur Zeit über die Zusammensetzung der meisten chemischen Produkte noch herrscht, macht es auch unmöglich, finanzielle Instrumente zur Lenkung in Richtung einer Vermeidung von unerwünschten bzw. schädlichen Stoffen zu ergreifen. Es muß dabei nämlich immer bedacht werden, daß etwaige Abgaben auf Stoffe und Produkte den ausländischen Hersteller (bzw. den österreichischen Importeur) genauso zu "treffen" haben, wie den inländischen Hersteller, um nicht zu ungerechtfertigten Wettbewerbsverzerrungen zugunsten der ausländischen Konkurrenz beizutragen.

Die Daten und Informationen der Wirtschaft betreffend Investitionen zum Umweltschutz sind oft nicht transparent und daher nicht nachvollziehbar. Wenn etwa eine neue Anlage aus Rationalisierungsgründen o.ä. in Betrieb geht, hat sie naturgemäß weniger Emissionen als alte, das bringt der Stand der Technik mit sich; eine neue Anlage mit dem selben Emissionspotential wie die Altanlage ist einfach am Markt nicht mehr erhältlich und bringt

auch gleichzeitig Einsparungen bei den Einsatzrohstoffen sowie mehr und bessere Produkte. Wie nun der umweltrelevante Anteil dieser Neuanlage zu bewerten ist, bleibt immer strittig. Das ist auch eines der Hauptprobleme, mit denen der Ökofonds laufend zu kämpfen hat, da nur der umweltrelevante Anteil gefördert werden darf. Man kann davon ausgehen, daß Investitionen prinzipiell nur bei Vorliegen eines rechtlichen Zwanges getätigt werden. Im Bereich "Cemikalien" bestand bisher praktisch kein solcher.

6. Abgaben, Industrievereinbarungen

Ab Februar 1990 wäre es somit erstmals - zumindest theoretisch - möglich, anhand der dann rechtlich verbindlichen Einstufung und Kennzeichnung der in Verkehr und in den Handel kommenden Chemikalien im weitesten Sinne für bestimmte, in ihnen verwendete gefährliche Stoffe, Abgabenlösungen zu erarbeiten, soferner manche dieser Stoffe nicht ohnehin verboten bzw. stark beschränkt werden.

Kommt man also zu den Stoffen und zu den Fällen, bei denen eine finanzielle Belastung möglich, sinnvoll und auch einigermaßen quantifizierbar ist, erhebt sich noch die Frage nach der exakten Quantifizierung sowie nach der geeigneten Position in der langen Kette des Lebenszyklus' eines solchen Stoffes oder Umweltchemikals, an der am wirkungsvollsten das Abgabeninstrument anzusetzen wäre. Bei Umweltchemikalien muß (so wie eigentlich überall im Umweltschutz) eine gesamtökologische Beurteilung des Umweltprofils während des vollständigen Lebenszyklus' ("cradle to grave") angestellte werden: Manche Stoffe sind besonders kritisch bei der Erzeugung zu sehen (abfall- oder energieintensiv, wie z.B. Aluminiumprodukte, Glas, Papier, Titandioxid), manche bei der Verwendung (umweltoffen; besonders schädlich wie z.B. Pestizide, FCKW, Halone, Asbest, Lösungsmittel) und manche Produkte bei der Entsorgung (abfallintensiv, toxische oder gefährliche Rückstände wie z.B. PVC, Batterien, chlorierte Kohlenwasserstoffe).

Bei der Frage nach der Höhe eventuell einzuhebender Abgaben werden - aus Ermangelung exakter Daten, wie bereits erwähnt - diejenigen Kosten als Hilfsgröße angenommen, die durch die Vermeidung bzw. Rückhaltung des in Rede stehenden (Schad-)Stoffes nach dem Stand der Technik pro Maßeinheit anfallen würden.

Diese vorgangsweise scheint derzeit die einzige faire und einigermaßen begründbare Möglichkeit zur monetären Bewertung der Inanspruchnahme von Natur- und Umwelt - bei ansonsten rechtlich durchaus zulässigen Emissionen nach ihrer Art und Höhe - zu sein. Da, wie bereits erwähnt, eine Emissionsbegrenzung prinzipiell immer nach dem Stand der Technik zu erfolgen hätte und darüberhinausgehende Emissionen rechtlich unzulässig wären, kann eine solche Abgabenlösung, die sich ihrer Höhe nach am jeweiligen Stand der Technik orientiert, einerseits nur die Zeitspanne überbrücken helfen, bis diesem Emissionsminderungsprinzip voll und ganz in allen Bereichen Rechnung getragen wurde, und andererseits nur für diejenigen Bereiche (weiter) bestehen, wo dieses Emissionsminderungsprinzip entweder nicht ohne weiteres anwendbar oder nicht durchsetzbar ist. Ein Paradebeispiel dafür ist etwa ein Entsorgungsbeitrag. PVC ist im Hausmüll zwar maximal 0,8% enthalten, trägt aber dadurch zur HCl-Belastung der Müllverbrennungs-Rohgase bis zu 65% bei. Die Abscheidung und umweltgerechte Entsorgung des Salzes aus der Rauchgasreinigung nach dem Stand der Technik erfordert aber zur Zeit alleine Entsorgungskosten von etwa ÖS 6,– pro Kilogramm Salz, wodurch sich für ein Kilogramm PVC wegen des hohen Chlorgehaltes von über 57% stoffspezifische Mehrkosten von zumindest ÖS 7,–, maximal ÖS 13,– - je nach Chemikalienkosten und Umweltauflagen bzw. Stand der Technik - für einen einigermaßen umweltverträglichen Umgang mit dem Kunststoff PVC errechnen. Wenn man annimmt, daß pro Jahr rund 10.000 Tonnen PVC in die österreichische Umwelt als Abfall eintreten, so würde dies einer indirekten Subvention der PVC-Wirtschaft in der Höhe von ÖS 100 Mio. durch die Entsorgungsgebühren gleichkommen.

Solange PVC in bestimmten Anwendungsbereichen nicht ohnehin verboten ist, sollte dieser Kunststoff mit einer Abgabe in der genannten Höhe (Entsorgungsbeitrag) belastet werden.

Welche weiteren Chemikalien bzw. chemischen Produkte könnten bzw. sollten Gegenstand von Abgaberegelungen sein?

Selbstverständlich die Kraft-, Treib-, Brenn- und Schmierstoffe, also die "klassischen" Mineralölprodukte und sohin auch die "klassischen" und wesentlichsten Quellen der Umweltbelastung und -zerstörung. Da dieses heikle Thema aber weniger in den Bereich der

Umweltchemikalien fällt, sondern vielmehr in den verkehrspolitischen Bereich, wird hier nicht näher dazu Stellung genommen. Lediglich die chemische Qualität (nicht jedoch die Quantität) der verbrannten Mineralölprodukte bzw. der primärenergieträger kann dabei Gegenstand von Abgabenbetrachtungen in diesem Zusammenhang sein: Benzol, n-Hexan, Schwefel und Schwermetalle sowie andere besonders gesundheits- und umweltgefährdende Komponenten von Mineralölen und anderen (fossilen) Primärenergieträgern, genauso wie die (diesen bewußt zugesetzten) Additive, die bleihältig, schwefel-, halogen- und schwermetallhältig sein können. Hier wären, analog zum PVC-Beispiel, die Rückhalte- und Entsorgungskosten - immer vorausgesetzt, die betreffenden Stoffe oder Produkte werden nicht ohnehin gemäß § 14 ChemG verboten, was für einige sehr wahrscheinlich ist - pro Tonne dem jeweiligen (Mineralöl-)-Produkt aufzuschlagen. Dabei wären die Kosten für rohöl- und raffineriebetingte (natürliche) Problemstoffe wie etwa Schwefel oder Benzol und andere Aromaten (Toluol, Xylol, höher substituierte Aromaten) sowie n-Hexan, etc. nach den Extraktons- bzw. Konversionskosten nach dem Stand der Technik zu bewerten. Der Anteil für bewußt zugesetzte, nicht im Ausgangsrohöl vorhandene, besonders umweltschädliche Komponenten (also Additive), wie z.B. Bleiverbindungen und andere schwermetallhaltige oder halogenhaltige Komponenten (z.B. Bleitetraalkyle als Klopfbremsen und Dibromethan als Scavenger) wäre nach dem jeweiligen Mehraufwand für alternative (teurere), aber weniger schädliche Additive oder Systeme, die gänzlich ohne (umweltschädliche) Additivierung auskommen, zu ermitteln.

Das baldige gänzliche Auslaufen (Verbieten) verbleiten Benzins wäre aber besser und effektiver mittels anderer Lenkungsmaßnahmen zu forcieren: Ein - je nach Baujahr - gestaffelte "Ablösebeitrag" zur Teilentschädigung für die Verschrottung von Kraftfahrzeugen, die noch verbleiten Kraftstoff benötigen, wäre wirksamer. Gegebenenfalls könnte dieser Fonds aus den Aufschlägen auf verbleitem Benzin gespeist werden: der jeweilige Aufschlag wäre dann allerdings der Höhe nach nicht umweltbezogen festgelegt, sondern errechnete sich aus der benötigten (Gesamt-)Ablösesumme. Dem hätte jedoch eine schwierige Erhebung aller noch auf Bleibenzin angewiesenen Kraftfahrzeuge voranzugehen, deren Durchführbarkeit und Aussagefähigkeit aber eher angezweifelt wird.

Bei Diesel und bei Heizölen sollte der Schwefelgehalt in Relation zum derzeit großtechnisch maximal möglichen Entschwefelungsgrad (in aliquoten Entschwefelungskostendifferenzen)

sowie in Relation zum Mehrpreis besonders schwefelarmer Einsatzrohöle in Ansatz gebracht werden. Dies setzt eine umfangreiche Markt- und Wirtschaftlichkeitsanalyse bei Rohölen sowie eine Technologiebewertung aller Entschwefelungsverfahren voraus.

Die Vermeidung der Betankungs- und Tanktatmungsverluste im Zuge der gesamten Mineralölprodukte-Verteilungskette ist auf den letzten Stand der Technik zu bringen: Gaspendelung überall in der gesamten Kette, auch bei der individuellen Kfz-Betankung; daher schrittweise Nachrüstung der Tankstellen mit Dampfrückführung; Rückgewinnung der Dämpfe bei zentralen Tanklagern. Die Kosten dafür werden auf ÖS 2 Milliarden geschätzt, was den Liter Kraftstoff um ca. ÖS 1,– verteuern würde.

Bei den individuellen Kraftfahrzeugen wäre gleichzeitig der große Aktivkohlekanister (zur Rückhaltung der Betankungsverluste bei noch nicht umgestellten Zapfsäulen sowie der Tankatmungsverluste beim Betrieb) erforderlich, dessen Kosten bei einigen hundert Schilling liegen dürften (zur Zeit noch nirgends vorhanden; seit 1. Jänner 1989 ist nur der kleine Aktivkohlefilter in Österreich Pflicht). Zentraltanklager, Tankwagen und Bahnkesselwaggons sowie Unterflurtanks bei Tankstellen müßten zum Teil umgerüstet werden. (Verflüssigungsanlagen; Tank-Schwimm-membranen; Kesselwagen-Untenbefüllung zur Schwerkraft-Abladung; Gaspendelung zur Gasrückführung mit Sicherheits-Zapfpistole und Zündrückschlagsicherung).

"Reine" Treib- und Brennstoffe, wie Wasserstoff, Alkohole oder Flüssiggase (Propan/Butan; LPG bzw. LNG) wären zu Lasten der herkömmlichen Mineralölprodukte zu begünstigen und zwar in dem Ausmaß, wie das Verhältnis Wasserstoff zu Kohlenstoff im Brennstoffmolekül zunimmt, da dadurch (auch) der Treibhausproblematik entgegengewirkt werden kann. Die Prioritäten sind somit: Wasserstoff -Methangas (LNG) - Flüssiggas (LPG) - flüssige fossile Brennstoffe - feste fossile Brennstoffe (Kohle). Durch eine gezielte Verteuerung der fossilen Brenn- und Kraftstoffe, die einen Großteil aller Umweltprobleme verursachen, sollen neue, emissionsarme Systeme (Hybridantrieb, Wasserstoffmotor, Elektroantrieb, etc.) zeitiger auch in wirtschaftliche Konkurrenz mit den herkömmlichen Kraftfahrzeugen bzw. thermischen Anlagen treten können (Alternativenergien). Fernziel aller Maßnahmen (auch der finanziellen) sollte die Haltung praktisch sämtlicher stofflicher Emissionen in der Technosphäre sein, welche im Zusammenhang mit "Verkehr" und

"thermischen Prozessen zur Energiegewinnung/-umwandlung" stehen. Dies ist bis zu einem sehr hohen Grad bei den Verlusten bei der Distribution und lagerung möglich (kostenintensiv!), wenn auf quasi-geschlossene Systeme umgestellt wird.

Bei der Verbrennung (chemische Reaktion) ist eine quasi-vollständige (katalytische) Konvertierung reiner - als nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und sonst nichts enthaltender - Kraft- und Brennstoffe nur in Luftgase (also Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf) anzustreben und zur zeit bereits annähernd machbar. Dabei ist allerdings, wie bereits erwähnt, das Kohlendioxid das größte - nicht lösbare - Problem, das einen langfristigen Verzicht auf diese möglichst vollkommen geschlossene und saubere Ausnützung der fossilben Kohlenstoffträger unabdingbar macht. Dies gilt ganz unabhängig von der nachhaltigen Verfügbarkeit fossilber Kraft- und Brennstoffe. Generell müßten die Rohstoffvorräte geschont werden. Dieses Anliegen wäre das eigentliche Hauptanwendungsgebiet von Abgabenlösungen im Umweltschutz. Wir dürfen nicht mehr wie bisher Rohstoffquellen in Anspruch nehmen und ausbeuten, um dann die Produkte nach (zum Teil kurzem) Gebrauch als wertlosen Abfall teuer und aufwendig umweltgerecht entsorgen zu müssen. Wobei uns diese Abfälle als zukünftige Altlasten laufend zu schaffen machen. Das Denken - und das tatsächliche Handeln - in geschlossenen Kreisläufen muß mit allen Mitteln - und sei es mit quasi-prohitiven Verteuerungen - so schnell wie möglich unbedingt durchgesetzt werden.

Das heißt, daß in der Praxis bei jeglicher Inanspruchnahme einer Tonne eines Rohstoffs - sei es ein Mineral, sei es ein biogener, nicht nachhaltig nachwachsender Rohstoff - eine Abgabe in der Höhe zu entrichten wäre, die notwendig ist, um die aus dieser Tonne entstehenden Mengen an Produkten und Reststoffen wieder als Rohstoff einzusetzen. Das Preissystem und die Motivationen müßten in diese Richtung wirken und zwar von den Rohstofflagern bis zu den Abfallagern.

Wenn heute Steinsalz als billiger und quasi unbegrenzter Rohstoff für Natronlauge, Soda, Chlor, PVC und chlorierte Kohlenwasserstoffe zur Verfügung steht, und in Österreich auch intensiv genutzt wird, so muß doch in Zukunft dazu übergegangen werden, dieses Natrium und dieses Chlor - in welcher Form auch immer - zurückzugewinnen und wieder einzusetzen; sei es als (verunreinigtes) Kochsalz aus den Eindampfrückständen von

abwasserlosen Rauchgasreinigungsanlagen nach Müllverbrennungsanlagen, sei es als Chlorkohlenwasserstoff-Rückstände, sei es in Form anderer Natriumsalze oder -verbindungen - egal wie auch immer: diese Rohstoffquellen müssen ganz einfach in Zukunft genützt werden! Dabei soll die Wirtschaft ihre Chance wahrnehmen können. Diese Herausforderung kann vor allem durch innovative Verfahren (Einschmelzen von Altmetallen, Raffination von Schlämmen und Rückständen, Umsalzung von Abfallsalzen, Chemikalienrückgewinnung, Aufarbeitung und Kreislaufführung) bewältigt werden. Es wäre schlecht, etwa durch Verbote ("Ausstieg aus der Chlorchemie") Ähnliches erreichen zu wollen.

Beim Verbot der Chlorchemie zum Beispiel würden die beiden heimischen Chlorerzeuger zwar ihre Betriebe schließen müssen (und sich wahrscheinlich ins Ausland verlagern); Österreich stünde zwar dann auch international als "Musterknabe" da, müßte aber nunmehr praktisch alles (also auch Produkte der "Chlorchemie") aus dem Ausland importieren, wobei noch unklar bleibt, ob der ausgefallene, ohne "Chlorchemie" wirtschaftende kleine Markt überhaupt für große ausländische Chemiekonzerne attraktive genug sein kann, um für ihn eigene Produkte nach besonderen Richtlinien zu erzeugen. Denn ein reines Verbot, nur zur alleinigen Zweck der Verlagerung von Umweltproblemen in das Ausland, das heißt also mit den selben Produktionsbedingungen wie bisher, widerspräche jeglicher Form der internationalen Solidarität und würde auch nicht dazu beitragen, die bereits als global erkannten Umweltprobleme zu lösen.

Dioxine werden und wurden auch nie hergestellt, sind nur Verunreinigungen bei manchen ohnehin äußerst unerwünschten Produkten, wie Pentachlorphenol. Außerdem entstehen Dioxine in Mikrospurenmengen insbesondere wo Halogene, wie z.B. Chlor und Brom, mitbeteiligt sind. In Verkehr gesetzt werden Dioxine nicht. Die Messung ist außerordentlich aufwendig und kompliziert, so daß erst jetzt einige Labors dazu in der Lage sind (in Österreich), wodurch auch keine Bilanzen möglich sind, da die Messungen auch oft höchst zweifelhaft sind. Die Gesamtemissionsmengen an Dioxinen dürften sich jährlich im Bereich von einigen ganz wenigen Kilogramm bewegen.

An FCKW werden jährlich geschätzte 8.000 Tonnen in Verkehr gesetzt, ca. die Hälfte davon für Sprays, davon wiederum die Hälfte für Haarsprays. Diese Verwendung wurde mit

Wirksamwerden 1990 bis auf unbedeutende Ausnahmefälle verboten. Statt dessen werden Propan/Butan und teilhalogenierte (weniger ozonschädliche) FCKW eingesetzt (werden). Die restlichen 4.000 Jahrestonnen befinden sich in Kunststoffschäumen, Kältemittel, Lösungsmittel (Putzereien, Elektronikindustrie). Diese Verwendungen sollen ebenfalls stufenweise - je nach Verfügbarkeit von Ersatzstoffen - bis ca. 1995 verboten werden.

Die Frage der Kontrolle ist wichtig; gerade das Beispiel FCKW zeigt, daß sie fast undurchführbar ist, da teilhalogenierte FCKW erlaubt bleiben, die analytisch-chemisch nur äußerst schwierig von vollhalogenierten (verbotenen) zu unterscheiden sind. Das ist aber weltweit ein noch wissenschaftlich kaum bekanntes Gebiet.

Asbest wird ebenfalls - Asbestzement stufenweise - bis etwa zum selben Termin verboten; Ausnahmen bei den Druckvolumen sind noch Verhandlungsgegenstand. Über Mengen ist wenig bekannt, da wieder nur ein Hersteller Datenschutz! Ersatz ist prinzipiell immer schwer, sowohl bei FCKW als auch bei Asbest. Es gibt aber manche "sinnlose" bzw. "gedankenlose" Anwendung dieser gefährlichen Stoffe wo keine Probleme bestehen (z.B. viele Sprays, Asbestzementblumenschalen, etc.).

Industrievereinbarungen sind oft nicht transparent und fast nicht kontrollierbar. Wer ist der konkrete Ansprechpartner, wenn eine gesamte Branche gewisse Mengen etc. überschreitet? Folgende Abkommen gibt es, wobei die Ziele oft nur grob definiert sind:

1. Batterie-Abkommen

2. APEO-Abkommen (das sind bestimmte, schwer abbaubare Waschmitteltenside, die ohnehin per Novelle zum Waschmittelgesetz demnächst verboten werden)

3. PVC-Reduktion (bereits alt; Verminderung der PVC-Verpackungen um 25%)

4. Zusage der Papierindustrie zur Rücknahme des gesammelten Altpapiers zu Marktpreisen.

Zu kontrollieren hat die Behörde, die hat aber regelmäßig zu wenig qualifiziertes Personal und technische Möglichkeiten (Überwachung von "Tempo 130" mit Polizeiautos mit 110 Höchstgeschwindigkeit!)