

Sonderdruck aus:

# IFO-STUDIEN

**Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung**

**29. Jahrgang · 1983/3**



**DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN - MÜNCHEN**

# IFO-STUDIEN

Herausgegeben von Karl Heinrich Oppenländer  
Schriftleitung: Karl Christian Kuhlo und Rigmar Osterkamp  
Beirat: Ernst Helmstädter, Günter Pöser, Hans-Jürgen Ramser

## Inhaltsverzeichnis

### Aufsätze

- G. Menges* †: Unscharfe Konzepte in der Ökonometrie ..... 163
- K. Aiginger*: Die Wirkung von asymmetrischen Verlusten auf die Bildung von rationalen ökonomischen Erwartungen ..... 175
- W. Schweitzer*: Analyse und Prognose der Binnenwanderungen in der Bundesrepublik Deutschland mit Markov-Modellen ..... 217

### Buchbesprechungen

- O. Hatzold*: Ingeborg Esenwein-Rothe, Einführung in die Demographie. Bevölkerungsstruktur und Bevölkerungsprozeß aus der Sicht der Statistik ..... 243
- W. Cezanne*: Wolf-Dieter Schmidberger, Fiskalpolitik in kleinen offenen Volkswirtschaften — Eine Strom-Bestandsanalyse ..... 247
- M. Balz*: Ulrich Plank und Joachim Ziche, Land- und Agrarsoziologie — Eine Einführung in die Soziologie des ländlichen Siedlungsraumes und des Agrarbereiches ..... 249
- H. Schedl*: Dieter Orłowski, Die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft — Konzeptionelle Grundlagen und empirische Messung einer wirtschaftspolitischen Zielgröße ..... 250
- C. Buchheim*: Dieter Senghaas, Von Europa lernen. Entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen ..... 251

# Die Wirkung von asymmetrischen Verlusten auf die Bildung von rationalen ökonomischen Erwartungen<sup>1</sup>

Von *Karl Aiginger*

## Inhalt

- I. Das Konzept der REH, seine Interpretation als bedingter Erwartungswert bzw. als optimale Prognose (Aktion): 1. Das Grundkonzept der REH. — 2. Die Operationalisierung als bedingter Erwartungswert (MAREH). — 3. Die Interpretation wirtschaftlicher Erwartungen als Aktion oder Prognose (LEREH).
- II. Argumente für asymmetrische Konsequenzen von Überraschungen: 1. Unternehmerische Umsatz- und Produktionsplanung. — 2. Inflationserwartungen. — 3. Gesamtwirtschaftliche Prognosen.
- III. Einbau der Verzerrung in ein Modell der Entscheidungstheorie: 1. Die Erwartung als Aktion im Sinne der Entscheidungstheorie. — 2. Die Bedingung für die Verzerrung. — 3. Anwendung für spezifische Verlustfunktionen und Dichtefunktionen.
- IV. Konstruktion synthetischer Erwartungen als Aktionen
- V. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die „Rational Expectation Hypothesis“ (REH) von John Muth (1961) ist in den siebziger Jahren zu einem festen Bestandteil der meisten makroökonomischen Modelle geworden, sie hat die Wirksamkeit systematischer wirtschaftspolitischer Maßnahmen in Frage gestellt und ist zum Richtmaß der Rationalität jeder Prognose und jeder Befragung von Erwartungen geworden.

Das ursprünglich von Muth breitangelegte Konzept der REH, mit dem vor allem die optimale Nutzung von Informationen und ökonomischen Zusammenhängen in der Erwartungsbildung gemeint war, führte in seiner Anwendung dazu, daß wirtschaftliche Erwartungen,

---

<sup>1</sup> Die vorliegende Arbeit ist Teil eines langjährigen Forschungsprogrammes, in dem die Eigenschaften von Erwartungen, Plänen und Prognosen mit der tatsächlichen Entwicklung verglichen werden. Nach der Untersuchung der Bildungsgesetze für Erwartungen (*Aiginger 1979 A*), wurde ein Datensatz von 49 Erwartungsreihen nach mehreren Kriterien der Hypothese Rationaler Erwartungen untersucht (*Aiginger 1981*). Der Autor ist im Zuge dieser Arbeiten für kritische Kommentare von *Manfred Deistler*, *Manfred Nermuth*, *Erich Streissler*, *Gunther Tichy* und *Michael Wüger*, sowie eine systematische Begutachtung durch *Karl C. Kuhlo* dankbar.

Pläne und Prognosen in das Korsett des bedingten Erwartungswertes der statistischen Theorie gepreßt wurden. Diese engere Auslegung des Konzeptes als Lehrmeinung der gängigen Literatur (Mainstream Rational Expectations Hypothesis, kurz MAREH) erleichtert die Anwendung des Konzeptes. Eine der wichtigsten Folgen des Konzeptes des bedingten Erwartungswertes ist, daß Erwartungen und Realisationen (z. B. erwartete und tatsächliche Preise) „im Durchschnitt“ übereinstimmen sollen. Diese schon früher unter dem Begriff „Unverzerrtheit“ bekannte Eigenschaft von Erwartungen und Prognosen folgt allerdings nur unter der Annahme symmetrischer quadratischer Verluste von Erwartungsfehlern.

Im ersten Abschnitt wird das Konzept der Rationalen Erwartungen von Muth, seine Interpretation als bedingter Erwartungswert und seine Anwendung in der wirtschaftspolitischen Literatur besprochen. Diese enge Interpretation wird einem weiteren Konzept optimaler Prognosen bzw. Entscheidungen gegenübergestellt, das Verluste aus dem Auseinanderklaffen von Erwartungen und Realität einbezieht (Loss Evaluating Rational Expectations Hypothesis, LEREH).

Im zweiten Abschnitt werden empirisch erhobene Erwartungen, Pläne und Prognosen daraufhin untersucht, ob sie dem Kriterium der Unverzerrtheit entsprechen. Mögliche Ursachen, warum die Folgen von unrichtigen Erwartungen je nach Richtung des Prognosefehlers verschieden sein könnten, werden untersucht.

Im dritten Abschnitt wird ein Standardmodell der Entscheidungstheorie präsentiert, das die gemeldeten Erwartungen (Pläne, Prognosen) als Aktionen im Sinne der Entscheidungstheorie interpretiert. Es wird gezeigt, daß asymmetrische Verluste allein einen Bias in den Entscheidungen (gemeldete Erwartungen) herbeiführen können, für spezifische Verlustfunktionen und Grade der Unsicherheit wird das Ausmaß des Bias errechnet und mit dem Bias einiger Erwartungsreihen verglichen.

Das abschließende Kapitel faßt die Ergebnisse zusammen und betont die getroffenen Annahmen.

## **I. Das Konzept der REH, seine Interpretation als bedingter Erwartungswert bzw. als optimale Prognose (Aktion)**

### **1. Das Grundkonzept der REH**

Das Konzept der Rationalen Erwartungshypothese wurde von Muth 1961 formuliert. In seiner Konzeption will es zwei wesentliche Gedanken zum Ausdruck bringen. Erstens, daß Informationen ein knappes Gut sind und deswegen auch in die Bildung von Zukunftserwartungen

eingehen sollen und zweitens, daß die Bildung von Erwartungen von der Wirkungsweise der Wirtschaft (inklusive der Wirtschaftspolitik) abhängt.

Der erste Teil dieser Konzeption war ein Fortschritt gegenüber Erwartungsbildungsgesetzen, die sich zu eng auf den Verlauf der vergangenen Entwicklung der zu prognostizierenden Variablen allein bezog (autoregressive Verfahren, extrapolative, regressive bzw. adaptive Erwartungen), der zweite Teil sollte warnen, gleichbleibende Erwartungsbildungsgesetze nach Änderungen (Strukturbrüchen) in der wirtschaftlichen Verhaltensweise oder in der Wirtschaftspolitik beizubehalten.

## 2. Die Operationalisierung als bedingter Erwartungswert (MAREH)

Die Operationalisierung der REH beschränkte sich dann auf die viel engere Interpretation der Erwartungen als mathematisches Konzept des bedingten Erwartungswertes. Für diese Operationalisierung legte Muth selbst in seinem Artikel die Grundlage, allerdings betonte er, daß es sich dabei um eine spezialisierte Form seiner Hypothese handelte, die u. a. eine quadratische Zielfunktion (und einen linearen Erwartungsoperator) unterstellt. Insbesondere unterstellt die Verwendung des bedingten Erwartungswertes auch, daß — in der Terminologie des vorliegenden Artikels — die Folgen (Verluste, Kosten) falscher Erwartungen je nach Richtung des Irrtums gleich hoch (symmetrisch) sind.

Erst aus der Verwendung des bedingten Erwartungswertes folgt die wohl gängigste Implikation der Rationalen Erwartungen, nämlich daß sich Erwartungen und Realisationen nur durch ein Fehlerglied unterscheiden, dessen Erwartungswert Null ist<sup>2</sup>. Konkret für Preiserwartungen läßt sich die Hypothese in der folgenden Gleichung (1) ausdrücken: das tatsächliche Preisniveau  $P$  im Zeitpunkt  $t$  unterscheidet sich vom erwarteten Preisniveau  $P_t^e$  nur um ein Fehlerglied, dessen Erwartungswert Null ist. Das erwartete Preisniveau selbst läßt sich als bedingter Erwartungswert über den Preis in der Periode  $t$  ausdrücken, der in  $t - 1$  mit dem Informationsstand  $I$  aus  $t - 1$  gebildet wurde:

$$(1) \quad P_t = P_t^e + \varepsilon_t \quad E(\varepsilon_t) = 0$$

$$(2) \quad P_t^e = E_{t-1} P_t | I_{t-1} \quad E_{t-1} \dots \text{Erwartungsoperator}$$

Diese spezialisierte Form der REH wurde dann in der wirtschaftspolitischen Literatur wie auch in der Beurteilung der Güte von empirisch erhobenen Erwartungsreihen extensiv verwendet.

<sup>2</sup> Eine weitere Implikation verlangt, daß das Fehlerglied mit vorhandenen Informationen unkorreliert ist (weitere Implikationen und empirische Tests siehe Aiginger 1981).

In den Modellen über die Wirkungsweise der Wirtschaftspolitik wurde die Hypothese Rationaler Erwartungen mit der Zwillingshypothese<sup>3</sup> kombiniert, daß ökonomisches Verhalten sich primär am Unterschied zwischen erwarteter und tatsächlicher Größe eines wirtschaftspolitischen Instrumentes (z. B. des Wachstums der Geldmenge) orientiert. Diese Doppelhypothese wurde zum Grundstein einer Literatur über die Wirkungslosigkeit systematischer Wirtschaftspolitik (vor allem der Geldpolitik). Da erstens eine Erhöhung der Geldmenge die Güterproduktion nur solange erhöht, wie die Erhöhung (und ihre inflationäre Wirkung) nicht erkannt wird und zweitens diese Periode durch die Berücksichtigung aller Informationen (inklusive der Geldpolitik) in der Erwartungsbildung extrem kurz ist<sup>4</sup>, verändert eine systematische Geldpolitik nicht die reale Produktion.

In der Beurteilung der Güte empirisch erhobener Erwartungsreihen führte die REH zu einer noch stärkeren Betonung des Kriteriums, daß erhobene Erwartungen und Realisationen im Schnitt gleich sein sollten. Erwartungen könnten sehr kurzfristig oder nach erheblichen Strukturbrüchen von den Realisationen abweichen, da jedoch alle Informationen (inklusive jener über Strukturbrüche) rasch in die Erwartungsbildung einbezogen werden müßten, ist eine anhaltende Verzerrung (Bias) nicht mit dem Rationalitätspostulat verträglich. Vgl. Poole (1976, S. 465): „One need only apply a very weak form of the rational expectations hypothesis to infer that inflation cannot be under- or overestimated year after year.“

### 3. Die Interpretation wirtschaftlicher Erwartungen als Aktion oder Prognose (LEREH)

Im Gegensatz zur Formulierung Rationaler Erwartungen als bedingten mathematischen Erwartungswert wollen wir ökonomische Erwartungen als optimale Prognosen oder Aktionen (im Sinne der Entscheidungstheorie) interpretieren, die Verluste aus unerwarteten Entwicklungen oder aus Fehlern in den Erwartungen (Prognosen) berücksichti-

<sup>3</sup> Oft wird die Doppelhypothese „Natural Rate — Rational Expectations Hypothesis“ genannt. Vgl. *Pesaran* 1982.

<sup>4</sup> Als Beispiel für frühe Modelle der Neutralität oder Impotenz von wirtschaftspolitischen Modellen sollen die Arbeiten von *Lucas* 1971, 1972 und 1975 sowie von *Sargent* und *Wallace* 1975 und 1976, *Barro* 1976, *McCallum* 1977 und 1978 genannt werden. Später wurden mehrere Ansätze entwickelt, die die Schlußfolgerungen der Modelle im Prinzip beibehalten, aber für Übergangsperioden infolge von Informationskosten (*Darby* 1976, *Friedman* 1979), mangelnder Flexibilität von Löhnen oder dem Bestehen von Kontrakten (*Gordon* 1976, *Hall* 1978, *Taylor* 1978, *Fischer* 1979) eine Einflußmöglichkeit systematischer Wirtschaftspolitik sehen. Für einen gründlichen Literaturüberblick siehe die Artikel von *Poole* 1976, *Ramser* 1978, *Shiller* 1978, *Kantor* 1979, *Neumann* 1979 und *Maddock* und *Carter* 1982, für eine besonders kritische Einschätzung *Arrow* 1978, *Simon* 1978 und *Buiter* 1980.

gen. Sind diese Verluste je nach der Richtung des Prognosefehlers (Überschätzung oder Unterschätzung) unterschiedlich, so kann auch eine nachhaltige Überschätzung oder Unterschätzung als rational im Sinne der optimalen Nutzung der Informationen inklusive jener über die Wirkungsweise von Wirtschaftssystem und Wirtschaftspolitik angesehen werden. Mit anderen Worten, asymmetrische Verluste je nach Richtung des Irrtums können dazu führen, daß Erwartungen im Durchschnitt von (dem Durchschnitt von) Realisationen abweichen und verzerrt scheinen (BIAS von Erwartungen)<sup>5</sup>.

Der grundlegende Unterschied zum Erwartungswert (Gleichung 3) ist, daß nun die erwarteten Verluste in der Verlustfunktion  $L(P_t, P_t^e)$  minimiert werden (Gleichung 4), gleich bleibt der Informationsstand (und seine optimale Nutzung). Das Konzept des bedingten Erwartungswertes ist der Spezialfall des Konzeptes des minimierten erwarteten Verlustes für den Fall einer symmetrischen quadratischen Verlustfunktion.

$$(3) \quad \text{MAREH} \quad P_t^* = \int_{-\infty}^{\infty} P_t \varrho(P_t | I_{t-1}) dP_t = E_{t-1} P_t | I_{t-1}$$

$$(4) \quad \text{LEREH} \quad P_t^* \text{ folgt aus } \min \int_{-\infty}^{\infty} L(P_t, P_t^e) \varrho(P_t | I_{t-1}) dP_t = \\ = \min E_{t-1} [L(P_t, P_t^e)]$$

$\varrho(P_t | I_{t-1})$  ... Dichtefunktion von  $P$  (gegeben  $I_{t-1}$ )

$L(P_t, P_t^e)$  ... Verlust im Fall einer Preiserwartung von  $P_t^e$  und einem tatsächlichen Preis  $P_t$

$P_t^*$  ... „optimale“ Erwartung im Sinne eines bestimmten Konzeptes

Die Wahl eines Konzeptes rationaler Erwartungen, das die ökonomischen Konsequenzen von Erwartungen berücksichtigt, ist nicht unproblematisch. Die Entscheidungstheorie verlangt, explizit zwischen dem Erwartungswert und den Konsequenzen (Gewinne, Verluste) zu trennen. Der Erwartungswert ist eine mathematisch-statistische Eigenschaft, die unabhängig von individuellen Präferenzen und daher auch von den Konsequenzen ist. Diese gehen getrennt über die Verlustfunktion in die Entscheidung ein. Die Annahme, daß rationale Erwartungen die Verluste falscher Erwartungen mitberücksichtigen, stellt eine Interpretation der Wirtschaftserwartungen als Aktion im Sinne der Ent-

<sup>5</sup> Der Begriff des Bias (Verzerrtheit) wird einerseits für einen Mittelwertfehler verwendet, teilweise andererseits auch dann angewandt, wenn der Regressionskoeffizient bei der Regression von Realisationen auf Erwartungen von Eins abweicht und/oder die Regressionskonstante von Null verschieden ist. Beide Verwendungen des Begriffes beschreiben ähnliche (aber nicht inhaltsgleiche) Phänomene.

scheidungstheorie dar, und darf nicht mit dem dort verwendeten Begriff der Erwartung verwechselt werden.

Auch in der ökonomischen Theorie hat sich eine nahezu vollständige Identifikation von wirtschaftlichen Erwartungen mit dem mathematischen Erwartungswert durchgesetzt<sup>6</sup>. Dies ist allerdings kaum jene Interpretation von Erwartungen, die am Anfang der Beschäftigung der Ökonomen mit Erwartungen gestanden hat. Pigous (1927) Interesse an Erwartungen bestand primär in der Weise, wie ungerechtfertigte Wellen von Optimismus und Pessimismus imstande waren, konjunkturelle Wellen auszulösen. Keynes (1936) betonte den Einfluß von Erwartungen insbesondere auf die Investitionsentscheidung und hat damit eher den unkalkulierbaren Teil der Entscheidungsfaktoren gemeint. Jöhns (1972) Interpretation der Konjunktur als erwartungsbedingter Ansteckungsprozeß ist ebenfalls kaum mit einem mathematischen Erwartungswert in den Griff zu bekommen. Muth (1961) selbst wollte sein Konzept ebenfalls weiter verstanden wissen und war sich der Problematik bewußt, daß gemeldete Erwartungen sich von seinem Konzept „Rationaler Erwartungen“ unterschieden (er behandelt besonders die Unter- oder Überbewertung jüngster Informationen; 1961, S. 321).

Letztlich entscheidend ist weder, wie der Erwartungsbegriff dogmengeschichtlich zunächst interpretiert wurde, noch ob er heute primär von einem bestimmten Konzept besetzt ist, sondern welches Phänomen analytisch beschrieben oder empirisch gemessen werden soll. Will man ein ökonomisches Phänomen beschreiben, in welchem ein distanzierter Beobachter, der weder Folgen für sein Prestige, noch für sein Einkommen zu befürchten braucht, einen Prognosewert bekanntgibt, so ist dem mathematischen Erwartungskonzept ohne Einschluß von Verlustfunktionen der Anspruch auf Optimalität und Objektivität zuzusprechen. Will man das ökonomische Phänomen beschreiben, wie Wirtschaftssubjekte tatsächlich ihre handlungsrelevanten Entscheidungen erarbeiten, kann man an Verlustüberlegungen nicht vorübergehen<sup>7</sup>. Es bleibt allerdings die Wahl, die Entscheidung als ein- oder zweistufig zu interpretieren. Die einstufige Erklärung wäre, daß das Wirtschaftssubjekt in seiner Erwartung (Aktion, Prognose) gleich die mathematische Wahr-

<sup>6</sup> Am ehesten ist die Literatur noch bereit, einen Unterschied zwischen mathematischen und psychologischen Erwartungen (siehe z. B. *Poole* 1976, S. 465) zu machen. Zum Unterschied von der damit implizierten Unterstellung „irrationaler“ Erwartungen will der vorliegende Artikel die Abweichung der gemessenen Erwartungen von der REH als ökonomisch wohl begründet verstehen („ökonomische“ Erwartung im Gegensatz sowohl zu „mathematischer“ als auch zu „irrationaler“ Erwartung).

<sup>7</sup> Gelegentlich wurde (insbesondere in älterer Literatur) zwischen Plänen (Antizipationen) als Bezeichnung von Aktionsvariablen und Erwartungen als Bezeichnung von nicht beeinflussbaren Ereignissen unterschieden, ohne jedoch für erstere den Einschluß von Verlustüberlegungen zu erwähnen.



scheinlichkeit und die ökonomischen Konsequenzen zusammen „abschätzt“, die zweistufige Erklärung wäre, daß das Wirtschaftssubjekt zunächst die mathematische Erwartung bildet, dann die Konsequenzen berücksichtigt und somit letztlich seine Aktion (Erwartung, Prognose) nach beiden ausrichtet. Eine Zweistufigkeit des Verfahrens wäre analytisch vorzuziehen.

Allerdings wird sie weder in den ökonomischen Modellen, die Rationale Erwartungen verwenden, vorgenommen (hier findet nur die erste Stufe Berücksichtigung), noch wird sie bei der empirischen Erhebung von Erwartungen (und auch nicht explizit in Wirtschaftsprognosen) vorgenommen. Es ist auch zu bezweifeln, ob in der breiten Basis von Unternehmens- und Konsumentenentscheidungen zwischen mathematisch erwarteten Umsätzen (Einkommen) und dem der Umsatz-(Konsum-)Planung tatsächlich zugrunde liegenden Umsätzen unterschieden wird. Dennoch soll, um Mißverständnissen vorzubeugen, betont werden, daß die in diesem Artikel entwickelte weite Interpretation des Begriffes Rationaler Erwartungen in der Entscheidungstheorie als Aktion zu bezeichnen wäre. Ökonomisch interpretiert wäre dies jene erwartete Preis- oder Umsatzsteigerung, nach der man tatsächlich bei der Produktion oder beim Konsum handeln will, oder jene gesamtwirtschaftliche Prognose, die ein Prognostiker tatsächlich der Öffentlichkeit bekannt gibt, oder jene Geldmengensteigerung, die man bei der Erstellung der eigenen Lohnforderung zugrundelegt. Aber gerade diese handlungsrelevanten Pläne und Prognosen<sup>8</sup> will meines Erachtens ja der Analytiker wissen. Sie können sich von der „eigentlich“ erwarteten Größe (dem mathematischen Erwartungswert) unterscheiden, wenn die Verluste asymmetrisch sind.

## II. Argumente für asymmetrische Konsequenzen von Überraschungen

Die meisten ökonomischen Analysen unterstellen implizit symmetrische Folgen für den Fall, daß sich wirtschaftliche Prognosen oder Erwartungen als zu optimistisch bzw. zu pessimistisch erweisen. Dies wird implizit in der Verwendung des mathematischen Erwartungswertes, der Forderung nach der Unverzerrtheit von Prognosen sowie in den meisten ökonomischen Techniken (z. B. Kleinstquadratschätzung) unter-

<sup>8</sup> Interessanterweise argumentieren Anhänger der MAREH gerade gegen empirisch gemessene Erwartungsreihen mit dem Argument, daß diese im Gegensatz zu impliziten Erwartungen (wie sie aus dem tatsächlichen Nominalzins hervorgehen, sofern man diesen als Summe einer konstanten realen Verzinsung und einer erwarteten Inflation interpretiert) nicht die eigentlichen handlungsrelevanten Erwartungen sind, weil sie nicht mit Konsequenzen verbunden sind. Vgl. Pyle 1972, Pesando 1975 Mc Callum 1976.

stellt. Hier sollen Argumente angeführt werden<sup>9</sup>, die für eine Asymmetrie der Verluste von falschen Plänen und Prognosen sprechen.

### 1. Unternehmerische Umsatz- und Produktionsplanung

In der betriebswirtschaftlichen Literatur finden sich zahlreiche Hinweise, daß es besser ist, die zukünftigen Chancen „vorsichtig“ zu beurteilen. Das Prinzip der „kaufmännischen“ Vorsicht als normatives Postulat findet auch in Gesetzen und Bilanzierungsregeln, etwa in der unterschiedlichen Bewertung von Forderungen und Schulden (asymmetrisches Realisationsprinzip), seinen Niederschlag. Die ökonomische Begründung der sich daraus ergebenden, von der „wahrscheinlichsten“ Vermögenssituation abweichenden vorsichtigen Darstellung, liegt entweder im Gläubigerschutz oder in dem Versuch, die Wahrscheinlichkeit der Insolvenz zu verringern. Die damit implizit verbundene Vernachlässigung von risikoreichen Chancen wird offensichtlich als weniger wichtig gewertet.<sup>10</sup>

Die genannten, von der Wissenschaft traditionell empfohlenen und von der Gesetzgebung akzeptierten, qualitativen Argumente, können unter gewissen Umständen auch optimal im Sinn einer Gewinnmaximierung unter Unsicherheit sein. Dies kann für den Fall des Produzenten eines nicht lagerbaren Gutes mit vorgegebenem Absatzpreis ( $p$ ) demonstriert werden. Vereinfachend sollen konstante Stückkosten ( $c$ ) angenommen werden. Für die unsichere Nachfrage lassen Erfahrungswerte aus der Vergangenheit eine (subjektive) Wahrscheinlichkeitsverteilung mit einem Mittelwert von  $\bar{x}$  erwarten. Die tatsächliche Produktion  $s$  muß vor Bekanntwerden der Nachfrage entschieden werden. Dieses Beispiel ist in der Lagerliteratur als Modell des Zeitungsverkäufers („Newsboy-Modell“) bekannt. Vgl. Hillier, Liebermann 1979, Johnson, Montgomery 1974.

Die Kosten des Produzenten hängen von der produzierten Menge ab ( $cs$ ). Der Umsatz entspricht dem Preis mal der nachgefragten Menge ( $px$ ), bzw. mal produzierter Menge ( $ps$ ), je nachdem ob die Nachfrage kleiner oder größer ist als die Produktion (siehe Gleichung 5).

<sup>9</sup> Eine modellhafte Ableitung, unter welchen Bedingungen unternehmerische Produktionspläne und Preiserwartungen unter Annahme der Gewinnmaximierung verzerrt sein müssen, folgt in einem späteren Artikel (siehe Fußnote 21).

<sup>10</sup> Auch in der verbalen Einleitung vieler mathematisch orientierter Bücher finden sich Hinweise, daß Fehler nicht unbedingt symmetrische Konsequenzen haben mußten. Vgl. Rowley und Trivedi 1975, Harvey 1979. Später folgende Ableitungen konzentrieren sich aber dann auf symmetrische Konsequenzen.

$$(5) \quad \text{„Newsboy“-Gewinn } R(x, s) = \begin{cases} px - cs & \text{wenn } x \leq s \\ ps - cs & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$$

$R(x, s)$  ... Auszahlungsfunktion

Der Opportunitätsverlust (tatsächlicher Gewinn minus jenem, der bei Sicherheit erzielbar gewesen wäre) zeigt besonders deutlich die Asymmetrie der Konsequenzen (siehe Gleichung 6). Im Falle zu niedriger Produktion verliert der Produzent den Gewinn jener Einheiten, um die er zu wenig produziert hat, im Fall der Überproduktion die Kosten jener Einheiten, um die er zu viel produziert hat. Die Kosten von Planungsfehlern in der Produktion sind nur dann gleich, wenn der Stückgewinn gleich groß ist wie die Stückkosten ( $\pi = c = \frac{p}{2}$ ). Da normalerweise der Stückgewinn ( $\pi$ ) wesentlich geringer ist als die Stückkosten ( $\pi < c$ ), empfiehlt sich eine Produktionsmenge, die geringer ist als der Mittelwert der erwarteten Nachfrage. Daher liegt der Opportunitätsverlust bei einer vorsichtigen Umsatz- und Produktionsplanung ( $s < \bar{x}$ ) niedriger als bei einer erwartungstreuen ( $s = E(x) = \bar{x}$ ), und zwar um so stärker, je mehr die Kostenquote die Gewinnquote überschreitet.

(6) „Newsboy“-Opportunitätsverlust

$$L(x, s) = \begin{cases} c(s - x) & \text{wenn } x \leq s \\ \underbrace{(p - c)}_{\pi} (x - s) & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$$

$$s^* \leq E(x) \text{ wenn } \pi \leq c$$

$\pi$  Gewinn je Einheit

Das geschilderte Ergebnis ist in seiner Einfachheit nur für kleine Teile der Wirtschaft (verderbliche Güter, Fixpreise) relevant. Berücksichtigt man die Lagerbarkeit der Produkte, so kommen zusätzliche Kostenfaktoren hinzu. Ist die Produktion zu niedrig, muß der Goodwill-Verlust eines nicht lieferfähigen Unternehmens in Rechnung gestellt werden, ist die Produktion zu hoch, so entstehen Lagerkosten. Schließlich muß noch berücksichtigt werden, daß im Falle niedriger Produktion Käufer zu anderen Unternehmen abwandern bzw. im Falle von Überproduktion durch Veralterung des Produktes und physische Abnutzung die Produktion nicht mehr verkäuflich ist. Die relative Größe dieser Kategorien zueinander ist schwer abschätzbar, die Lagerliteratur (vgl. Holt et al. 1960, Johnson, Montgomery 1974, Karlin 1958) scheint sich der Auffassung zuzuneigen, daß Goodwill- und Kundenverlust höher als Lagerkosten und Veralterung des Produktes zu bewerten sind. In diesem Fall würde die für den Einperiodenfall geschilderte Asymmetrie durch die Lagerbarkeit des Produktes zumindest gemildert werden. Aus volkswirtschaftlicher Sicht gibt es Argumente, daß

im Zuge von konjunkturell bedingten Erwartungsfehlern die Asymmetrie allerdings noch verschärft werden könnte: schätzt in der Hochkonjunktur nicht ein einzelner, sondern alle Produzenten ihre Nachfrage zu niedrig ein, so verliert jeder Produzent weniger an Goodwill und es gibt keine Abwanderung von Kunden zu einem anderen Produzenten. Bleiben in einer Rezession unerwünschte Lager übrig, weil alle Produzenten zu viel produziert haben, so werden die Finanzierungskosten von Lagern als schmerzhaft empfunden und die Wahrscheinlichkeit eines raschen Lagerabbaues ist gering. Dieses konjunkturelle Verhalten stimmt mit zwei empirischen Fakten überein. Analysen des Konjunkturzyklus zeigen, daß zumindest bis Mitte der siebziger Jahre die konjunkturellen Höhepunkte wesentlich breiter waren als die Rezessionstäler (Streissler 1969, Tichy 1976), dies wäre mit Hinnahme niedriger Lager in der Hochkonjunktur und dem raschen Abbau von Lagern in der Rezession vereinbar. Auch betonen Unternehmer in einer Umfrage den Abbau von Lagern als Strategie im Falle einer unerwartet hohen Nachfrage, während sie dem Lageraufbau im Fall überraschend niedriger Nachfrage viel skeptischer gegenüberstanden (Aiginger 1980).

Bisher wurde angenommen, daß die Produktionshöhe vor dem Bekanntwerden der Nachfrage endgültig festgelegt werden muß. Gibt es im Einsatz der Produktionsfaktoren (und damit in der Produktion) gewisse Korrekturmöglichkeiten während der Planungsperiode, so kann eine unterschiedliche Flexibilität je nach Erfordernis der Produktionssteigerung bzw. der Produktionssenkung gegeben sein (emergency procurement nach Mills 1962, S. 111). Erhöhungen des Arbeits- und Kapitaleinsatzes in letzter Minute sind teuer (Überstundenkosten, Zukauf teurer Maschinen ohne optimale Suche), eine Senkung des Arbeits- und Kapitaleinsatzes ist durch gesetzliche Regelung und sozialpolitische Tradition bzw. durch das Fehlen eines Sekundärmarktes für Maschinen kurzfristig meist unmöglich<sup>11</sup>.

Umsatzpläne werden häufig nicht vom Eigentümer, sondern vom Management des Unternehmens erstellt. Löwe und Shaw (1978) berichten über pessimistische Umsatzprognosen von Managern, die darauf zurückzuführen sind, daß ein Teil ihrer Belohnung direkt von dem Ausmaß abhängt, in dem die Umsatzvorgaben übertroffen werden. Hay und Morris (1979, S. 264) argumentieren, daß die Belohnung des Managements für besonders hohe Gewinne gering, die Konsequenzen schlechten Abschneidens aber dramatisch sind.

<sup>11</sup> Die letztgenannte Flexibilität dürfte in den USA durch die Möglichkeiten von Layoffs und eventuell auch eines besser ausgebildeten Sekundärmarktes für Investitionsgüter etwas größer sein als in europäischen Ländern.

Tabelle 1

**Mittelwert der erwarteten und tatsächlichen Veränderungen  
in 14 qualitativen Befragungen von Unternehmungen**

Variable	Land	Periode	Arithmetisches Mittel der	
			Prognose	Realisation
			in %	
Investitionen	Österreich	1965 - 81	- 3,4**	9,3
Kapazitätserweiterung	Österreich	1965 - 81	3,6	4,4
Investitionen	USA	1955 - 77	7,38**	3,14
Umsätze	USA	1961 - 75	1,65	1,88
Investitionen	Japan	1963 - 76	0,29*	2,51
Umsätze	Japan	1963 - 76	3,03	3,61
Produktion	Japan	1963 - 76	2,87	3,58
Exporte	Japan	1963 - 77	3,18**	6,05
Fertigwaren-Lagerbestand	Japan	1963 - 77	0,95**	3,96
Verbindlichkeiten	Japan	1963 - 77	2,61**	3,15
Langfristige Verbindlichkeiten	Japan	1963 - 77	2,88**	3,60
Liquide Mittel	Japan	1963 - 77	0,90**	3,38
Lieferantenforderungen	Japan	1963 - 77	2,79	3,18
Lieferantenschulden	Japan	1963 - 77	1,94**	3,90
Mittelwert der Erwartungen kleiner als Mittelwert der Realisationen			13	
davon signifikant (95 %, <i>t</i> -Test)			8	
Mittelwert der Erwartungen größer als Mittelwert der Realisationen			1	
davon signifikant (95 %, <i>t</i> -Test)			1	

Anmerkung: Eine nähere Charakteristik der Zeitreihen siehe *Aiginger 1981*.

\* bzw. \*\* heißt, daß der Mittelwert der erwarteten Veränderung signifikant (95 % bzw. 99 %, *t*-Test) vom Mittelwert der tatsächlichen Veränderung abweicht.

Die genannten Argumente sprechen dafür, daß die dem Investitions- und Produktionsprozeß zugrundeliegenden Umsatzerwartungen eher unter dem Erwartungswert aller möglichen Umsatzszenarien liegen sollten. Tatsächlich zeigt sich diese Tendenz in einer großen Zahl von empirisch erhobenen Daten über Umsatz, Produktions- und Investitionserwartungen von Unternehmen. Die Unterschätzungstendenz von Investitionsplänen ist in der Literatur für die meisten Umfragen bekannt, nur für einzelne Erhebungen, in denen Großunternehmen überdurchschnittlich vertreten sind, gibt es Ausnahmen, die durch Verzöge-

rungen in der Durchführung der Großvorhaben erklärt werden können (Aiginger 1977). Für die vorliegende Studie wurde der Mittelwert der erwarteten Veränderungen mit jenem der später eingetretenen tatsächlichen Veränderungen für einige unternehmerische Planungsgrößen in Japan, den USA und Österreich verglichen. Von den 14 Zeitreihen liegt der Mittelwert der erwarteten Änderungen 13mal niedriger als der Mittelwert der tatsächlichen Änderungen. Diese Häufung allein kann schon schwer als Zufall interpretiert werden. Der statistische Test, ob der Mittelwert der Erwartungen signifikant vom Mittelwert der Realisationen verschieden ist, ergibt in 9 Fällen eine signifikante Abweichung (wobei in 8 Fällen der Mittelwert der Erwartungen niedriger liegt als der Mittelwert der Realisationen).

Die Ergebnisse streuen nach Art der Fragestellung und Zeitperiode erheblich, als typisches Beispiel können vielleicht die japanischen Produktionserwartungen herausgegriffen werden. Hier lag die erwartete Veränderung durchschnittlich in den Jahren 1963 bis 1976 bei 2,87 %, tatsächlich steigt die Produktion um 3,58 %. Es zeigt sich (zumindest bis Mitte der siebziger Jahre) keine Verringerung der Unterschätzungstendenz, auch hält die Unterschätzung an, wenn man zwischen einer Informations- und Prognoseperiode<sup>12</sup> unterscheidet<sup>13</sup>.

Ergänzend zu den Unterschätzungstendenzen in empirisch erhobenen Erwartungsreihen kann ein Ergebnis einer Direktbefragung von Unternehmen über ihre Einschätzung der Verluste von Fehlern in ihren Umsatzerwartungen berichtet werden. In einer Befragung von 500 österreichischen Industriebetrieben, die ca. die Hälfte des Gesamtumsatzes der österreichischen Industrie erzeugen, bezeichneten 21 % die Kosten von Über- bzw. Unterschätzung ihrer Umsätze als gleich hoch, 16 % schätzten zu vorsichtige Umsatzprognosen als teurer ein,

<sup>12</sup> Streng genommen sind immer nur die Informationen bis zum jeweiligen Vorquartal bekannt. Deswegen verlangt die Hypothese auch nur, daß der Erwartungswert des Prognosefehlers Null sein soll. Wäre die Zeitreihe nicht stationär, sondern hätte sie einen Aufwärtstrend (hier im Sinne steigender Wachstumsraten) könnte eine Unterschätzungstendenz auch bei symmetrischer Verlustfunktion rational sein, weil sie dem jeweiligen Informationsstand entspricht. Die Zeitreihen haben meist keinen Aufwärtstrend, eher in den siebziger Jahren einen Trendknick nach unten. Die nachher verringerten Prognosefehler sprechen nicht gegen die Asymmetrietendenz, da sie aus dem gegebenen Informationsstand (Periode bis 1973) als außergewöhnlich pessimistisch bezeichnet werden müssen. Für die japanischen Umsatz-, Produktions-, Export- und Investitionserwartungen liegen die Pläne bei allen Zeitreihen auch in der Periode 1976-1982 unter den Realisationen (davon bei Produktions- und Umsatzerwartungen signifikant bei 95 %).

<sup>13</sup> Neben der Beobachtung des Mittelwerts kann auch die Verzerrtheit der Erwartungen regressionsanalytisch getestet werden. Regressiert man Realisationen auf die Erwartungen, so unterscheiden sich Konstante und Regressionskoeffizient in 12 von 14 Fällen von dem durch die Nullhypothese vorgegebenem Wertepaar (0, 1).

63 % meldeten, daß zu hohe Umsatzerwartungen teurer sind. Die genannte Asymmetrie war bei Großunternehmen noch etwas stärker ausgeprägt als bei kleineren und mittleren Firmen. Da bei Großunternehmen der Planungsprozeß stärker ausgeprägt und formalisiert ist, dürfte diese Tendenz die Glaubwürdigkeit des Ergebnisses erhöhen.

## 2. Inflationserwartungen

Die häufigste Anwendung von Erwartungen in makroökonomischen Modellen betreffen Inflationserwartungen. Diese werden in Modellen in der Regel im Rahmen der Arbeitsangebotsfunktion berücksichtigt. Das Angebot an Arbeit ist von der Höhe des angebotenen Nominallohns (positiv) und den Inflationserwartungen der Erwerbsfähigen (negativ) abhängig. Im Gegensatz zur Empfehlung „vorsichtigen“ Verhaltens in der betriebswirtschaftlichen Literatur, sind hier meines Wissens keine Überlegungen angestellt worden, ob die Abschätzung der Inflationserwartungen erwartungstreu oder vorsichtig vorgenommen werden soll. Die Anwendung der REH im Sinne der MAREH impliziert das erstere; wir werden qualitative Argumente bringen, daß dies nicht immer der Fall sein muß. Inflationserwartungen sind auch die häufigst erhobene Erwartungsreihe.

Die Preiserwartungen können nach der Art der Fragestellung (quantitativ oder qualitativ) oder nach dem befragten Personenkreis (Konsumenten, Experten) unterschieden werden. Zu den qualitativen Befragungen zählt die englische Gallup-Umfrage, die von Carlson und Parkin schon 1975 quantifiziert wurde, ebenso wie die Umfragen in EG-Ländern (Papadia 1981) und in Österreich. Für Erwartungsreihen, die durch Quantifizierung von Tendenzanalysen errechnet werden, besteht immer eine gewisse Gefahr einer Fehlinterpretation bezüglich der Verzerrung, weil der Quantifizierungsprozeß selbst oft davon ausgeht, daß erwartete und tatsächliche Preise im Schnitt „gleich“ sein sollten. (Vgl. Tab. 2.)

Generell überwiegt auch in der Literatur über Preiserwartungen eine Tendenz zur Unterschätzung der Inflation. Holden und Peele 1977 untersuchen die quantifizierten Preiserwartungen des Gallup-Institutes und müssen die Hypothese unverzerrter Erwartungen u. a. wegen eines signifikanten, konstanten Gliedes ablehnen. Wachtel 1977 nützte mehrere Methoden zur Quantifizierung der Michigan-Preiserwartungen und findet keine Bestätigung von Verzerrungen bei Unterteilung der Reihe in mehrere Zeitabschnitte gleichen Inflationstempos, wohl aber für die ganze Untersuchungsperiode. Dabei ist es interessant festzuhalten, daß die Inflation auch in der Rezession 1969 unterschätzt wurde, weniger überraschend ist die Unterschätzung der folgenden Beschleunigung

Tabelle 2: Überblick über Untersuchungen betreffend die Unverzerrtheit von Inflationserwartungen

Autor	Erwartungsreihe	Datentyp	Horizont	Periode	Ergebnis
Holden, Peele 1977	Gallup Großbritannien	qualitativ, Konsumenten- umfrage <i>Carlson- Parkin</i> -Quan- tizierungs- technik	quartalsweise	1963 - 1973	Unverzerrtheit widerlegt (signifikante Konstante), Autokorrelation der Fehler
Zarnowitz 1981	ASA-NBER USA	quantitative Experten- prognose	quartalsweise laufendes Quartal bis 4 Quartale voraus	1968 - 1979	Unverzerrtheit widerlegt, Mehrzahl der individuellen Meldungen unterschätzt Inflation (bei laufendem Quartal 89 %, 4 Quartale voraus 99 %)
Wachtel 1977	Michigan SRC USA	qualitativ, verschiedene Quantifizie- rungstech- niken Konsumenten- umfrage	12 Monate	1946 - 1974	Unverzerrtheit widerlegt (nicht für Teil- periode); Unterschätzung auch in Rezes- sion 1969
Curtin 1981	Michigan SRC USA	quantitativ	12 Monate	1978, 1979	Bildungsprozeß: adaptive plus langfristige Überlegungen (regressiv)



<p><i>Aiginger</i> 1980</p>	<p>7 EC Länder</p>	<p>qualitativ, Transformation durch das SRC Konsumenten-umfrage</p>	<p>12 Monate</p>	<p>1975 - 1981</p>	<p>Bei Vergleich der Erwartungsreihe mit Verbraucherpreis Unterschätzungstendenz, nicht bei Vergleich mit BIP-Deflator. Die Tendenz ist bei Verwendung von Medianen (an Stelle des Mittels) stärker ausgeprägt. Starke Unterschätzung durch Erwartung im Vergleich zu empfundener Inflation (diese höher als tatsächliche)</p>
<p><i>Aiginger</i> 1980</p>	<p>NFIB USA</p>	<p>qualitative Unternehmerbefragung Quantifizierung durch NFIB</p>	<p>4 Monate</p>	<p>1973 - 1979</p>	<p>Unverzerrtheit und Effizienz widerlegt, Probleme mit Quartals- bzw. Jahreswachstumsraten</p>
<p><i>Papadia</i> 1981 A, B</p>	<p>7 EC Länder</p>	<p>qualitative Konsumentenbefragung Quantifizierung durch <i>Papadia</i></p>	<p>dreimal im Jahr 12 Monate</p>	<p>1973 - 1980</p>	<p>Unverzerrtheit widerlegt, dennoch betrachtet <i>Papadia</i> die Reihen als rational, weil sie autoregressiven Techniken übertragen sind. Daten siehe Tabelle 3</p>
<p><i>Aiginger</i> 1981</p>	<p>IFES-Umfrage</p>	<p>qualitativ, ex ante und ex post</p>	<p>12 Monate</p>	<p>1972 - 1981</p>	<p>Unverzerrtheit widerlegt, da starke Unterschätzung zukünftiger Inflation zumindest im Vergleich zu empfundener. Selbe Tendenz für qualitative Einkommenserwartungen</p>

ASA-NBER American Statistical Association — National Bureau of Economic Research, SRC — Survey Research Center, NFIB — National Federation of Independent Business, IFES — Institut für Empirische Sozialforschung.

(Wachtel 1977, p. 374 f.). Curtin (1981) berichtet für dieselbe Reihe keine einheitlichen Ergebnisse für die längste Periode (1975 - 1981), da in dieser Zeit die Referenzreihe je nach Wahl des Verbraucherpreisindex oder des impliziten Deflators des GNP weit auseinanderklafft. Ein anderes Ergebnis zeigt, daß die erwartete Inflation jedenfalls deutlich niedriger ist (im Schnitt 8 0/0), als die von den Konsumenten empfundene („perceived“-Inflation: 12,8 0/0), diese liegt selbst höher als die tatsächlich statistisch gemessene. Erwartete Preissteigerungen sind somit zumindest niedriger als die subjektiv empfundene Inflation.

Eine gemeinsame Befragung der American Statistical Association und des National Bureau of Economic Research (kurz ASA-NBER genannt) erfaßt eine Gruppe von Personen, die regelmäßig laufende und künftige Wirtschaftsbedingungen analysieren (Regierung, Universitäten, Finanz, Consultingfirmen, Handelsorganisation). Zarnowitz (1981) zeigt, daß im Schnitt die Inflation unterschätzt wird, wobei der Prognosefehler mit dem Prognosehorizont steigt. Von den individuellen Antworten für das laufende Quartal sind 89 0/0 Unterschätzungsfehler (11 0/0 Überschätzungen), bis zur 4. Quartalsprognose steigen die Unterschätzungen auf 99 0/0. Wachtel berichtet in einer frühen Studie, daß die Unterschätzung sich nicht auf die Periode steigender Inflation beschränkt, sondern auch schon gegen Ende der sechziger Jahre deutlich ansteigt (Wachtel 1977). Eine Befragung amerikanischer Klein- und Mittelbetriebe (Aiginger 1981) zeigt eine deutliche Unterschätzung der Verkaufspreise (wenn auch in dieser Befragung Probleme durch eine mögliche Verwechslung von Jahres- und Quartalsrate gegeben sind).

In Europa liegen vor allem qualitative Befragungen vor und es muß daher eine Transformation<sup>14</sup> qualitativer in quantitative Reihen angewandt werden. Eine derartige Transformation nahm Papadia für sieben Länder vor (Periode 1973 - 1980). In allen sieben Ländern liegt die Inflationserwartung im Schnitt niedriger als die tatsächliche Inflation (siehe Tabelle 3) und ist statistisch für die gesamte Gruppe signifikant (Papadia 1981, S. 17). Das weitere Konzept der Unverzerrtheit muß abgelehnt werden, weil in der Regression der Inflation auf die Inflationserwartungen das konstante Glied positiv ist und der Regressionskoeffizient von Eins abweicht. Dennoch will Papadia dieses Ergebnis nicht als Beweis gegen die Rationalität im Sinne der MAREH verstanden wissen, weil die Inflation nach den Ölshocks 1973/74 und 1979/80 nicht prognostiziert werden konnte. Allerdings bieten die Jahre 1976/77/78 eine gewisse Möglichkeit, das Verhältnis zwischen erwarteter und tatsächlicher Inflation für eine „ruhigere“ Periode zu testen. In dieser Periode eines unterdurchschnittlichen und sinkenden Preisan-

<sup>14</sup> Eine frühere Quantifizierung von Inflationserwartungen für die BRD siehe Knöbl 1974.

stieges hätten Erwartungen, die primär die jüngere Vergangenheit widerspiegeln, zu einer Überschätzung der Inflation führen müssen. Tatsächlich lagen die Erwartungen auch in dieser Periode niedriger als die tatsächlichen Preissteigerungen und zwar in ungefähr demselben Ausmaß wie in der vollen Periode (vgl. untere Hälfte der Tabelle 3).

In Österreich liegen ähnliche Inflationserwartungen von Konsumenten vor. Da dieselbe Frage einmal für die zukünftige und einmal für die vergangene Inflation gestellt wurde, kann man den Vergleich der Stärke erwarteter und empfundener Inflation ohne Transformation anstellen, indem der Saldo aus dem erwarteten Preisanstieg mit dem Saldo des empfundenen Preisanstieges verglichen wird<sup>15</sup>. Der Überhang der erwarteten Preissteigerung war statistisch signifikant niedriger (Saldo plus 25) als jener der für die Vergangenheit gemeldeten Preistendenzen (+ 37). Dieselbe Unterschätzungstendenz gilt auch für die ebenfalls erhobenen Einkommenserwartungen.

Die heute meist gebrauchte Erwartungsreihe sind die Preiserwartungen, die der amerikanische Journalist Livingston erhoben hat. Es handelt sich um eine quantitative Erwartung über den erwarteten Konsumenten- und Großhandelspreis in den nächsten sechs bzw. zwölf Monaten; befragt wird seit 1946 eine Gruppe von Unternehmen, Regierungsvertretern und Wissenschaftlern<sup>16</sup>. Probleme, die sich aus dem zunächst journalistischen Zweck der Umfrage ergeben haben, wurden von Carlson (1977) korrigiert. In den Tabellen 4 und 5 werden Ergebnisse über die unkorrigierte bzw. korrigierte Version der Zeitreihe angegeben.

Die Livingston-Preiserwartungen zeigen für die USA eine sehr deutliche Unterschätzung der tatsächlichen Inflation. Da die Fragestellung quantitativ ist, kann dies nicht auf Transformationsprobleme zurückgeführt werden. Der Verbraucherpreisindex ist im Durchschnitt der Periode 1947 - 1977 um 3,4 % gestiegen, erwartet wurden nur 1,8 %. Dabei ist wichtig festzuhalten, daß die Unterschätzung in der Periode niedriger Inflation (1947 - 1960) fast noch größer ist als im Durchschnitt der insgesamt untersuchten Zeit. Am geringsten war die Unterschätzung in der Periode 1959 - 1969. Die Unverzerrtheit der Erwartungen kann für alle Varianten der Reihe (6 Monate, 12 Monate, Verbraucherpreise, Großhandelspreise) abgelehnt werden, das gilt nicht für alle möglichen Unterteilungen in Subperioden. Letzteres erklärt, warum trotz der erheblichen Unterschätzungstendenz die empirische Über-

<sup>15</sup> Genauer gesagt gibt es vier Antwortkategorien: stark steigend, steigend, stabil und sinkend. Der Saldo wird sowohl bei der ex-ante wie bei der ex-post Frage aus der Gegenüberstellung der beiden ersten und der beiden letzten Kategorien gebildet.

<sup>16</sup> Eine Liste der befragten Personen siehe Gibson 1972, eine Beschreibung der Umfrage Carlson 1977.

Tabelle 3: Tatsächliche, empfundene und erwartete Inflation in den EG-Ländern

	Belgien	Dänemark	BRD	Frankreich	Italien	Niederlande	Großbritannien
				Periode 1973 - 1980			
Tatsächlich .....	8,00	11,00	4,92	10,95	16,82	7,40	16,14
Empfunden .....	7,99	11,02	4,90	10,69	16,69	7,29	15,76
Erwartet .....	6,92	8,78	4,56	9,49	16,60	7,32	13,36
				„Mäßige Inflationsperiode“ 1976/77/78			
Tatsächlich .....	6,61	10,14	3,42	9,47	15,87	6,43	13,06
Empfunden .....	6,69	10,19	3,45	9,52	15,82	6,36	13,03
Erwartet .....	5,19	7,89	2,88	7,92	15,11	5,79	10,33

Quelle: Eigene Berechnungen nach PAFADIA 1981 (A, B).

Tabelle 4: Mittelwert und Standardabweichung amerikanischer Inflationserwartungen

	1947 - 77		1947 - 60		1959 - 69		1960 - 77		1970 - 77	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
CPI Livingston										
6 Monatserwartung ..	1,81	2,60	0,04	2,14	1,56	0,95	3,11	2,04	4,95	1,43
CPI Livingston										
12 Monatserwartung ..	1,78	2,72	- 0,19	2,16	1,71	0,93	3,25	2,00	5,08	1,33
CPI tatsächlich .....	3,44	3,52	2,18	3,70	2,60	1,89	4,32	3,04	6,50	2,89
WPI Livingston										
6 Monatserwartung ..	1,42	3,63	- 0,65	3,83	1,28	0,92	2,94	2,46	5,02	2,15
WPI Livingston										
12 Monatserwartung ..	1,39	3,41	- 0,75	3,32	1,32	0,79	2,99	2,34	5,07	1,90
WPI tatsächlich .....	3,25	6,32	2,00	5,99	1,29	2,18	4,03	6,40	7,51	8,08
Michigan korrigiert										
12 Monatserwartung ..	3,35 <sup>a)</sup>	2,48 <sup>a)</sup>	0,73 <sup>b)</sup>	0,72 <sup>b)</sup>	2,93	1,29	4,40	2,20	6,06	1,96
Michigan unkorrigiert										
12 Monatserwartung ..	2,48 <sup>a)</sup>	1,35 <sup>a)</sup>	1,06 <sup>b)</sup>	1,12 <sup>b)</sup>	2,62	0,51	3,08	0,86	3,63	0,92
CPI tatsächlich .....	3,62 <sup>a)</sup>	2,87 <sup>a)</sup>	1,34 <sup>b)</sup>	1,20 <sup>b)</sup>	2,66	1,73	4,53	2,92	6,73	2,56

a) 1953 - 77, b) 1953 - 60 - CPI Konsumentenpreise - WPI Großhandelspreise.

Tabelle 5: Test von amerikanischen Preiserverwartungen auf Unverzerrtheit

Variable	Periode	$P_t = b_0 + b_1 P_t^e$			$R^2$	$H_0: b_0 = 0$	$H_0: b_1 = 1$	$H_0: b = 0,1$
		$b_0$	$sb_0$	$b_1$		$sb_1$	$T^{(b_0=0)}$	$T^{(b_1=1)}$
Livingston CPI 6 Monate	47 - 77	2,0069	0,4415	0,8248	0,1402	4,5455**	— 1,2495	11,7524**
	47 - 60	2,1604	0,6913	0,4949	0,3266	3,1250**	— 1,5464	6,1384**
	59 - 69	— 0,1270	— 0,3708	1,7525	0,2103	— 0,3425	3,5782**	21,8231**
	60 - 77	0,5165	0,5320	1,2574	0,1509	0,9709	1,7059	11,3968**
	70 - 77	0,9321	2,3023	1,1433	0,4573	0,4049	0,3133	3,3542
Livingston WPI 6 Monate	47 - 77	2,4161	0,8215	0,6210	0,2111	2,9412**	— 1,7950	4,7097*
	47 - 60	2,0276	1,1760	0,0433	0,3061	1,7241	— 3,1251**	7,5060**
	59 - 69	— 0,8309	— 0,5899	1,6598	0,3818	— 1,4085	1,7283	1,5130
	60 - 77	— 1,2029	— 1,2270	1,8398	0,3312	— 0,9804	2,5359**	4,3806*
	70 - 77	— 3,3273	— 4,6582	2,1951	0,8561	— 0,7143	1,3960	1,9370
Livingston CPI 12 Monate	47 - 77	2,2223	0,4445	0,7166	0,1433	5,0000**	— 1,9774	12,3931**
	47 - 60	2,2315	0,7141	0,2738	0,3313	3,1250**	— 2,1920*	8,1044**
	59 - 69	— 0,5164	— 0,3821	1,8189	0,2001	— 1,3514	4,0929**	21,0482**
	60 - 77	0,2855	0,5710	1,2755	0,1531	0,5000	1,7999	9,1661**
	70 - 77	0,6796	2,6165	1,1657	0,5013	0,2597	0,3306	2,7265
Livingston WPI 12 Monate	47 - 77	2,4162	0,8215	0,6371	0,2294	2,9412**	— 1,5823	4,5422*
	47 - 60	1,9945	1,1768	— 0,0069	0,3531	1,6949	2,8518**	6,8931**
	59 - 69	— 1,0988	— 0,7252	1,8042	0,4691	— 1,5152	1,7144	1,4579
	60 - 77	— 1,2458	— 1,3455	1,8260	0,3652	— 0,9259	2,2618*	3,4956*
	70 - 77	— 3,3707	— 5,5279	2,1858	1,0492	— 0,6098	1,1302	1,5016
Michigan korr. 12 Monate	53 - 77	0,3597	0,2662	0,9751	0,0683	1,3514	— 0,3648	1,5933
	53 - 60	0,4520	0,2893	1,1933	0,2745	1,5625	0,7043	5,7273**
	59 - 69	— 0,8211	— 0,3038	1,1885	0,0951	— 2,7027**	1,9825	4,3300*
	60 - 77	— 0,2379	— 0,4446	1,0772	0,0969	— 1,5291	0,7963	0,4583
	70 - 77	2,4254	1,3097	— 0,6978	0,2093	1,8519	— 1,4436	2,1902
Michigan uncorr. 12 Monate	53 - 77	— 0,4071	— 0,3990	1,6270	0,1464	— 1,0204	4,2819**	27,9869**
	53 - 60	0,6928	0,2633	0,6999	0,1750	2,6316*	— 1,7151	3,4611*
	59 - 69	— 5,0414	— 0,7058	2,9364	0,2643	— 7,1429**	7,3272**	26,3019**
	60 - 77	— 3,4839	— 0,8361	2,5679	0,2568	— 4,1667**	6,1058**	35,9777**
	70 - 77	1,2222	1,6989	1,4850	0,4604	0,7194	1,0535	26,8003**

\* Signifikanzniveau der Ablehnung der  $H_0$  95 % — \*\* Signifikanzniveau 99 % —  $sb_0$  bzw.  $sb_1$  ... Standardfehler des Koeffizienten  $b_0$  bzw.  $b_1$ .

prüfung der Rationalität im Sinne der MAREH nicht so eindeutig ausfällt, wie zu erwarten wäre.

Die Tabelle 6 gibt einen Überblick über die divergierenden Ergebnisse, über die Unverzerrtheit und die Effizienz der Livingston-Preisreihe in der Literatur. Die Konsumentenpreiserwartungen des Survey Research Centers (SRC) in Michigan wurden qualitativ erhoben und die Fragestellung wurde mehrfach geändert. Entsprechend liegen auch unterschiedliche Quantifizierungsversuche vor, ein früherer (Wachtel 1977) ergibt eine beachtliche Unterschätzungstendenz, ein späterer von Juster und Comment (1978) bringt diese zum Verschwinden (siehe Tabelle 4).

Eine einheitliche ökonomische Begründung der Unterschätzung der Inflation kann wegen der unterschiedlichen Funktion der Preiserwartung für die befragten Personen nicht gegeben werden. Die erwartete Inflation hat in der Kaufentscheidung des Konsumenten, seiner Arbeitsplatzwahl oder für den beratenden Finanzexperten durchaus unterschiedliche Bedeutung. Da die ökonomischen Modelle Preiserwartungen primär in der Frage der Entscheidung über das Beschäftigungsangebot berücksichtigen, soll eine mögliche Begründung einer Asymmetrie in dieser Entscheidung gegeben werden.

Das Arbeitsangebot ist für den Anbieter eine Entscheidung zwischen dem Nutzen aus einem Einkommen und dem Nutzen aus Freizeit. Die Entscheidung hängt (positiv) von der Höhe des Entgeltes ab. Dieses wird dem Anbieter nominell mitgeteilt, er muß es in reale Kaufkraft umrechnen, bzw. da ein vereinbarter Lohn für eine längere Periode (z. B. ein Jahr) gilt, die erwartete Preissteigerung in dieser Periode abschätzen. Schätzt der Anbieter die erwartete Inflation zu hoch ein, so lehnt er irrtümlich ein Arbeitsangebot ab, nimmt er die Inflation zu niedrig an, so akzeptiert er irrtümlich ein Angebot. Sind die Folgen des Irrtums unterschiedlich, so sollte der Anbieter verzerrte Inflationserwartung seiner Entscheidung zugrunde legen (genauer eine unverzerrte mathematische Erwartung plus einem Abschlag für die Asymmetrie der Verluste). Es könnte sein, daß die irrtümliche Annahme eines Angebots das geringere Übel ist als das Ausschlagen, jedenfalls ist diese erste Entscheidung oft leichter zu revidieren, falls sich das gebotene Einkommen inflationsbedingt als zu niedrig herausstellt. Hingegen kann in einem heterogenen Arbeitsmarkt bei inflexiblen Löhnen das ausgeschlagene Angebot in einer Rezession für einige Zeit das letzte gewesen sein. Zur selben Entscheidung käme man, wenn man unterschiedliche Grade der Risikoaversion (höhere Risikoaversion gegenüber Einkommen, geringere gegen Freizeit) annimmt (Johansen 1980).

Tabelle 6: Überblick über die empirische Literatur über die „Rationalität“ der Livingston Preiserwartungen

Autor	Preisreihe	Horizont korrigierte oder unkorrigierte Reihe 6 und 12 Monate unkorrigierte	Kriterium (Nullhypothese)	Ergebnisse für Nullhypothese	Weitere Ergebnisse
Turnovsky 1970	1954 - 64 1962 - 69 CPI	6 und 12 Monate unkorrigierte	Unverzerrtheit $P_t = b_0 + b_1 \cdot P_t^e$ $H_0: B(b_0, b_1) = (0,1)$	Unverzerrtheit widerlegt für Periode 1954 - 64 wegen konstantem Glied; nicht für 1962 - 69	Strukturbruch um 1962, Erwartungen und Realisationen folgen nicht demselben Prozeß
Pesando 1975	1959 - 69 1962 - 62 CPI	6 und 12 Monate unkorrigierte	Effizienz $P_t = B_i P_{t-1}$ $P_t^e = B_i' P_{t-1}$ $H_0: B = B'$	Effizienz kann nicht widerlegt werden (Konstantes Glied nicht mitgetestet)	Unverzerrtheit für 12-Monatsprognose widerlegt (Unterschätzungsfehler), Konsistenz für beide Subperioden abgelehnt
Carlson 1977	1959 - 69 CPI und WPI	6 und 12 Monate korrigierte (Carlson)	Effizienz (wie Pesando)	Effizienz für CPI abgelehnt, nicht für WPI	Unterschätzung der tatsächlichen Inflation in Erwartungen
Wachtel 1977	1948 - 73 1957 - 73 1965 - 73 1957 - 71 CPI	12 Monate korrigierte (Wachtel)	Unverzerrtheit (wie Turnovsky)	Unverzerrtheit für Gesamperiode abgelehnt, nicht für Teilperioden	selbes Resultat für Michigan Konsumenten-erwartungen. Unterschätzungstendenz auch in ASA-NBER Daten



Holden und Peele 1977	1958 - 74	Keine Information	(wie Turnovsky)	Unverzerrtheit wider- legt	selbes Resultat für Gallup Daten für Großbritan- nien, Autokorrelation der Fehler
Pearce 1979	1947 - 75 CPI	6 und 12 Monate korrigiert (Carlson)	Vergleich mit Box- Jenkins-Modell Periode 1960 - 76	lehnt Rationalität der Erwartungsreihe mit Hinweis auf großes Fehlerglied ab (dieses teilweise unter- schätzungsbedingt)	synthetische rationale Reihe übertrifft Living- ston Erwartungen an Prognosegüte
Mullineaux 1978	1959 - 69 CPI	6 Monate korrigiert und unkorrigiert	Effizienz $P_t - P_t^e = B_i P_{t-i}$ $H_0: B_i = \emptyset$	Effizienz der korri- gierten Reihe nicht ver- worfen (wohl aber für unkorrigierte Reihe)	Konsistenz nicht wider- legt
Mullineaux 1980	1956 - 77 CPI	6 Monate korrigiert (Carlson)	Effizienz (wie Mullineaux 1978)	Effizienz nicht widerlegt	keine Autokorrelation der Fehler oder vernach- lässigte Information
Brown, Maital 1980	1961 - 77 CPI and WPI	6 und 12 Monate keine Information	Unverzerrtheit; Korrektur für Moving average, Prozeß im Fehlerglied	Unverzerrtheit nicht widerlegt	in 5 von 18 Variablen kann Unverzerrtheit widerlegt werden (in diesen Fällen positives absolutes Glied)
Figlewski, Wachtel 1981	1947 - 75 CPI	6 Monate korrigiert (Carlson)	Unverzerrtheit (wie Turnovsky)	Unverzerrtheit wider- legt (positives absolutes Glied)	Unverzerrtheit für Ein- zelantworten widerlegt
Hafer, Resler 1980	1959 - 69 1959 - 78 CPI	6 und 12 Monate korrigiert (Carlson)	Unverzerrtheit (wie Turnovsky) Effizienz (wie Mullineaux 1978)	Unverzerrtheit wider- legt, Effizienz nur für 6 Monatsreihen	Ergebnisse bezüglich Effizienz hängen von implizierter Prognose- periode und Annahme über Informationsstand ab

CPI . . . . Verbraucherpreis, WPI . . . . Großhandelspreis.

### 3. Gesamtwirtschaftliche Prognosen

Die Verlangsamung des wirtschaftlichen Wachstums in den siebziger Jahren hat die Tendenz zur Unterschätzung der wirtschaftlichen Dynamik der Gesamtwirtschaft (z. B. des realen Brutto-Sozialproduktes) zum Verschwinden gebracht. Für die sechziger und den Beginn der siebziger Jahre war diese Tendenz noch berichtet worden (Mincer und Zarnowitz 1969, Aiginger 1981). Für die BRD zeigt Kirchgässner (1982), daß die gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprognosen unverzerrt sind, allerdings stehen auch große Unterschätzungen am Anfang der siebziger Jahre späteren Überschätzungen gegenüber (vgl. Tab. 7). Im Durchschnitt der Jahre 1969 - 1973 hatte etwa die Gemeinschaftsprognose der Wirtschaftsforschungsinstitute jeweils im Herbst für das Folgejahr mit einem Wachstum von 3,5 % gerechnet, tatsächlich waren es 5 %. In den USA (Zarnowitz 1978 und 1981), in der OECD und in Österreich ist in jüngster Zeit kein Bias mehr zu beobachten, wobei allerdings schon überrascht, daß die große Differenz zwischen Informationsperiode (hohes Wachstum der sechziger Jahre) und Prognoseperiode nicht den umgekehrten Tendenzfehler bewirkt hat. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß Prognoseinstitute immer versuchen, das reale

Tabelle 7: Reale Wachstumsprognosen in der BRD und in Österreich

#### BRD — Reales Wirtschaftswachstum

Ø	Tatsächliches Wachstum	Allensbach	Sachverständigenrat	Gemeinschaftsprognose	
				Herbst	Frühjahr
Prognosen					
1969 - 73	4,99	4,82	3,90	3,50	4,50
1974 - 81	1,93	2,13	3,00	3,06	2,56
1969 - 81	3,11	3,16	3,35	3,23	3,31

#### Österreich — Prognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes

Ø	Reales Wirtschaftswachstum			Realer Export		
	Tatsächliches Wachstum	Prognosen Sept.	Dez.	Tatsächliches Wachstum	Prognosen Sept.	Dez.
1964 - 73	5,0	4,2	4,1	8,9	6,6	6,9
1974 - 81	2,6	3,0	2,4	7,4	6,1	4,9
1964 - 81	3,9	3,7	3,4	8,2	6,4	6,0

Quelle: BRD: Kirchgässner 1982, Österreich: WIFO-Datenbank.

Wachstum eher niedrig zu prognostizieren. Eine durch eine zu optimistische Prognose verniedlichte hohe Arbeitslosigkeit könnte als problematischer angesehen werden als die durch eine pessimistische Prognose verniedlichte Inflationsgefahr. Auch ermöglicht eine vorsichtige Prognose der jeweiligen Regierungspartei die dann eingetretene Verbesserung der Lage als ihren Verdienst darzustellen. Andererseits könnte eine optimistische Prognose auch tatsächlich zu einer gewissen Besserung der Lage führen (self fulfilling prophecy). Interessant sind zwei Beobachtungen aus der Praxis der österreichischen Wirtschaftsforschung. Das Institut für Wirtschaftsforschung hat bis gegen Ende der siebziger Jahre das tatsächliche Wachstum eher unterschätzt, dennoch glaubt die Öffentlichkeit an eine Tendenz optimistischer Prognosen. Und zweitens wurden alle teils erheblichen Unterschätzungsfehler der Jahre 1968 - 1974 in der Öffentlichkeit kaum diskutiert, während der umgekehrte Fehler im Jahr 1975 sehr erhebliche Aufmerksamkeit fand. Zumindest in der Perzeption der Fehler besteht hier eine Asymmetrie, die das Prognoseverhalten zumindest unbewußt beeinflussen könnte.

### III. Einbau der Verzerrung in ein Modell der Entscheidungstheorie

#### 1. Die Erwartung als Aktion im Sinne der Entscheidungstheorie

In diesem Abschnitt wird die wirtschaftliche Erwartung, wie sie etwa in den genannten Befragungen als Umsatzerwartung erhoben wird, als Aktion im Sinne des formalen Apparates der Entscheidungstheorie interpretiert. Es wird gezeigt, welche Bedingungen hinreichend für die „Rationalität“ einer verzerrten Erwartung sind und dann, wie weit diese Verzerrung unter bestimmten Annahmen über den Grad der Unsicherheit und die Asymmetrie der Verluste auszufallen hat.

Das Standardmodell der Entscheidungstheorie besteht aus den folgenden Elementen:

- Einem Set  $S$  von möglichen Aktionen  $s \in S \in \mathbf{R}$ . Im Fall eines Umsatzplanes soll die erwartete Umsatzsteigerung<sup>17</sup> als Aktion interpretiert werden.
- Einem Set  $X$  von möglichen Zuständen der Natur  $x \in X \in \mathbf{R}$ . Im Fall der Umsatzplanung sind alle möglichen Veränderungen des Umsatzes Zustände der Natur.
- Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zustände der Natur charakterisiert durch eine Dichtefunktion  $\varrho(x)$ . Im Fall der Umsatzerwar-

<sup>17</sup> Ein Umsatzplan setzt sich aus einem erwarteten Preis und einer erwarteten Absatzmenge zusammen. Hier wird vereinfachend angenommen, daß der Preis bekannt ist.

tung charakterisiert die Dichtefunktion die Wahrscheinlichkeit der möglichen Umsatzsteigerungsraten. Die Dichtefunktion kann als bedingte Wahrscheinlichkeit interpretiert werden, wobei vergangene Erfahrungen über die eigenen Umsätze und Werte über Auftrags-eingänge als gegeben anzusehen sind.

- Einem Set von möglichen Konsequenzen (Auszahlungen)  $r \in R \in \mathbf{R}$ , wobei jede Konsequenz sowohl von der gewählten Aktion als auch von der dem eingetretenen Zustand der Natur abhängt  $R = R(x, s)$ . Im gewählten Beispiel ist die Konsequenz der Gewinn, der sich aus dem Zusammenspiel des jeweils gewählten Umsatzplanes und des tatsächlich erzielten Umsatzes ergibt<sup>18</sup>.
- Ein Nutzen  $u$ , der sich aus der Konsequenz  $r$  ergibt. Die Form der Nutzenfunktion (Zielfunktion) gibt die Einstellung des Entscheidungsträgers zum Risiko an. Ist die Funktion linear, so spricht man von Risikoneutralität, ist die zweite Ableitung negativ (positiv), liegt Risikoaversion (-präferenz) vor. Im Beispiel der Umsatzerwartung ordnet der Entscheidungsträger jedem möglichen Gewinn einen bestimmten Nutzen zu.

Zur Vereinfachung der folgenden Analyse soll Risikoneutralität (lineare Nutzenfunktion) angenommen werden. Diese Annahme ist gerade für die Umsatzentscheidung nicht unplausibel, da erstens oft angenommen wird, daß Unternehmer zumindest weniger risikoscheu sein sollten als Konsumenten und zweitens, da es sich um wiederholte Entscheidungen handelt. Die daraus folgende Vereinfachung zeigt die optimale Entscheidung dann alternativ als Maximierung der erwarteten monetären Konsequenz oder alternativ als Minimierung der erwarteten Verluste. Die Verlustfunktion  $L(x, s)$  ist analog zur Konsequenzfunktion aus der gewählten Aktion und dem eingetretenen Zustand der Natur definiert. Sie unterscheidet sich von der Konsequenzfunktion nur durch einen aktionsunabhängigen Faktor und erreicht daher für dieselbe Aktion ihren Extremwert. Wieder auf das Beispiel der Umsatzerwartung angewandt, ist die Wahl der Umsatzerwartung so zu treffen, daß der erwartete ökonomische Verlust (oder der Gewinnrückgang), der sich aus der gewählten Umsatzerwartung und den möglichen tatsächlichen Umsätzen ergibt, minimiert wird.

<sup>18</sup> Im Gegensatz zu anderen Beispielen erstrecken sich das Set der möglichen Aktionen  $S$  und das Set  $X$  möglicher Zustände der Natur auf den gleichen Wertebereich (erwartetes und tatsächliches Umsatzwachstum oder erwartete und tatsächliche Inflation). Sie könnte daher auch mit demselben Buchstaben bezeichnet werden (wie es etwa mit  $P_t$  bzw.  $P_t^e$  in Gleichung 1 geschehen ist).

**Tabelle 8: Optimale Verzerrung von Erwartungen, die Verluste mitberücksichtigen (LEREH)**

in Abhängigkeit: von spezieller Verlustfunktion  $L_1, L_2, L_3$   
 dem Grade der Asymmetrie ( $k = 1, 2, 3$ )  
 und der Standardabweichung ( $\sigma$ ) der relevanten (a posteriori)  
 Dichtefunktion (Annahme der Normalverteilung mit Mittelwert Null)

	L 1	L 2	L 3
Formel	$f(x-s) = \begin{cases} k x-s  & \text{wenn } x \leq s \\ x-s & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$	$f(x-s) = \begin{cases} k(x-s)^2 & \text{wenn } x \geq s \\ (x-s)^2 & \text{wenn } x \leq s \end{cases}$	$ x-s  + k(x-s)^2 \text{ wenn } x \leq s$ $(x-s) \text{ wenn } x \geq s$
$s^*$	$\Phi(u) = \frac{1}{k+1}$	$\Phi(u) = -\frac{1}{k-1} - \frac{\exp \frac{u^2}{2}}{u \sqrt{2\pi}}$	$(1 + k \cdot u \cdot \sigma) \Phi(u) + \frac{k \cdot \sigma}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp \frac{u^2}{2} - \frac{1}{2} = 0$
$N(0,1)$	$s^* = 0$ $s^* = -0,43$ $s^* = -0,67$	$s^* = 0$ $s^* = -0,28$ $s^* = -0,44$	$s^* = -0,51$ $s^* = -0,74$ $s^* = -0,88$
$N(0,2^2)$	$s^* = 0$ $s^* = -0,86$ $s^* = -1,34$	$s^* = 0$ $s^* = -0,56$ $s^* = -0,88$	$s^* = -0,74$ $s^* = -0,99$ $s^* = -1,11$
$N(0,3^2)$	$s^* = 0$ $s^* = -1,29$ $s^* = -2,01$	$s^* = 0$ $s^* = -0,84$ $s^* = -1,32$	$s^* = -0,88$ $s^* = -1,15$ $s^* = -1,31$

$$u = \frac{s}{\sigma}$$

## 2. Die Bedingung für die Verzerrung

Eine wirtschaftliche Erwartung (Aktion) soll als „nach unten verzerrt“ bezeichnet werden, wenn sie niedriger liegt als der Erwartungswert der Dichtefunktion<sup>19</sup>. Zur Demonstration des Bias wählen wir eine generelle symmetrische Dichtefunktion, deren Erwartungswert wir einfachheitshalber bei Null ansetzen.

(7) Allgemeine Dichtefunktion:

$$\varrho(x) \dots \text{symmetrisch,} \\ \text{einseitig monoton für } x > 0 \text{ und für } x < 0 \\ \text{(ansteigend für } -\infty < x < 0)$$

Auch für die Verlustfunktion wählen wir eine einfache Form. Der Verlust soll von dem Auseinanderklaffen von Aktion und eintretendem Zustand der Natur abhängig sein (8.1), wobei der Verlust im Fall des Zusammentreffens von Aktion und Zustand (d. h. bei Zusammentreffen von erwarteter und tatsächlicher Umsatzwachstumsrate) Null ist (8.2); der Verlust steigt sowohl bei einer erwarteten Rate, die höher liegt als der eintretende Zustand der Natur als auch bei einer erwarteten Rate, die niedriger liegt, an (8.3); allerdings ist der Verlust bei einer Überschätzung höher als bei einer Unterschätzung (d. h. die Verlustfunktion ist asymmetrisch, vgl. 8.4)

(8) Allgemeine asymmetrische Verlustfunktion

$$(8.1) \quad L(x, s) = f(x - s)$$

$$(8.2) \quad f(0) = 0$$

$$(8.3) \quad f'(x - s) \leq 0 \quad \text{für } (x - s) \geq 0$$

$$(8.4) \quad |f'(x - s)_-| > |f'(x - s)_+|$$

Die „optimale Aktion“ (= die ökonomisch rationale Erwartung) ist jene, welche die Gesamtheit der zu erwartenden Verluste (jeweils gewichtet mit ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit) minimiert. Die zu erwartenden Verluste und ihre Wahrscheinlichkeiten sind in der Funktion  $F$  in Gleichung 9 angegeben. Durch die übliche Differenzierung (nach  $s$ ) und einige Umformungen ergibt sich Gleichung 12

$$(9) \quad F(s) = \int_{-\infty}^{\infty} \varrho(x) \cdot f(x - s) dx$$

$$(10) \quad F'(s) = - \int_{-\infty}^{\infty} \varrho(x) f'(x - s) dx = - \int_{-\infty}^{\infty} \varrho(x + s) \overbrace{f'(x)}^{g(x)} dx$$

<sup>19</sup> Diese Definition setzt voraus, daß Erwartung (Umsatzerwartung, Preis-erwartung) und Realisation (tatsächlicher Umsatz, tatsächlicher Preis) in derselben Skala (in Geldeinheiten oder in prozentualen Veränderungen) gemessen werden.

$$(11) \quad -F'(s) = \int_{-\infty}^0 \varrho(x+s) g(x) dx + \int_0^{\infty} \varrho(x+s) g(+x) dx = \\ = \int_{-\infty}^0 \varrho(x+s) \cdot g(x) dx + \int_{-\infty}^0 \varrho(-x+s) g(-x) dx$$

$$(12) \quad -F'(s) = \int_{-\infty}^0 \left\{ \underbrace{[\varrho(x+s) - \varrho(x-s)]}_{A} \underbrace{g(x)}_C + \right. \\ \left. + \underbrace{\varrho(x-s)}_B \cdot \underbrace{[g(x) + g(-x)]}_E \right\} dx$$

Es kann gezeigt werden, daß die optimale Aktion nicht im positiven (Überschätzungs-)Bereich liegen kann, auch nicht bei Null (unverzerrte Erwartung).

Infolge der Annahmen der Verlustfunktion ist  $C$  negativ und der Absolutbetrag  $C$  größer als der Absolutbetrag  $D$ , daher ist die Summe  $E$  negativ.

$B$  ist infolge der Definition der Dichtefunktion positiv. Daher ist das Integral  $\int_{-\infty}^0 [B \cdot E] dx$  negativ.

Im ersten Teil der Lösung (— nämlich in  $\int_{-\infty}^0 [A \cdot C] dx$  —) ist  $C$  negativ,  $A$  ist die Summe von zwei Dichtefunktionen (um  $s$  in die positive bzw. negative Richtung verschoben). Ist  $s$  größer als Null, so wäre  $A$  positiv (weil die Dichte von  $\varrho(x-s)$  im Intervall  $(-\infty < x < 0)$  größer ist als jene von  $\varrho(x+s)$ ).

Deswegen wären beide Teile des Integrals negativ, so daß die Minimierungsaufgabe im Bereich  $s > 0$  keine Lösung hat. Im Bereich  $s = 0$  liegt keine Lösung da:

$$(13) \quad \int_{-\infty}^0 \varrho(x) [g(x) + g(-x)] dx > 0 \quad \text{und}$$

$$(14) \quad -F'(s) > 0$$

Die Lösung liegt daher (wenn sie existiert) im Bereich

$$(15) \quad s < 0$$

Somit genügen die sehr generellen Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung und die Verlustfunktion, um die Verzerrung einer optimalen Aktion gegenüber dem Erwartungswert der Dichtefunktion zu beweisen. Bei symmetrischer monotoner Dichtefunktion (im Sinne von Gleichung 7) und höheren Verlusten von optimistischen Aktionen

(im Vergleich zu gleichermaßen pessimistischen) ist die optimale Aktion „nach unten verzerrt“.

Es ist wichtig festzuhalten, daß für das vorliegende Ergebnis eine lineare Nutzenfunktion oder (was dasselbe bedeutet), eine Maximierung des erwarteten Gewinnes unterstellt wurde. Risikoaversion könnte das vorliegende Ergebnis verstärken<sup>20</sup>, ist aber keine notwendige Voraussetzung „verzerrter Aktionen“.

### 3. Anwendung für spezifische Verlustfunktionen und Dichtefunktionen

Das Ausmaß der optimalen Verzerrung hängt von der spezifischen Verlustfunktion und dem durch die Dichtefunktion gegebenen Grad der Unsicherheit ab. Wir wollen drei mögliche spezielle Verlustfunktionen untersuchen (16 - 18). Die erste Funktion (Gleichung 16) ist sowohl im Überschätzungs- als auch im Unterschätzungsbereich linear, der steilere Ast für den Fall zu hoher Erwartungen (Aktionen) wird durch einen Koeffizienten  $k > 1$  dargestellt. Ist etwa  $k = 2$ , so ist eine Überschätzung des Umsatzes in der Erwartung doppelt so teuer wie eine Unterschätzung. Diese Funktion liegt am nächsten dem in Gleichung 6 dargestellten Newsboy-Modell: liegen die Kosten bei zwei Drittel des Umsatzes, der Gewinn bei einem Drittel, so entspricht dies einem Wert von  $k = 2$ . Die zweite Verlustfunktion (Gleichung 17) ist quadratisch, und soll das oft beobachtete Faktum wiedergeben, daß kleine Fehler relativ unbedeutend sind, größere Fehler aber rasch steigende Verluste ergeben. Die Asymmetrie ist wieder durch den Koeffizienten  $k$  angegeben. Die dritte Funktion (Gleichung 18) nimmt für den Fall der überoptimistischen Prognose eine lineare und eine quadratische Kostenkomponente an, für die pessimistische nur eine lineare. Die zusätzliche quadratische Komponente kann etwa die bei starker Überschätzung der Nachfrage rasch steigenden Liquiditätsschwierigkeiten oder die steigende Verantwortlichkeit des Managements (vgl. Abschnitt 2.1.) wiedergeben. Statt genaue Kurzfassungen spezieller Optimierungssituationen zu sein, sollen die drei speziellen Verlustfunktionen einen breiten Bereich von asymmetrischen Verlustfunktionen abschätzen.

<sup>20</sup> Die Verzerrung von Produktionsplänen durch Risikoaversion (z. B. Verringerung der Produktion bei Preisunsicherheit im Konkurrenzmodell) ist bekannt. Risikoaversion ist eine subjektive Einstellung zum Risiko, während die Asymmetrie der Verluste ein „objektiver“ ökonomischer Tatbestand ist, der technisch und nicht einstellungsmäßig bedingt ist. Mathematisch formuliert nimmt die Theorie der Firma bei Unsicherheit oft eine konkave Nutzenfunktion ( $u$  konkav in  $r$ ) und eine lineare Technologie an ( $r$  linear in  $x$ ), während hier eine lineare Nutzenfunktion mit einer wirtschaftlich (technologisch) bedingten Asymmetrie verknüpft wird.



Der Grad der wirtschaftlichen Unsicherheit wird durch eine Normalverteilung repräsentiert. In den folgenden Formeln wird mit  $\Phi$  die Verteilungsfunktion der normierten Normalverteilung bezeichnet. Eine tatsächlich größere Unsicherheit als es der normierten Normalverteilung entspricht, kann durch den Streuungsparameter  $\sigma$  gewählt werden,  $\sigma = 2$  würde Zustände der Welt kennzeichnen, deren Streuung (Unsicherheit) doppelt so groß ist wie bei einer normierten Normalverteilung.

$$(16) \quad L 1: f(x - s) = \begin{cases} k |x - s| & \text{wenn } x \leq s \quad k > 1 \\ x - s & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$$

$$(17) \quad L 2: f(x - s) = \begin{cases} k (x - s)^2 & \text{wenn } x \leq s \quad k > 1 \\ (x - s)^2 & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$$

$$(18) \quad L 3: f(x - s) = \begin{cases} |x - s| + k (x - s)^2 & \text{wenn } x \leq s \quad k \geq 1 \\ x - s & \text{wenn } x \geq s \end{cases}$$

Daraus und aus der Annahme einer Normalverteilung der Dichtefunktion lassen sich die jeweiligen optimalen Erwartungen (Aktionen)  $s^*$  errechnen.

$$(16 A) \quad s^* = \sigma \cdot \Phi^{-1} \left( \frac{1}{k + 1} \right); \quad \Phi \dots \text{Verteilungsfunktion der standardisierten Normalverteilung}$$

$$(17 A) \quad s^* = \sigma \cdot \Phi^{-1} \left( -\frac{1}{k - 1} - \frac{\exp^{-\frac{u^2}{2}}}{u \sqrt{2\pi}} \right); \quad u = \frac{s}{\sigma}$$

$$(18 A) \quad (1 + k \cdot \sigma \cdot u) \Phi(u) + \frac{k \cdot \sigma}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp^{-\frac{u^2}{2}} - \frac{1}{2} = 0$$

$$u = u(k, \sigma)$$

$$s^* = s(k, \sigma) = \sigma \cdot u(k, \sigma)$$

$$u = \frac{s}{\sigma}$$

Das Ergebnis für die Verlustfunktion 1 ist wie folgt zu interpretieren: Angenommen der Verlust einer Überschätzung der Umsätze ist doppelt so hoch wie der der Unterschätzung ( $k = 2$ ), und die bisherigen Erfahrungen (vergangene Umsätze plus Auftragsbestände) lassen ein Spektrum von Umsatzzuwachsen möglich erscheinen, das einer Normalverteilung mit einem Mittelwert von Null und einer Streuung von 1 folgt, so soll die Produktionsplanung zunächst von einer Umsatzverringerung von  $-0,43\%$  ausgehen. (Dieser Wert ergibt sich aus der Tabelle über die Verteilungsfunktion der Normalverteilung nach numerischer Berechnung von 16 A.) Ist die Streuung der Normalverteilung doppelt so groß, so verdoppelt sich der Bias ( $s^* = -0,86\%$ ).

Im Fall eines von Null verschiedenen Mittelwertes der Umsatzerwartungen kann derselbe Bias von dem höheren Mittelwert abgezogen werden. Z. B. ist für eine Normalverteilung mit einem Mittelwert von 7 und der Streuung von 2, die optimale Aktion  $s^* = 6,14$ .

Für eine quadratische Verlustfunktion und für den größten Bereich der 3. speziellen Verlustfunktion sind die optimalen Verzerrungen noch größer, einige Ergebnisse sind in Tabelle 8 ausgewiesen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß das Ausmaß der Verzerrung von der Verlustfunktion (dem Grad der Asymmetrie) und der Wahrscheinlichkeitsfunktion der Zustände der Natur (dem Grad der Unsicherheit) abhängt.

#### IV. Konstruktion synthetischer Erwartungen als Aktionen

Das Modell des Abschnittes 3 erlaubt die Konstruktion „synthetischer“ Erwartungen, falls man zusätzlich zu den gewählten Annahmen über die Form der Verlustfunktion und den Typ der Unsicherheit noch jenen Informationsstand definiert, der bei der Bildung der Erwartungen gegeben ist. Als Informationsstand wird beispielhaft die Erfahrung der früheren Realisationen plus dem letztbekanntem Auftragseingang gewählt. Unter diesen Annahmen läßt sich jener Grad der Asymmetrie errechnen, der notwendig ist, um die empirisch gemessenen Erwartungen als rational im Sinne der optimalen Aktionen zu bezeichnen. Die japanischen Umsatzerwartungen wuchsen durchschnittlich um 3,03 %, die tatsächlichen Umsätze um 3,61 %. Für den Fall einer linearen Verlustfunktion ist der gezeigte Bias mit einer Asymmetrie charakterisiert durch  $k \approx 1,5$  konsistent, bei doppelt so hohen Kosten von Überschätzungen ( $k = 2$ ) wäre schon eine Erwartung von durchschnittlich nur 2,68 optimal gewesen. Im Fall einer quadratischen Verlustfunktion fällt bei einem Asymmetriekoeffizienten von 2 der Mittelwert der synthetischen Reihe fast exakt mit jenem der erhobenen Erwartungen zusammen (vgl. Tabelle 9). Die durch die dritte Verlustfunktion gegebene Verzerrung scheint im Verhältnis zur empirisch vorliegenden zu groß zu sein. Bei den japanischen Exporterwartungen ist der empirisch gezeigte Bias mit einer stärkeren Asymmetrie konsistent, bei den amerikanischen Umsatzerwartungen mit einer geringeren.

Die gewählten Berechnungen hängen von zu vielen Annahmen (Form der Asymmetrie, Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zustände der Natur, Informationsstand) ab, um als realistische Beschreibung der Wirklichkeit gelten zu können, sie zeigen jedoch, daß schon ein relativ geringerer Grad der Asymmetrie den Mittelwertfehler der empirisch erhobenen Erwartungen erklären könnte.

Tabelle 9: Mittelwert und Varianz synthetischer Erwartungsreihen

	Annahme	Umsätze Japan		Exporte Japan		Umsätze USA	
		Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Tatsächliche Entwicklung . . . . .		3,61	2,44	6,05	5,17	8,21	4,82
Erhobene Erwartung . . . . .		3,03	0,98	3,14	2,22	7,70	2,11
Synthetische Erwartung <sup>a)</sup>							
Verlustfunktion 1: . . . . .	$k = 2$	2,68	0,53	4,68	3,22	6,41	1,20
	$k = 3$	2,16	1,41	3,91	3,63	5,41	2,34
Verlustfunktion 2: . . . . .	$k = 2$	3,00	1,41	5,15	2,63	7,04	2,34
	$k = 3$	2,66	1,41	4,65	2,63	6,37	2,34
Verlustfunktion 3: . . . . .	$k = 1$	1,94	1,41	3,15	2,63	4,02	2,34
	$k = 2$	1,38	1,41	2,32	2,63	2,89	2,34
	$k = 3$	1,06	1,41	1,81	2,63	2,23	2,34

a) Informationsstand: Vergangene Realisationen plus letzten Auftragsbestand.

Tabelle 10

## Numerische Lösungen für Verlustfunktionen 2 und 3

Verlustfunktion 2		Verlustfunktion 3			
$k$	$u$	$\sigma$	$k = 1$ $u$	$k = 2$ $u$	$k = 3$ $u$
1,0	0,0	1.0000	— .5096	— .7355	— .8823
1,1	— 0,04	1.1000	— .5384	— .7692	— .9179
1,2	— 0,07	1.2000	— .5653	— .8004	— .9508
1,3	— 0,10	1.3000	— .5907	— .8295	— .9812
1,4	— 0,13	1.4000	— .6146	— .8567	— 1.0095
1,5	— 0,15	1.5000	— .6373	— .8823	— 1.0360
1,6	— 0,19	1.6000	— .6588	— .9064	— 1.0609
1,7	— 0,21	1.7000	— .6793	— .9292	— 1.0844
1,8	— 0,23	1.8000	— .6989	— .9508	— 1.1066
1,9	— 0,26	1.9000	— .7176	— .9713	— 1.1276
2,0	— 0,28	2.0000	— .7355	— .9908	— 1.1476
2,1	— 0,30	2.1000	— .7527	— 1.0095	— 1.1666
2,2	— 0,31	2.2000	— .7692	— 1.0274	— 1.1848
2,3	— 0,33	2.3000	— .7851	— 1.0445	— 1.2022
2,4	— 0,35	2.4000	— .8004	— 1.0609	— 1.2189
2,5	— 0,36	2.5000	— .8152	— 1.0767	— 1.2349
2,6	— 0,38	2.6000	— .8295	— 1.0919	— 1.2502
3,0	— 0,44	2.7000	— .8434	— 1.1066	— 1.2650
4,0	— 0,55	2.8000	— .8567	— 1.1207	— 1.2793
5,0	— 0,64	2.9000	— .8697	— 1.1344	— 1.2930
6,0	— 0,71	3.0000	— .8823	— 1.1476	— 1.3063

Quelle: *Marianne Riese*, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.

### V. Zusammenfassung der Ergebnisse

In der wirtschaftspolitischen Literatur, aber auch in der Überprüfung der Güte von empirisch gemessenen Erwartungen dominiert die Verwendung von Rationalen Erwartungen im Sinne des bedingten Erwartungswertes (MAREH). Die ursprüngliche Konzeption des Prinzips der Rationalen Erwartungen von Muth (REH), ebenso wie die Bedeutung von wirtschaftlichen Erwartungen in der ökonomischen Literatur im allgemeinen, wollten das Konzept der Erwartungen breiter verstanden wissen als im Sinne des mathematischen Erwartungswertes. Gleichzeitig zeigt sich, daß der überwiegende Teil der gemessenen Wirtschaftserwartungen (über Umsätze, Investitionen, Inflation, früher auch über das gesamtwirtschaftliche Wachstum) schon mit einer der wichtigsten Implikationen des bedingten Erwartungswertes als Bildungskonzept von Wirtschaftserwartungen, nämlich der langfristigen Gleichheit von erwarteter und tatsächlicher Entwicklung, nicht übereinstimmt.

Im vorliegenden Artikel wird eine Interpretation der (gemeldeten) wirtschaftlichen Erwartung als Planungsgröße vorgeschlagen, die neben der mathematischen Erwartung auch die ökonomischen Verluste von Fehlern in den Erwartungen berücksichtigt. Sind diese Verluste nach Richtung des Fehlers unterschiedlich (asymmetrisch), so können verzerrte Erwartungen (im Sinne des dauerhaften, bewußten Abweichens der Erwartungen von Realisationen) „ökonomisch rational“ sein. Allerdings bedeutet diese Interpretation von Wirtschaftserwartungen den Übergang von dem mathematischen Konzept eines Erwartungswertes zu einem Konzept, das als optimale Prognose oder Aktion im Sinne der Entscheidungstheorie zu bezeichnen ist. Die Möglichkeit der Optimalität eines Bias in Prognosen ist in der Prognoseliteratur wohlbekannt, doch wurden in der Literatur empirisch erhobene Wirtschaftserwartungen (Pläne) nicht diesem Konzept zugeordnet.

Es werden Argumente für die Asymmetrie der Folgen von Fehlern in den Unternehmererwartungen, bei Inflationserwartungen und in makroökonomischen Prognosen diskutiert. Besonders plausibel ist sowohl die Verwendung eines weiteren Erwartungskonzepts (inklusive Verlustüberlegungen, LEREH) für unternehmerische Umsatz- und Investitionspläne, hier ist auch die Unterschätzungstendenz der erhobenen Erwartungen besonders deutlich. Ohne daß verzerrte Erwartungen als für alle Variablen und unter allen Umständen als optimal<sup>21</sup> bezeichnet werden sollen, gibt es genügend Argumente, die meist unterstellte Annahme quadratischer, symmetrischer Verluste in Frage zu stellen.

Die Symmetrie der Dichtefunktion, gemeinsam mit der Asymmetrie der Verlustfunktion, sind hinreichende Bedingungen für die Optimalität verzerrter Erwartungen (Aktionen), Risikoaversion ist keine notwendige Bedingung. Für drei spezifische Verlustfunktionen wird eine Formel für den optimalen Bias angegeben (unter Annahme der Nor-

---

<sup>21</sup> Der formale Beweis bedarf der Kenntnis der Zielfunktion und der Handlungsmöglichkeiten der Wirtschaftssubjekte. Die Theorie der Firma unter Unsicherheit zeigt, daß die Produktionsplanung und die Preisgestaltung erheblich von Marktform, Firmenstrategie und Risikoeinstellung abhängt. Einen Überblick über die Umstände, unter denen die mikroökonomische Theorie der Firma bei Unsicherheit Produktionspläne (Erwartungen) verlangt, die entweder vom Erwartungswert oder der Aktionsvariablen bei Sicherheit abweichen, gibt ein unveröffentlichter Vortrag des Autors auf der CIRET-Konferenz in Washington 1983 (Economic Rational Expectations and their Use for Investment and Production Decision in Industrial Firms) sowie ein Manuskript des Autors im Rahmen des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (Die Anwendung der Unsicherheitstheorie auf die Produktionsentscheidung in der österreichischen Industrie). Hier werden vier Gruppen von optimalen Verzerrungen unterschieden: konkave Nutzenfunktion, konkave Technologie, Grenzkosten der Unsicherheit und asymmetrische Ex-post-Flexibilität.

malverteilung als Charakterisierung der Unsicherheit). Es wird gezeigt, daß der bei erhobenen Wirtschaftserwartungen ersichtliche Bias schon durch einen geringen Grad der Asymmetrie erklärbar wäre.

### Summary

#### **The Incorporation of Asymmetric Losses into the Formation of Economically Rational Expectations (Forecasts, Plans)**

Rational Expectations incorporate all available pieces of information in an optimal way. The Mainstream Rational Expectations Hypothesis (MAREH) draws the conclusion that therefore expectations should differ from realizations only by a small irreducible error term with (expected) zero mean.

However, if the economic agent incorporates loss considerations into his expectations, and losses due to errors of different sign are not equal, the mean of the error term is not necessarily zero any longer. Loss Evaluating Rational Expectations (LEREH) are systematically lower than realizations if the losses due to overestimation are larger than those of underestimation. This is demonstrated by means of a very general loss function and a symmetric probability distribution for the states of the world. The extent of this bias is calculated for three types of loss functions in the case of normal distribution for the states of the world. As for the "risk" premium, the "asymmetry premium" depends on the degree of asymmetry of the losses and on the degree of uncertainty.

Incorporating losses into a concept for the formation of expectations is not an innocent concept. In nowadays economic theory the term "expectations" is used nearly without exception in the meaning of the mathematical expected value, which by assumption should not depend on the tastes or consequences of economic agents. However, if we speak about "optimal" forecasts or "optimal actions" (in the context of decision theory) the incorporation of loss considerations is widely accepted.

For the sake of keeping these two concepts apart it may be useful to stick to the widespread definition of "pure" expectations (in the mathematical sense of the expected value) and of the optimal forecasts including loss considerations. Surveys on sales forecasts or inflation forecasts do not ask two separate questions, however, and it is questionable whether businessmen reporting their sales expectations, consumers forecasting inflation and experts forecasting real growth are working in this two stage procedure. The reported expectations surveyed in this paper are inconsistent with the notion of expectations as mathematical expected values, but consistent with forecasts (actions), where losses due to overoptimistic forecasts are larger than those for pessimistic forecasts.

In contrast to the theory of the competitive firm under price uncertainty, where the downward bias of planned output (as compared to output under certainty) is due to risk aversion (concave utility function) plus a linear relation of profits in prices, we need not apply the concept of a concave utility function. Risk neutrality plus asymmetric consequences of forecast errors (in term of profits) are sufficient to create the bias (risk aversion could aggravate it).

The rationale for asymmetric loss functions is discussed for businessmen as well as for macroeconomic forecasters, especially as far as sales or growth forecasts are concerned. Available survey data, macroeconomic forecasts, responses of businessmen and managerial economics support the notion that this kind of asymmetry exists.

The findings of this paper lead us to the conclusion that we should ask two questions before we incorporate Rational Expectations into a Macroeconomic Model: First, whether the expectations on which people act should include loss evaluations and second, whether these losses are asymmetric for different errors in expectations. If both questions are answered in the positive, expectations will not equal realizations even in the long run.

### Literaturverzeichnis

- Aiginger, K.*: The Use of Survey Data for the Analysis of Business Cycles. CIRET-Studie, Nr. 24, München 1977.
- (1979 A): Empirische Informationen zur Bildung von Erwartungen. IFO-Studien 1/2 1979, Vol. 25, S. 83 - 135.
- (1979 B): Mean, Variance and Skewness of Reported Expectations and their Difference to the Respective Moments of Realizations. EMPIRICA 2/1979, S. 217 - 265.
- Unternehmensplanung in der österreichischen Industrie. Monatsberichte des WIFO 8/1980, Vol. 53, S. 403 - 416.
- Empirical Evidence on the Rational Expectations Hypothesis. EMPIRICA 1/1981, S. 25 - 72.
- Arrow, K. J.*: The Future and the Present in Economic Life. Economic Inquiry, Vol. XVI, April 1978, S. 157 - 169.
- Baron, D. P.*: Price Uncertainty, Utility, and Industry Equilibrium in Pure Competition. International Economic Review, October 1970, Vol. 11, S. 463 - 480.
- Barro, R. J.*: Rational Expectations and the Role of Monetary Policy. Journal of Monetary Economics, Vol. 2, Jänner 1976, S. 1 - 32.
- Brainard, W.*: Uncertainty and the Effectiveness of Policy. American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. 57, 1967, S. 426 - 433.
- Brown, B. W., Maital, S.*: What do Economists Know? An Empirical Study of Experts Expectations. Econometrica, Vol. 49, 1978, S. 491 - 504.
- Buiter, W. H.*: The Macroeconomics of Dr. Pangloss: A Critical Survey of the New Classical Macroeconomics. Economic Journal, Vol. 90 (1), März 1980, S. 34 - 50.
- Carlson, J. A., Parkin, M.*: Inflation Expectations. Economica, Vol. 42, Mai 1975, S. 123 - 138.
- Carlson, J. A.* (1977): A Study of Price Forecasts. Annals of Economic and Social Measurement, März 1977.
- Chan-Lee, J. H.*: A Review of Recent Work in the Area of Inflationary Expectation. Weltwirtschaftliches Archiv, Band 116, 1/1980, S. 45 - 85.
- Curtin, R. T.*: Determinants of Price Expectations: Evidence from a Panel Study. Paper presented on 15th CIRET Conference, Athens, 1981.

- De Canio*, S. J.: Economic Losses from Forecasting Error in Agriculture. *Journal of Political Economy*, Vol. 88 (2), April 1980, S. 234 - 252.
- Darby*, M. R.: Rational Expectations under Conditions of Costly Informations. *Journal of Finance*, Vol. 31 (3), Juni 1976, S. 889 - 895.
- De Menil*, G., *Bhalla*, S. S.: Direct Measurement of Popular Price Expectations. *American Economic Review*, Vol. 65 (1), März 1975, S. 169 - 180.
- Figlewski*, S., *Wachtel*, P.: The Formation of Inflationary Expectations. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 63 (1), Februar 1981, S. 1 - 10.
- Fischer*, S.: Long Term Contracts, Rational Expectations and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, Vol. 85 (1), Februar 1979, S. 191 - 206.
- Friedman*, B. M.: Optimal Expectations and the Extreme Information Assumptions of "Rational Expectations" Macromodels. *Journal of Monetary Economics*. Vol. 5 (1), Jänner 1979, S. 23 - 41.
- Gibson*, W. E.: Interest Rates and Inflationary Expectations: New Evidence. *American Economic Review*, Vol. 62 (5), Dezember 1972, S. 854 - 865.
- Gordon*, R. J.: Recent Developments in the Theory of Inflation and Unemployment. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 2, April 1976, S. 185 - 219.
- Hafer*, R. W., *Resler*, D. H.: The "Rationality" of Survey-Based Inflation Forecasts. *Federal Reserve Bank of St. Louis*, Vol. 62, 9/1980, S. 3 - 11.
- Hall*, R. E.: Stochastic Implications of the Life Cycle Permanent Income Hypothesis: Theory and Evidence, *Journal of Political Economy*, Vol. 86 (6), Dezember 1978, S. 971 - 988.
- Harvey*, C. M.: *Operations Research*, New York 1979.
- Hiller*, F. D., *Lieberman*, G. J.: *Introduction into Operations Research*. San Francisco 1980.
- Holden*, K., *Peele*, D. A.: An Empirical Investigation of Inflationary Expectations. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 39, November 1977, S. 291 - 299.
- Holt*, C. C., *Modigliani*, F., *Muth*, J. F., *Simon*, H. A.: *Planning Production, Inventories and Work Force*. Englewood Cliffs, N.J. 1960.
- Johansen*, L.: Parametric Certainty Equivalence Procedures in Decision Making Under Uncertainty. *Zeitschrift für Nationalökonomie*, Vol. 40 (3/4), 1980.
- Johansen*, L., *Montgomery*, D. C.: *Operations Research and Production Planning, Scheduling and Inventory Control*. New York 1974.
- Jöhr*, W. A.: Zur Rolle des psychologischen Faktors in der Konjunkturtheorie. *IFO Studien* 2/1972, Vol. 18, S. 157- 184.
- Juster*, T. F., *Wachtel*, P.: Inflation and the Consumer. *Brookings Papers of Economic Activity*, 1/1972, (1972 A), S. 71 - 114.
- — A Note on Inflation and the Savings Rate. *Brookings Papers on Economic Activity*. 3/1972, (1972 B), S. 765 - 778.
- *Comment*, R.: A Note on the Measurement of Price Expectation. University of Michigan, Unpublished, 1978.



- Kantor*, B.: Rational Expectations and Economic Thought. *Journal of Economic Literature*, Vol. 17, Dezember 1979, S. 1422 - 2441.
- Karlin*, S.: Optimal Inventory Policy for the Arrow-Harris-Marshak Dynamic Model. In: Arrow, K., Karlin, S., Scarf, H.: *Studies in the Mathematical Theory of Inventory and Production*. Stanford 1958.
- Keynes*, J. M.: *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London 1936.
- Kirchgässner*, G.: Sind die Erwartungen der Wirtschaftssubjekte „rational“?: Eine empirische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland. *Weltwirtschaftliches Archiv* 2/1982, Vol. 118 (2), S. 215 - 240.
- Knöbl*, A.: Price Expectations and Actual Price Behavior in Germany. *International Monetary Fund, Staff Papers*, Vol. 21, No. 1, März 1974, S. 83 - 100.
- Leland*, H.: Theory of the Firm Facing Uncertain Demand. *American Economic Review*, Vol. 62 (3), Juni 1972, S. 278 - 291.
- Lim*, C.: The Ranking of Behavioral Modes of the Firm Facing Uncertain Demand. *American Economic Review*, Vol. 70 (1), März 1980, S. 217 - 224.
- Löwe*, E. A., *Shaw*, R. W.: An Analysis of Managerial Biassing. Evidence from a Company's Budgeting Process. *Journal of Management Studies* 5/1978.
- Lucas*, R. E.: Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory* 4/1971, S. 103 - 124.
- Testing the Natural Rate Hypothesis. In: *The Econometrics of Price Determination*. Hrsg. Eckstein, O., Washington D.C.: Federal Reserve Board, 1972, S. 50 - 59.
- An equilibrium model of the business cycle. *Journal of Political Economy*, Vol. 83 (6), Dezember 1975, S. 1113 - 1144.
- Maddock*, R., *Carter*, M.: A Child's Guide to Rational Expectations. *Journal of Economic Literature*, Vol. 20, März 1982, S. 39 - 51.
- Mc Callum*, B. T.: Rational Expectations and the Natural Rate Hypothesis: Some Consistent Estimates. *Econometrica*, Vol. 44 (1), Jänner 1976, S. 43 - 52.
- Price Level Stickiness and the Feasibility of Monetary Stabilization Policy with Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, Vol. 85 (3), Juni 1977, S. 627 - 634.
- Price Level Adjustments and the Rational Expectations Approach to Macroeconomic Stabilisation Policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 10 (4), November 1978.
- McNees*, S. K.: The Rationality of Economic Forecasts, *American Economic Review*, Vol. 68 (2), PP, Mai 1978, S. 301 - 305.
- Mills*, E. S.: *Price, Output and Inventory Policy*. New York, London 1962.
- Mincer*, J., *Zarnowitz*, V.: The Evaluation of Economic Forecasts. In: *Mincer, J.: Economic Forecasts and Expectations*. New York 1969.
- Mullineaux*, D. J.: On Testing for Rationality: Another Look at the Livingston Price Expectation Data. *Journal of Political Economy*. Vol. 86, 1978, S. 329 - 335.

- Inflation Expectations and Money Growth in the United States. *American Economic Review*, Vol. 70 (1), März 1980, S. 149 - 161.
- Muth*, J. F.: Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, Vol. 29 (4), Juli 1961.
- Neumann*, M. J. M.: Rationale Erwartungen in Macromodellen, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, Band 24, 4/1979, S. 371 - 402.
- Papadia*, F.: EEC DG II Inflationary Expectations. European Community, International paper (1981 A).
- Testing the Weak Form Rationality of Inflationary Expectations in the EEC Countries. Paper presented to the International Seminar in Macroeconomics, Paris 1981 (1981 B).
- Pearce*, D. K.: Comparing Survey and Rational Measures of Expected Inflation. *Journal of Money Credit and Banking*. November 1979, Vol. 11, S. 447 - 456.
- Pesando*, J. E.: A Note on the Rationality of the Livingston Price Expectations. *Journal of Political Economy*, Vol. 83 (4), August 1975, S. 849 - 858.
- Pesaran*, M. H.: A Critique of the Proposed Tests of the Natural Rate — Rational Expectations Hypothesis. *Economic Journal*, Vol. 92 (3), September 1982, S. 529 - 554.
- Petersen*, R., *Silver*, E. A.: Decision Systems for Inventory Management and Production Planning. New York 1979.
- Pigou*, A. C.: *Industrial Fluctuations*, London 1927.
- Pindyck*, R. S.: Adjustmet Costs, Uncertainty, and the Behavior of the Firm. *American Economic Review*, Juni 1982, Vol. 72 (3), S. 415 - 427.
- Poole*, W.: Rational Expectations in the Macro Model. *Brookings Reports on Economic Activity* 2/1976, S. 463 - 514.
- Pyle*, D. H.: Observed Price Expectations and Interest Rates. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 54, August 1972, S. 275 - 280.
- Ramser*, H. J.: Rationale Erwartungen und Wirtschaftspolitik. *Zeitschrift für Gesamte Staatswissenschaften*, Bd. 134, 57 - 72, 1978.
- Rowley*, J. C. R., *Trivedi*, P. K.: *Econometrics of Investment*. London, New York, Sydney, Toronto, 1975.
- Sargent*, T. J.: Rational Expectations, the Real Rate of Interest and the Natural Rate of Unemployment. *Brookings Papers on Economic Activity* 2/1973, S. 429 - 472.
- Sargent*, T., *Wallace*, N.: Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, Vol. 83 (2), 1975, S. 241 - 255.
- Sargent*, T. J., *Wallace*, N.: A Classical Macroeconomic Model for the U.S. *Journal of Political Economy*, Vol. 84 (2), April 1976, S. 207 - 237.
- Shiller*, R. J.: Rational Expetations and the Dynamic Structure of Macro Economic Models. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 4, 1/1978, S. 11 - 44.
- Simon*, H. A.: Rationality as Process and as Product of Thought. *American Economic Review*, PP, Vol. 68, Mai 1978, S. 1 - 16.

- Streissler, E., Hoschka, P.*: Entrepreneurial Behaviour in Austria. *Metrica* 8/1964, S. 155 - 184.
- Die österreichische Industrieproduktion im Konjunkturverlauf. Vorträge und Aufsätze des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, Juli 1969.
- Taylor, J. B.*: Monetary Policy During a Transition to Rational Expectations. *Journal of Political Economy*, Vol. 83 (5), Oktober 1975, S. 1009 - 1021.
- Staggered Wage Setting in a Macroeconomic Model. *American Economic Review*. Vol. 69 (2), PP, Mai 1979, S. 108 - 113.
- Aggregate Dynamics and Staggered Contracts. *Journal of Political Economy*, Vol. 88 (1), Februar 1980, S. 1 - 23.
- Tichy, G.*: Konjunkturschwankungen. Berlin, Heidelberg, New York 1976.
- Turnovsky, S. J.*: Empirical Evidence of Price Expectations. *Journal of American Statistical Association*, Vol. 65, Dezember 1970, S. 1441 - 1454.
- Wachtel, P.*: Survey Measures of Expected Inflation and their Potential Usefulness. In: Joel Popkin (Hrsg.): *Analysis of Inflation: 1965 - 1974. Studies in Income and Wealth*, Vol. 42, NBER, Cambridge MASS, 1977, S. 361 - 395.
- Waud, R. N.*: Asymmetric Policy Maker Utility Functions and Optimal Policy under Uncertainty. *Econometrica*, Vol. 44 (1), Jänner 1976, S. 53 - 60.
- Zarnowitz, V.*: On the Accuracy and Properties of Recent Macroeconomic Forecasts. *American Economic Review*, PP, Vol. 77 (2), Mai 1978, S. 313 - 317.
- Process and Performance in Economic Prediction. Paper presented to the 15th CIRET Conference, Athens, 1981.

## Anschriften

Mag. Dr. *Karl Aiginger*, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
Arsenal, Objekt 20, A-1103 Wien

*Matthias Balz*, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Poschingerstraße 5,  
8000 München 80

Dr. *Christoph Buchheim*, Universität München, Seminar für Wirtschafts-  
geschichte, Ludwigstraße 33, 8000 München 22

Prof. Dr. *Wolfgang Cezanne*, Technische Universität Berlin, Institut für  
Volkswirtschaftslehre, Uhlandstraße 4 - 5, 1000 Berlin 12

Dr. *Otfried Hatzold*, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Poschingerstraße 5,  
8000 München 80

Prof. Dr. *Günter Menges* †, vormals Universität Heidelberg, Institut für ver-  
gleichende Wirtschafts- und Sozialstatistik, Grabengasse 14, 6900 Heidel-  
berg

*Hans Schedl*, Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Poschingerstraße 5, 8000  
München 80

Prof. Dr. *Walter Schweitzer*, Universität Passau, Lehrstuhl für Statistik,  
Innstraße 40, 8390 Passau

---

Alle Rechte, auch des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen  
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten.

Die Ifo-Studien erscheinen in vier Heften jährlich.

Herausgeber: Prof. Dr. Karl Heinrich Oppenländer,  
Präsident des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung.

Schriftleitung: Dr. Karl Christian Kuhlo und Dr. Rigmar Osterkamp.

Postfach 86 04 60, 8000 München 86.

Beirat: Prof. Dr. Ernst Helmstädter, Münster  
Prof. Dr. Günter Poser, Darmstadt  
Prof. Dr. Hans-Jürgen Ramser, Konstanz

Verlag: Duncker & Humblot, Postfach 41 03 29, 1000 Berlin 41 (Steglitz).  
Druck: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, 1000 Berlin 61.