

# Probleme der Theorie effizienter Märkte und ihrer empirischen Überprüfung\* \*\*

Von Manfred J. M. Neumann und Martin Klein, Bonn

## I. Einführung

Die Literatur effizienter Märkte läßt sich von dem axiomatischen Satz leiten, daß eine optimale Allokation knapper Ressourcen ein vollständiges und richtiges Berücksichtigen sämtlicher objektiv vorhandener Informationen voraussetzt. Untersucht werden hochorganisierte Auktionsmärkte als Koordinationsstellen dezentraler Allokationsentscheidungen unter der Arbeitshypothese, diese Märkte seien informations-effizient. Märkte werden als (informations-)effizient bezeichnet, wenn zu jedem Zeitpunkt in den Preisen sämtliche objektiv verfügbaren Informationen vollständig und richtig verarbeitet sind. Die überwiegend empirisch orientierte Literatur effizienter Märkte versucht, diese Marktergebnishypothese für die verschiedenen Arten von Kapitalmärkten zu testen.

Dieser Beitrag setzt sich mit verschiedenen theoretischen und empirischen Problemen effizienter Märkte auseinander. Nach einer Einführung in *Famas* theoretische Grundlegung (Kapitel II), wird in Kapitel III der Versuch unternommen, anhand des Kriteriums der Grenzkosten der Informationsbeschaffung einen tragfähigeren Ansatz für eine Neuformulierung des Konzepts der Informationseffizienz zu entwickeln. Schließlich werden in Kapitel IV die wichtigsten Testmodelle behandelt. Dabei geht es nicht darum, den klassischen Überblickaufsatz von *Fama* aus dem Jahre 1970 durch einen Bericht über die in den siebziger Jahren erschienenen empirischen Arbeiten zu ergänzen, sondern

---

\* Wolf-Dieter Becker zum 60. Geburtstag gewidmet. Von der Gründung dieser Zeitschrift an hat er als verantwortlicher Redakteur (1969 - 1977) mit seiner Tatkraft ganz entscheidend zu ihrer Entwicklung beigetragen und sich unermüdlich für die Förderung der Forschung auf monetärem Gebiet — insbesondere auch der Konstanzer Seminare — eingesetzt.

\*\* Eine frühere Version wurde auf der Arbeitstagung 1981 des Vereins für Socialpolitik „Information in der Wirtschaft“ in Graz vorgetragen.

wichtige methodische Probleme der Hypothesentests kritisch zu diskutieren.

## II. Famas theoretische Grundlegung

In einer Welt der Gewißheit oder vollständigen Sicherheit sind Ertrag und Preis eines jeden Forderungsrechtes  $j$  wie folgt miteinander verknüpft, wenn Transaktionskosten von Null angenommen werden:

$$(1) \quad p_{j,t} = (z_{j,t+1} + c_{j,t+1}) / (1 + R_{j,t+1})$$

bzw. für

$$p_{j,t+1} = z_{j,t+1} + c_{j,t+1}$$

$$(2) \quad p_{j,t+1} = p_{j,t} / (1 + R_{j,t+1}) .$$

Der gegenwärtige Marktpreis  $p_{j,t}$  entspricht der abdiskontierten Summe von bekanntem, zukünftigen Marktpreis  $z_{j,t+1}$  und bekannten, anfallenden Coupon- oder Dividendenzahlungen  $c_{j,t+1}$  (für die sofortige Wiederanlage angenommen sei). Als Diskontfaktor dient die ebenfalls bekannte Periodenertragsrate  $R_{j,t+1}$ <sup>1</sup>.

In der realen Welt dagegen gibt es keine Gewißheit über zukünftige Realisationen. Die Entwicklung verläuft nicht rein deterministisch, sondern stochastisch. Das bedeutet: Es gibt keine singulären Zukunftswerte, sondern es lassen sich auf der Grundlage eines begrenzten Informationsstandes nur Verteilungen von Zukunftswerten unterschiedlicher Realisierungswahrscheinlichkeiten formulieren. Bedingte Wahrscheinlichkeitsannahmen treten an die Stelle fehlender Gewißheit.

Wird Gleichung (2) stochastisiert, ergibt sich *Famas* Grundgleichung (Fama 1970, 1976 b)

$$(3) \quad p_{j,t} = E^m (\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t^m) / [1 + E^m (\tilde{R}_{j,t+1} | \Phi_t^m)]$$

Dabei wird mit  $E^m$  der bedingte Erwartungswert einer von den Marktteilnehmern angenommenen Wahrscheinlichkeitsverteilung bezeichnet, und  $\Phi_t^m$  steht für den jeweiligen (subjektiven) Informationsstand der Marktteilnehmer. Dieser umfaßt Informationen über die jeweiligen sowie früheren Zustände der Welt und außerdem Vorstellungen über die stochastischen Entwicklungsprozesse.

Wie bestimmt sich der Gleichgewichtspreis  $p_{j,t}$ ? Der subjektive Informationsstand  $\Phi_t^m$  impliziert für den Preis des betrachteten Forde-

<sup>1</sup> Die Periodenertragsrate ist bekanntlich wie folgt definiert:

$$R_{j,t+1} = [c_{j,t+1} + z_{j,t+1} - p_{j,t}] / p_{j,t} .$$

rungsrechtes  $j$  eine marginale Verteilung  $f^m(p_{j,t+1} | \Phi_t^m)$ , aus der die Marktteilnehmer den subjektiven Erwartungswert  $E^m(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t^m)$  ableiten. Ist diese Erwartung gegeben, hängt die Höhe des markträumenden Preises  $p_{j,t}$  davon ab, welche Periodenertragsrate die Marktteilnehmer für das Gleichgewicht erwarten. Es lassen sich unterschiedliche Hypothesen über die Periodenertragsserwartungen und damit über das Marktgleichgewicht formulieren. Auf diese Marktmodelle wird hier zunächst nicht eingegangen, weil das von *Fama* formulierte Konzept der Markteffizienz nicht von dem jeweils gültigen Marktmodell abhängt.

Nach *Fama* ist ein Markt effizient, wenn der jeweilige Preis  $p_{j,t}$  sämtliche vorhandenen Informationen „vollständig und richtig reflektiert“. Dies ist der Fall, sofern die von den Marktteilnehmern für den zukünftigen Preis unterstellte marginale Wahrscheinlichkeitsverteilung leiten. Ist diese Erwartung gegeben, hängt die Höhe des markträumenden der gegebenen objektiven Verteilung entspricht. Das setzt voraus,

$$(4) \quad f^m(p_{j,t+1} | \Phi_t^m) = f(p_{j,t+1} | \Phi_t)$$

daß der subjektive Informationsstand der Marktteilnehmer dem objektiv gegebenen Informationsstand  $\Phi_t$  entspricht. Unter der Annahme rational handelnder Marktteilnehmer ist Bedingung (4)

$$(5) \quad \Phi_t^m = \Phi_t$$

eine notwendige Implikation der Bedingung (5)<sup>2</sup>.

Unter der speziellen Bedingung (5) erhält Preisgleichung (3) die spezielle Form (6):

$$(6) \quad p_{j,t} = E(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t) / [1 + E(\tilde{R}_{j,t+1} | \Phi_t)] .$$

Wenn an einem Markt der objektive Informationsstand vollständig (und damit richtig) genutzt wird, so impliziert dies, daß der Erwartungswert der Differenz von Realisation und Erwartungswert des Marktpreises gleich Null ist (*Fama* 1970, *Samuelson* 1965) und ebenso der Erwartungswert der Differenz von Realisation und Erwartungswert der Periodenertragsrate. Die Folgen dieser Differenzen

$$(7) \quad E[\tilde{p}_{j,t+1} - E(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t^m) | \Phi_t] = 0$$

$$(8) \quad E[\tilde{R}_{j,t+1} - E(\tilde{R}_{j,t+1} | \Phi_t^m) | \Phi_t] = 0$$

<sup>2</sup> Vgl. *Fama* 1976 a, S. 136.

oder Prognosefehler entsprechen daher einem „fairen Spiel“ relativ zu dem gegebenen Informationsstand.

Da nach *Famas* Definition des effizienten Marktes sämtliche in  $\Phi_t$  enthaltenen Informationen bereits in den jeweiligen markträumenden Preis eingegangen sind, folgt mit logischer Notwendigkeit die berühmte Aussage, daß auf der Grundlage des jeweiligen Informationsstandes  $\Phi_t$  — oder einer Teilmenge von  $\Phi_t$  — kein Investor eine Anlagestrategie entwickeln kann, die dauerhaft zu überdurchschnittlichen Periodenerträgen führen würde.

Der tautologische Charakter des Konzepts (*LeRoy* 1976) ist unverkennbar: Wenn sämtliche vorhandenen Informationen vollständig genutzt sind, sind sie vollständig genutzt; wenn ein Markt effizient ist, ist er effizient. Mit dieser methodologischen Feststellung wird allerdings kein Einwand begründet. Es wird lediglich ausgedrückt, daß *Famas* effizienter Markt keine empirisch gehaltvolle Theorie darstellt, sondern ein rein analytisches Konstrukt, eine Definition.

Der Erkenntniswert analytischer Konstrukte ist danach zu beurteilen, welche empirisch gehaltvollen Implikationen sie in Verbindung mit anderen Theorieelementen ermöglichen. Darüber hinaus kann geprüft werden, ob solche Konstrukte in direkter Weise dazu verwendet werden können, empirische Tatbestände zu klassifizieren. Die empirisch orientierte Literatur effizienter Märkte nimmt das für *Famas* Konzept an. Ihre Untersuchungsstrategie läßt sich allgemein wie folgt charakterisieren: Es wird die empirisch gehaltvolle Hypothese formuliert, ein bestimmter, real existierender Markt sei nicht effizient im Sinne *Famas*. Die Hypothese impliziert, es lassen sich historisch verfügbare Informationen nachweisen, die zu dem Zeitpunkt ihrer erstmaligen Verfügbarkeit an dem betrachteten Markt eine Disposition zugelassen hätten, die zu einem überdurchschnittlichen Periodenertrag geführt hätte. Diese empirische Implikation wird dann anhand ausgewählter Informationsmengen getestet.

### III. Markteffizienz bei unterschiedlichen Informationsständen

Für einen effizienten Markt im Sinne *Famas* sind folgende Bedingungen konstitutiv: a) Sämtliche objektiv vorhandenen Informationen sind jedermann kostenlos verfügbar, b) Transaktionskosten gibt es nicht, c) alle Marktteilnehmer sind Preisnehmer, d) alle Marktteilneh-

mer handeln rational<sup>3</sup>. Zusammengenommen implizieren die Bedingungen a) und d), daß sämtliche Marktteilnehmer homogene rationale Erwartungen bilden<sup>4</sup>.

Homogenität der Erwartungsbildung bedeutet, es besteht Konsens zwischen sämtlichen Marktteilnehmern über den jeweiligen Preis, und deshalb gibt es keine spekulativ bedingten Umsätze (*Rubinstein* 1975, *Hirshleifer* 1977, *Verrecchia* 1979). Dieser Konsens der Marktteilnehmer beruht auf der rationalen Nutzung des allen bekannten objektiven Informationsstandes durch jeden einzelnen. In diesem Sinne „reflektiert“ der resultierende Preis diesen Informationsstand vollständig.

Wenn nun der jeweilige Preis an einem effizienten Markt den objektiven Informationsstand vollständig reflektiert, warum sollte es dann für einen Marktteilnehmer rational sein, auf Informationssuche zu gehen? Wenn aber für keinen Marktteilnehmer dieser Anreiz vorliegt, wie kann es dann sein, daß der jeweilige Preis sämtliche Informationen spiegelt?

Dieses in der theoretisch orientierten Literatur effizienter Märkte vielzitierte Informationsparadoxon (*Richardson* 1959 und 1960, *Grossmann* 1976, *Grossmann* und *Stiglitz* 1976 und 1980, *Hellwig* 1980) begründet zwar keinen Einwand gegen die logische Gültigkeit von *Famas* Konzept, wohl aber gegen seine direkte empirische Relevanz. Da es in *Famas* Konzept keine aktive Informationssuche gibt, ist es logisch nicht anfechtbar. Sämtlichen Marktteilnehmern fließen alle Informationen kostenlos zu; ein Dissens über den jeweiligen Marktpreis ist ausgeschlossen. Deshalb ist allerdings der jeweilige Preis auch nicht informativ. Die von *Hayek* (1945) betonte Funktion von Preisen, Informationen zu kommunizieren, entfällt an effizienten Märkten.

Damit ist klar, daß *Famas* effizienter Markt eine Denkfigur bildet, die einen statischen Zustand formuliert. Es handelt sich um einen im Wege pointierend hervorhebender Abstraktion gewonnenen Idealtypus im Sinne von *Eucken* (1939). Ein Idealtypus hat einen gewissen Erkenntniswert, aber er kann nicht in der Realität angetroffen werden. In diesem Sinne hat *Famas* Konzept keine direkte empirische Relevanz.

---

<sup>3</sup> Vgl. *Fama* und *Miller* 1972, S. 335.

<sup>4</sup> „... that is, market participants agree on the implications of available information for both current prices and probability distributions on future prices of individual investment assets.“ *Fama* und *Miller* 1972, S. 335.

Real existierende Märkte sind demgegenüber gekennzeichnet durch differierende subjektive Informationsstände und damit durch heterogene rationale Erwartungen der Marktteilnehmer. Real existierende Märkte sind daher Märkte eingeschränkter Informationseffizienz; d. h. der jeweilige Marktpreis entspricht nicht jenem Preis, der sich einstellen würde, wenn alle Marktteilnehmer über den „objektiven“ Informationsstand verfügen würden. Das ist jener Informationsstand, der sich ergäbe, wenn die Marktteilnehmer ihre individuellen Informationsstände kostenlos kommunizieren würden. Da sich die individuellen Informationsstände teilweise überschneiden, läßt sich bei Annahme rationaler Erwartungsbildung aber behaupten, daß es stets Teilmengen des „objektiven“ Informationsstandes gibt, deren Preisimplikationen im jeweiligen Marktpreis vollständig berücksichtigt sind.

Tatsächlich folgte die empirisch orientierte Literatur effizienter Märkte von Anfang an der Forschungsstrategie zu prüfen, ob sich beobachtete Preisentwicklungen mit der Hypothese einer vollständigen Verarbeitung ausgewählter Informationsmengen vereinbaren lassen. Seit *Fama* (1970) werden diese Arbeiten in schwache, halb strenge und strenge Tests von Markteffizienz unterschieden<sup>5</sup>. Methodologisch gesehen ist diese Unterscheidung nicht sehr glücklich. Denn es handelt sich nicht um unterschiedlich restriktiv formulierte Tests einer idealisierten Informationsverarbeitungshypothese, da diese qua Idealisierung gegen empirische Beobachtungen immun ist. Sondern es handelt sich um verschiedene Tests unterschiedlich restriktiv formulierter Hypothesen über das an Märkten realisierte Ausmaß vollständiger Informationsverarbeitung.

Welche empirisch gehaltvollen Hypothesen über das Ausmaß vollständiger Informationsverarbeitung und damit über den Grad der Informationseffizienz realer Märkte zu unterscheiden sind, läßt sich aber nicht durch Sichten der vorliegenden empirischen Untersuchungen destillieren, sondern ist theoretisch festzulegen.

Als tragendes Unterscheidungskriterium bieten sich die jeweiligen Grenzkosten der Informationsbeschaffung an, die über die unterschiedliche Verfügbarkeit vorhandener Informationen bestimmen. Nach die-

---

<sup>5</sup> Ein „schwacher“ Test prüft, ob Informationen über vergangene Preise vollständig verarbeitet werden, ein „halbstrenger“ Test prüft dies für andere öffentlich verfügbare Informationen und ein „strenger“ Test prüft es für private Informationen (inside information).

sem, *Famas* pragmatischer Unterscheidung überlegenen Kriterium läßt sich der objektive Informationsstand  $\Phi_t$ , der firmenspezifische, branchenspezifische, gesamtwirtschaftliche und politische Nachrichten sowie deren Interpretation enthält, in drei Teilmengen von Informationen aufspalten:

1. *Zentral veröffentlichte Informationen*, die allen Marktteilnehmern zu Grenzkosten von praktisch Null verfügbar sind. Das sind sämtliche Nachrichten, die über öffentliche Medien — wie Zeitungen, Rundfunk oder Fernsehen — bis zum Zeitpunkt  $t$  bekannt gegeben worden sind.
2. *Dezentral veröffentlichte Informationen*, die nicht sämtlichen Marktteilnehmern zu Grenzkosten von Null erhältlich sind. Dazu rechnen all jene Nachrichten, die bis zum Zeitpunkt  $t$  über öffentliche Medien (noch) nicht mitgeteilt worden sind und die zugleich nicht (mehr) monopolisiert werden. Die Verbreitung dieser Informationen erfolgt in Gesellschafterversammlungen, durch Geschäftsberichte und Mitteilungen an die Aktionäre, gegen Honorar durch Anlageberater und private Informationsdienste sowie nach dem „Do-ut-des“-Prinzip durch andere private Kommunikation.
3. *Vorübergehend monopolisierte Informationen*, deren Grenzkosten der Beschaffung zum Zeitpunkt  $t$  für die übrigen Marktteilnehmer unendlich groß sind. Jede Beobachtung eines unerwarteten und in diesem Sinne neuen Ereignisses sowie jede Neuinterpretation bekannter Nachrichten kann ein spezifisches Informationsmonopol begründen, das aber immer zeitlich begrenzt ist. Entweder sorgt die „Natur“ dafür, daß auch die übrigen Marktteilnehmer die Information erhalten, oder der Spekulant veröffentlicht die Information, damit seine Spekulation aufgehen kann (*Granger* und *Morgenstern* 1970, *Hirshleifer* 1971)<sup>6</sup>.

Die vorgeschlagene Aufspaltung des objektiven Informationsstandes erlaubt es, wie Tab. 1 ausweist, folgende Effizienzhypthesen für reale Auktionsmärkte zu unterscheiden:

- a) *Hypothese schwacher Informationseffizienz*: Im jeweiligen Marktpreis  $p_t$  sind sämtliche, bis zum Zeitpunkt  $t$  zentral veröffentlichten Informationen vollständig verarbeitet.

---

<sup>6</sup> Die Veröffentlichung erfolgt vorzugsweise dezentral, um eine Gegenleistung zu erhalten.

Tabelle 1

## Grade der Informationseffizienz von Märkten

Vollständige Verarbeitung von	Schwache Informationseffizienz	Starke Informationseffizienz	Vollkommene Informationseffizienz
zentral veröffentlichter Information	Ja	Ja	Sämtliche Information $\Phi_t$ ist zu Grenzkosten von Null verfügbar und daher vollständig verarbeitet. (Famas Konzept)
dezentral veröffentlichter Information	Nein	Ja	
monopolisierter Information	Nein	Nein	

b) *Hypothese starker Informationseffizienz*: Im jeweiligen Marktpreis  $p_t$  sind sämtliche, bis zum Zeitpunkt  $t$  zentral oder dezentral veröffentlichten Informationen vollständig verarbeitet.

Die Hypothese schwacher Informationseffizienz beschränkt sich auf den Grundgedanken der Theorie rationaler Erwartungen, daß kostenlos verfügbare Information von rationalen Marktteilnehmern nicht verschwendet wird (Muth 1961). Die empirischen Implikationen dieser Hypothese umfassen die Testsätze der von Fama als „schwache Tests von Markteffizienz“ bezeichneten empirischen Untersuchungen, reichen aber darüber hinaus. Denn die Hypothese bezieht sich nicht nur auf die vollständige Verarbeitung vergangener Preise sondern auf die Berücksichtigung sämtlicher zentral veröffentlichter Informationen.

Die Hypothese starker Informationseffizienz ist interessanter, weil restriktiver formuliert. Indem sie behauptet, daß auch dezentral veröffentlichte Informationen, die für viele Marktteilnehmer nur zu positiven Grenzkosten erhältlich sind, vollständig in den jeweiligen Preisen verarbeitet worden sind, impliziert diese Hypothese den Übergang von passiver Informationsverarbeitung zu kostenverursachender Informationssuche.

Aber, so ist zu fragen, wird mit der Hypothese starker Informationseffizienz nicht im Grunde das berühmte Informationsparadoxon wieder zum Leben erweckt? Warum sollten rationale Marktteilnehmer Kosten für die Beschaffung auch solcher Informationen auf sich nehmen, von denen zu vermuten ist, daß sie im jeweiligen Marktpreis bereits vollständig verarbeitet worden sind?



Hypothesen über die Informationseffizienz von Märkten treffen ausschließlich Aussagen über die Marktergebnisse, aber nicht über den Prozeß, der zu diesen Ergebnissen führt (*Lucas* 1978). Für eine Erklärung des von der Hypothese starker Informationseffizienz implizierten Informationsverhaltens bedarf es einer Analyse des Spekulationsprozesses. Nun geht die Hypothese starker Informationseffizienz — im Gegensatz zu *Famas* idealisierter Hypothese vollkommener Informationseffizienz — davon aus, daß im Zeitablauf stets neue Informationen entstehen, die nicht bzw. noch nicht vollständig im laufenden Marktpreis verarbeitet sind. Diese hier als „vorübergehend monopolisiert“ bezeichneten Informationen bieten marginale Spekulationschancen, sofern sie zum einen konsensfähige Preisimplikationen aufweisen und sie zum anderen nach erfolgtem Spekulationsengagement den übrigen Marktteilnehmern bekannt (gemacht) werden<sup>7</sup>. Rationale Marktteilnehmer werden versuchen herauszufinden, welche Informationen das sind.

Wenn ein Marktteilnehmer eine bestimmte Information, z. B. durch eigene Beobachtung, erlangt, so wird er zwei Fragen prüfen: Erstens, handelt es sich um eine im Marktpreis bereits „ausgereizte“ öffentliche Information oder um eine vorübergehend monopolisierbare Information mit noch ungenutzter Preisänderungsimplikation? Zweitens, mit welcher Preisänderung kann gerechnet werden<sup>8</sup>, sobald die Information veröffentlicht wird? Beide Fragen kann der Marktteilnehmer nur entscheiden, wenn er den jeweiligen öffentlichen Informationsstand des Marktes berücksichtigt, dessen dezentral veröffentlichte Teilmenge nicht kostenlos erhältlich ist. Denn eine einzelne Information für sich genommen weist keine eindeutige Preisänderungsimplikation auf. Diese ergibt sich erst durch Hinzufügen zu und in Abhängigkeit von dem bisherigen Informationsstand des Marktes.

Dieser Sachverhalt sei an einem Beispiel illustriert. Die Erstbeobachtung einer erfolgreichen Exploration einer neuen Erdölquelle kann für den Erstbeobachter eine vorübergehend monopolisierbare Information

---

<sup>7</sup> Die von einem Marktteilnehmer aufgrund einer bestimmten Information erwartete Preisimplikation ist konsensfähig, sofern unter sonst gleichen Umständen nach Bekanntgabe der Information sich der subjektiv erwartete Preis realisieren würde (*Rubinstein* 1975).

<sup>8</sup> Dieses subjektive Prognoseproblem entspricht dem von *Keynes* (1936, S. 156) erwähnten und aber überinterpretierten Problem zu prognostizieren, welche Frau in einem Schönheitswettbewerb siegen wird. Eine rationale Prognose wird sämtliche bis zum Zeitpunkt  $t$  verfügbaren Informationen über die Auffassungen der „Masse“ berücksichtigen.

mit erheblicher, konsensfähiger Preissteigerungsimplication darstellen. Doch muß das nicht der Fall sein. Denn aufgrund dezentral veröffentlichter Informationen über die allgemeine Tatsache der Explorations-tätigkeit, der geologischen Verhältnisse und sonstiger relevanter Bedingungen kann der Markt den Eintritt dieses Ereignisses erwartet und damit in der Bewertung der Aktien der betreffenden Erdölfirma bereits vorweggenommen haben. Dann würde ein Spekulationsgewinn nicht mehr zu erzielen sein<sup>9</sup>. Es ist auch möglich, daß der Markt auf die Bekanntgabe des Explorationserfolges mit einem Preisrückgang reagiert, etwa weil sich der Umfang des entdeckten Erdöllagers als geringer erweist, als aufgrund der zuvor bekannten Informationen erwartet werden konnte. Die öffentlichen Informationen des Marktes unbeachtet zu lassen, weil mit ihrer Beschaffung Kosten verbunden sind, hieße das Risiko einer Fehlspekulation zu maximieren.

Rational handelnde Marktteilnehmer wenden also Kosten zur Beschaffung auch solcher Informationen auf, von denen sie bei starker Informationseffizienz des Marktes annehmen müssen, daß ihre direkten Preisänderungsimplicationen bereits vollständig „ausgereizt“ sind. Dieses spekulationsmotivierte Informationsverhalten ist rational, weil ohne Kenntnis des öffentlichen Informationsstandes des Marktes die Existenz, das Vorzeichen und das Ausmaß der Preisänderungsimplication einer spezifischen Information nicht bestimmt werden kann<sup>10</sup>. In der hier vorgeschlagenen Neuformulierung der Theorie effizienter Märkte erweist sich daher das berühmte Informationsparadoxon als ein Scheinproblem.

---

<sup>9</sup> Nach Abfassung dieses Manuskripts lesen wir im *Handelsblatt* v. 1. 2. 1982 (Nr. 21) unter den Schlagzeilen „Börse honoriert die Ölfunde der BASF kaum“ (S. 1) und „Die Gasblase Qatars könnte dem Kurs neuen Auftrieb geben“ (S. 6) das erheiternde Lamento: „Die solide und ausbaufähige Energiebasis hat dem Kurs der BASF-Aktie bisher in Grenzen schon gut getan ... Trotzdem kann man von viel Phantasie der Börsianer bei der BASF nicht sprechen.“ und „Am deutschen Aktienmarkt sei nichts los, es gäbe keine Zukunftsaktien, so lauten die Klagen der Börsianer. Wenn jedoch ein Unternehmen phantasievolle Projekte in Angriff nimmt, dann fällt das vielen Anlegern kaum auf.“

<sup>10</sup> Das bedeutet aber nicht, daß sämtliche Marktteilnehmer in gleichem Ausmaß Ressourcen für die Informationsbeschaffung aufwendeten. Der Grad der individuellen Informationsverarbeitung hängt von der individuellen Risikoneigung und den individuellen Opportunitätskosten der Spekulations-tätigkeit ab.

#### IV. Testprobleme

Grundlage aller Tests auf Markteffizienz bildet die Implikation (8):

$$(8) \quad E [\tilde{R}_{j,t+1} - E(\tilde{R}_{j,t+1} | \Phi_t^m) | \Phi_t] = 0 .$$

Es wird erwartet, daß die tatsächlichen Periodenertragsraten  $\tilde{R}_{j,t+1}$  von den seitens des Marktes erwarteten Ertragsraten  $E(\tilde{R}_{j,t+1} | \Phi_t^m)$  nur zufällig abweichen, und zwar aufgrund von in  $t + 1$  eintreffenden neuen Informationen, die im Informationsstand  $\Phi_t^m$  noch nicht enthalten waren (Fama 1976).

Für Tests auf Markteffizienz sind daher die beobachteten Periodenertragsraten um die erwarteten Periodenertragsraten zu bereinigen:

$$(9) \quad \tilde{R}_{j,t} - E(\tilde{R}_{j,t} | \Phi_{t-1}^m) = \tilde{\varepsilon}_t .$$

Das Sample der Residuen  $\tilde{\varepsilon}_t$  ist dann auf Zufälligkeit zu untersuchen, d. h. es sollte gelten

$$E \tilde{\varepsilon}_t = 0, \quad \text{Cov}(\tilde{\varepsilon}_t, \tilde{\varepsilon}_{t-k}) = 0, \quad \text{mit } k \neq 0 .$$

Ein grundlegendes Testproblem ergibt sich nun aus der Tatsache, daß die vom Markt erwarteten Periodenertragsraten nicht direkt beobachtbar sind. Deshalb muß stets eine Hypothese über die vom Markt erwarteten Gleichgewichtsertragsraten (ein Modell des Marktgleichgewichts) eingeführt werden, um für die gewählte Untersuchungsperiode eine Folge erwarteter Ertragsraten festzulegen und damit die Folge der eigentlich interessierenden Residuen bestimmen zu können, in denen sich die innovative Veränderung des Informationsstandes spiegeln soll. Relativ zu der gewählten Ertragsratenhypothese läßt sich dann prüfen, ob die Folge der Residualerträge zufälliger Natur ist oder nicht. Ergibt der Test, daß die Vermutung der Zufälligkeit sich nicht bestätigt, so entsteht eine im erkenntnistheoretischen Sinne mißliche Lage: Entweder ist die gewählte Ertragsratenhypothese wahr und der Markt ineffizient oder der Markt ist effizient, aber dies konnte sich nicht zeigen, weil eine falsche Ertragsratenhypothese gewählt wurde.

Dieses Problem des Testens verbundener Hypothesen (joint hypothesis problem) wird von Fama (1976) vereinfachend anhand der Abbildungen 1 und 2 illustriert. Nehmen wir an, wir hätten zwei effiziente Märkte vor uns, an denen die beobachteten Erträge zufällig um die zugrundeliegenden Gleichgewichtserträge oszillieren. Der Unter-

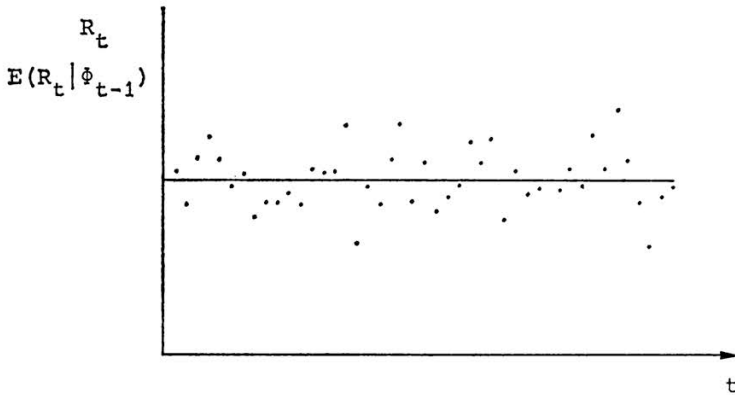


Abbildung 1

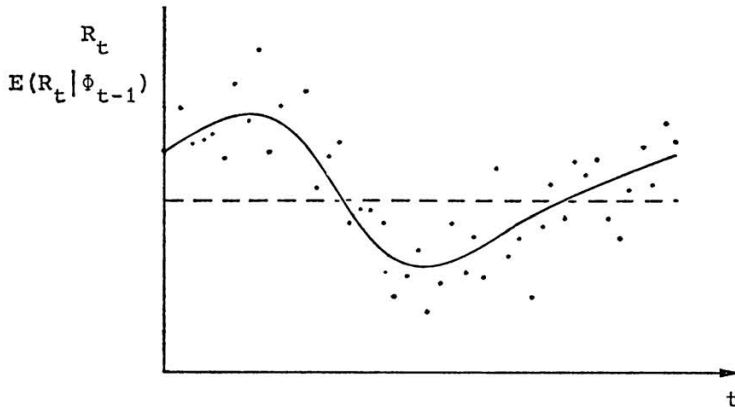


Abbildung 2

schied zwischen beiden Märkten bestehe lediglich darin, daß im ersten Fall der erwartete Gleichgewichtsertrag konstant sei, während er im zweiten Fall wandere. Angenommen, wir testen beide Märkte auf Effizienz, jeweils unter der Hypothese konstanter erwarteter Erträge: Im ersten Fall würden wir die Effizienzthese (zu Recht) bestätigen, im zweiten Fall würden wir sie (zu Unrecht) verwerfen. Der Grund dafür wäre im zweiten Fall die Fehlspezifikation des Ertragsmodells. Allerdings können wir von dieser Fehlspezifikation nichts wissen, denn die in Abb. 2 durchgezogene Linie der tatsächlich erwarteten Erträge ist ja für uns „unsichtbar“. Und es besteht auch — beim gegenwärtigen Stand der Theorie jedenfalls — keine Möglichkeit, dieses Problem durch empirische Methoden aus dem Weg zu räumen.

In der Literatur wird mit folgenden Ertragsratenmodellen gearbeitet:

- a)  $E [R_{j,t} | \Phi_{t-1}] > 0$ ,
- b)  $E [R_{j,t} | \Phi_{t-1}] = \text{konstant}$ ,
- c)  $E [R_{j,t} | \Phi_{t-1}]$ , bestimmt durch ein „Markt-Modell“ der Portfoliotheorie,
- d)  $E [R_{j,t} | \Phi_{t-1}]$ , beschrieben durch das sog. „Sharpe-Lintner Modell“ des Kapitalmarktgleichgewichts.

Im folgenden werden die mit diesen vier Modellen der erwarteten Ertragsraten verbundenen Testprobleme diskutiert.

#### *Das Modell einer positiven Ertragsrate*

Dieses Modell postuliert nur, daß der Markt stets eine positive Periodenertragsrate erwartet. Es handelt sich damit um ein Submartingale-Modell allgemeiner Art<sup>11</sup>. Da aber der erwartete Ertragsratenverlauf nicht spezieller festgelegt wird, lassen sich die Abweichungen beobachteter Ertragsraten von den erwarteten Ertragsraten nicht empirisch bestimmen und auf Zufälligkeit untersuchen.

Das Modell ermöglicht nur einen indirekten Test auf Markteffizienz, den berühmten Filtertest. Ein Filter ist eine Spekulationsregel, die festlegt, bei welchen Preisniveaus eines betrachteten Aktivums dieses gekauft oder verkauft werden soll. Ein  $x$ -prozentiger Filter besagt: Sobald der Preis des Aktivums um  $x$  Prozent über dem letzten vorangegangenen Minimum liegt, wird gekauft, und es wird verkauft, sobald der Preis um  $x$  Prozent unter dem letzten vorangegangenen Maximum liegt.

Der Filtertest besteht nun darin, für einen Markt und eine bestimmte Periode zu untersuchen, ob es einen Filter gibt, dessen Anwendung es einem einzelnen Anleger ermöglicht hätte, unter Berücksichtigung der Transaktionskosten einen insgesamt höheren Ertrag zu erzielen, als bei einer Daueranlage in dem betrachteten Aktivum. Wenn sich ein solcher Filter finden läßt, so heißt das, daß der Markt während der betrachteten Periode ineffizient war. Ein Problem besteht dabei in der Wahl einer geeigneten Filterschärfe, d. h. des Prozentsatzes  $x$ . Zu große Filter „übersehen“ Preisbewegungen, die profitabel sein könnten. Zu kleine Filter erzeugen zu viele Transaktionen und vernichten durch zu hohe Transaktionskosten die eventuell bestehenden Gewinnmöglichkeiten.

<sup>11</sup> Ein Submartingale liegt vor, wenn die erwartete Ertragsrate nicht-negativ ist.

Insgesamt hat die von *Alexander* (1961, 1964) ausgelöste Filterdiskussion zu dem Ergebnis geführt, daß es zwar kleine Filter mit Bruttogewinnmöglichkeiten gibt, diese aber nicht zur Erzielung von Netto-Extragewinnen genutzt werden können<sup>12</sup>. Die Hypothese der Markteffizienz konnte also im Rahmen des ersten, etwas sehr allgemeinen Ertragsratenmodells nicht widerlegt werden.

#### *Das Modell einer konstanten positiven Ertragsrate*

Die Hypothese einer konstanten erwarteten Periodenertragsrate impliziert folgende Version der Gleichung (9)

$$(9.a) \quad \tilde{R}_{j,t} - R_j = \tilde{\varepsilon}_t,$$

die zusammen mit Gleichung (10) gelten soll. Es handelt sich hier um ein allgemeines Random-Walk Modell, dessen Prüfung sich in der Literatur effizienter Märkte großer Beliebtheit erfreut.

Da die Realisationen  $\tilde{R}_{j,t}$  sich zufällig um die Konstante  $R_j$  bewegen sollen, muß diese Konstante nicht festgelegt werden. Vielmehr kann anstelle der Zeitreihe der Residuen  $\tilde{\varepsilon}_t$  direkt die Zeitreihe der Realisationen daraufhin untersucht werden, ob sie einer Serienkorrelation einfacher oder höherer Ordnung unterliegt<sup>13</sup>. Wenn nun eine bestimmte Autokorrelation festgestellt wird — wie das bei deutschen Aktienmarktdaten der Fall zu sein scheint —, so ergibt sich ein nicht lösbares, besonderes Interpretationsproblem.

Wenn man annimmt, der wahre Prozeß müsse einem homogenen Random-Walk folgen, so läßt sich aus der Beobachtung signifikanter Autokorrelation folgern, daß entweder das hier betrachtete Ertragsratenmodell unangemessen oder aber der Markt nicht effizient ist. Dieser übliche Schluß ist jedoch unzulässig, weil die Theorie effizienter Märkte die Existenz inhomogener Random-Walks, also das Auftreten

---

<sup>12</sup> Vgl. *Fama* und *Blume* 1966. Inzwischen hat *Hockmann* (1979) in einer preisgekrönten Arbeit für den deutschen Aktienmarkt empirische Ergebnisse für verschiedene „Point and Figure“-Strategien vorgelegt, die die Hypothese der Markteffizienz zu falsifizieren scheinen. Jedoch beruhen diese Ergebnisse auf einer inkonsistenten Renditenberechnung, wie *Klein* (1982) nachweist.

<sup>13</sup> Die realisierten Ertragsraten entsprechen den ersten Differenzen der logarithmierten Preisreihen, wenn diese um Auszahlungen bereinigt worden sind. Für den deutschen Aktienmarkt sind solche Untersuchungen von *Conrad* und *Jüttner* (1973), *Hanssen* und *Reiß* (1977), *Reiß* (1975, 1976) und *Ronning* (1975) vorgelegt worden.

einer sich ändernden bzw. unendlichen Varianz nicht ausschließt. Autokorrelationsanalyse und Spektralanalyse setzen die Existenz kovarianzstationärer Prozesse voraus und damit die Existenz des zweiten Moments. Sie bilden daher unangemessene Untersuchungsmethoden, wenn das zweite Moment nicht gegeben sein muß<sup>14</sup>. Ein methodisch angemessener Test ist dann nur der nichtparametrische Runs-Test.

Behält man die restriktivere Annahme eines homogenen Random-Walks bei, so läßt sich eine weitere Testmöglichkeit formulieren, auf die *Fama* (1976) hingewiesen hat, die aber von der Literatur bisher nicht aufgenommen worden ist; Ausnahmen bilden *Friedman* (1980) sowie *Neumann* und *Buscher* (1980, 1981). Die Untersuchung empirischer Autokorrelationskoeffizienten impliziert zu prüfen, ob in der Vergangenheit realisierte Ertragsraten Information über ein Abweichen der laufenden Ertragsrate von ihrem Erwartungswert enthalten. *Famas* Theorie effizienter Märkte behauptet aber darüber hinaus, daß sämtliche Informationen der Vergangenheit vollständig in den jeweiligen, hier konstanten Erwartungswert eingegangen sind. Folglich bietet es sich an, die realisierten Ertragsraten auf vergangene Realisationen anderer ökonomischer Variabler zu regressieren. Wenn das hier betrachtete Ertragsratenmodell gilt und der Markt effizient ist, so sollten sämtliche Koeffizienten, außer der Regressionskonstanten, von Null nicht signifikant verschieden sein.

#### *Marktmodell und Sharpe-Lintner Modell*

Random-Walk Modelle mögen in vielen Fällen empirisch hinreichende Beschreibungen der Bewegungen realisierter Ertragsraten bieten. Der empirische Nachweis eines Random-Walks darf aber nicht als ein hinreichend aussagefähiger Test auf Markteffizienz interpretiert werden. Denn die zugrundeliegende Hypothese der Konstanz erwarteter Ertragsraten weist ein erhebliches theoretisches Defizit auf, indem sie das Problem der Risikoscheu außer acht läßt.

*LeRoy* (1973) und *Lucas* (1978) haben gezeigt, daß die erwarteten und die realisierten Ertragsraten komplizierteren Autokorrelationsmustern folgen können, wenn die Marktteilnehmer risikoscheu sind, also als Teil des Periodenertrags eine gewisse Risikoprämie verlangen. Die Theorie effizienter Märkte wird davon nicht berührt, weil auch bei

---

<sup>14</sup> So betont etwa *Samuelson* (1973, S. 467), daß sein Beweis bzw. Modell der Martingaleeigenschaft nicht die Existenz des zweiten Moments voraussetzt.

Risikoscheu die allgemeine Martingale-Eigenschaft der Differenzen von realisierten und zugehörigen erwarteten Ertragsraten (Gleichung (9)) erhalten bleibt. Die Tests der Theorie dagegen müssen nun auf Ertragsratenmodelle gestützt werden, die mit Risikoscheu vereinbar sind. Tabelle 2 enthält zwei solche Ertragsratenmodelle, die aus der Theorie der Portfoliowahl hervorgegangen sind.

Das sogenannte Markt-Modell entstammt der Klasse der von *Markowitz* (1959) vorgeschlagenen Indexmodelle. Hier wird mit Gleichung (12) in einem ad-hoc-Ansatz die Ertragsrate eines Aktivums  $j$  mit der durchschnittlichen Ertragsrate des gesamten Marktportfolios  $m$  verknüpft. Der Koeffizient  $\beta_j$  mißt das Risiko des Aktivums  $j$  im Marktportfolio  $m$  relativ zu dem durchschnittlichen Risiko der im Portfolio enthaltenen Aktiva<sup>15</sup>, anders gesagt, der Koeffizient  $\beta_j$  mißt die Sensitivität der Ertragsrate  $\tilde{R}_j$  in bezug auf marktweite Faktoren. Der Fehlerterm  $\tilde{\varepsilon}_t$  dagegen erfaßt spezifische Risiken, die ausschließlich mit dem Aktivum  $j$  verbunden sind.

Das *Sharpe-Lintner* Modell (*Sharpe* 1964, *Lintner* 1965) vermeidet den ad-hoc-Charakter des Markt-Modells, indem Risikoprämien explizit bei der Bewertung von Kapitalanlagen berücksichtigt werden. Der Preis für ein Aktivum  $j$  wird danach so gesetzt, daß die erwartete Periodenertragsrate einer sicheren Periodenertragsrate  $R_{f,t}$  plus einer für das Halten des Aktivums  $j$  verlangten spezifischen Risikoprämie  $\gamma_j (E\tilde{R}_{m,t} - R_{f,t})$  entspricht; vgl. Gleichung (17)<sup>16</sup>. Die Bestimmung der sicheren Periodenertragsrate  $R_{f,t}$  setzt voraus, daß es ein Aktivum gibt, dessen Preis sich nicht ändert und das einen festliegenden Zinsertrag garantiert. Der Koeffizient  $\gamma_j$  mißt wiederum das Risiko des Aktivums  $j$  relativ zu dem Risiko des Marktportfolios.

Ein Testen der Theorie effizienter Märkte auf der Grundlage des Markt-Modell oder des *Sharpe-Lintner* Modells setzt zunächst voraus, daß das gewählte Ertragsratenmodell für eine größere Zahl konkurrierender Aktiva ökonometrisch sauber identifiziert wird. Dabei ergeben sich zwei wichtige methodische Probleme, die in der empirisch orientierten Literatur bisher nicht genügend beachtet worden sind. Sie sollen am Beispiel einer Identifikation des Marktmodells erläutert werden.

<sup>15</sup> Es gilt:  $\beta_j = \text{Cov}(\tilde{R}_{j,t}, \tilde{R}_{m,t}) / \text{Var}(\tilde{R}_{m,t})$ .

<sup>16</sup> Das spezielle Markt-Modell ist mit dem allgemeineren *Sharpe-Lintner* Modell vereinbar, sofern:  $\beta_j = \gamma_j$  und  $\alpha_j = (1 - \beta_j) R_{f,t}$ .



Tabelle 2

**Markt-Modell und Sharpe-Lintner Modell**

Definitionen:

$$(9) \quad \tilde{R}_{j,t} = E\tilde{R}_{j,t} + \tilde{\varepsilon}_{j,t}$$

$$(10) \quad \tilde{R}_{m,t} = E\tilde{R}_{m,t} + \tilde{\eta}_t$$

Markt-Modell

$$(11) \quad E\tilde{R}_{j,t} = \alpha_j + \beta_j E\tilde{R}_{m,t}$$

$$(12) \quad \tilde{R}_{j,t} = \alpha_j + \beta_j \tilde{R}_{m,t} + \tilde{u}_{j,t}$$

mit:

$$(13) \quad \text{COR}(\tilde{R}_{m,t}, \tilde{u}_{j,t}) = 0$$

$$(14) \quad \tilde{u}_{j,t} = \tilde{\varepsilon}_{j,t} - \beta_j \tilde{\eta}_t$$

$$(15) \quad \tilde{\varepsilon}_{j,t} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$(16) \quad \tilde{\eta}_t \sim N(0, \sigma_\eta^2)$$

Sharpe-Lintner Modell

$$(17) \quad E\tilde{R}_{j,t} = R_{f,t} + \gamma_j (E\tilde{R}_{m,t} - R_{f,t})$$

$$(18) \quad \tilde{R}_{j,t} = R_{f,t} + \gamma_j (\tilde{R}_{m,t} - R_{f,t}) + \tilde{v}_{j,t}$$

mit:

$$(19) \quad \text{COR}(\tilde{R}_{m,t}, \tilde{v}_{j,t}) = 0$$

$$(20) \quad \tilde{v}_{j,t} = \tilde{\varepsilon}_{j,t} - \gamma_j \tilde{\eta}_t$$

und (15) sowie (16).

Die Untersuchung des Preissetzungsverhaltens für  $n$  verschiedene Aktien erfordert es,  $n$  Regressionen des Typs (12) zu schätzen. Wird das übliche OLS-Verfahren angewandt, so setzt eine Unverzerrtheit der Schätzungen u. a. voraus, daß die  $n$  resultierenden Residuenreihen  $\tilde{u}_{j,t}$  sämtlich unabhängig voneinander sind. Im allgemeinen wird man aber beobachten, daß sie miteinander korrelieren<sup>17</sup>. Das kann nicht überraschen, denn die Theorie effizienter Preissetzung impliziert, daß alle Residuenreihen den Zufallsprozeß  $\tilde{\eta}_t$  als gemeinsames Element enthalten, wie Gleichung (14) ausweist. Es ist also erstens zu beachten, daß die  $n$  Gleichungen nicht isoliert, sondern simultan zu schätzen sind, etwa mit Hilfe des Verfahrens von Zellner (1962), der „seemingly unrelated regressions“.

<sup>17</sup> Vgl. z. B. Reiss und Mühlbradt (1979, S. 57).

Die empirische Identifikation des gewählten Ertragsratenmodells im Wege der Regressionstechnik setzt weiter voraus, daß sich die geschätzten Parameter über eine hinreichend lange Untersuchungsperiode hinweg als stabil erweisen. Dies ist eine ausschließlich ökonomisch bedingte Restriktion, sie folgt nicht aus der Theorie effizienter Märkte. Wenn die Anleger erkennen, daß sich der Risikostatus einer Unternehmung relativ zum Risikostatus des Gesamtmarktes dauerhaft ändert, etwa aufgrund eines faktischen Branchenwechsels, so ist es gerade ein Kennzeichen effizienter Preissetzung, wenn sich der Parameter  $\beta_j$  entsprechend ändert. Obwohl solche Fälle in theoretischer Sicht besonders interessant sind, sollten alle Aktien, deren  $\beta$ -Koeffizienten sich bei simultanen Schätzverfahren als instabil erweisen, aus der Stichprobe herausgenommen werden.

Ist das angenommene Ertragsratenmodell hinreichend identifiziert, so kann der eigentliche Test der Theorie effizienter Märkte erfolgen, indem die geschätzten Residuen  $\tilde{u}_{j,t}$  bzw.  $\tilde{v}_{j,t}$  näher untersucht werden. Da die Schätztechnik sicherstellt, daß die Residuen nicht serienkorreliert sind, ist es natürlich nicht möglich, die Hypothese schwacher Informationseffizienz zu testen<sup>18</sup>. Markt-Modell und *Sharpe-Lintner* Modell dienen vielmehr dazu, die anspruchsvollere Hypothese starker Informationseffizienz zu überprüfen. Wird dezentral veröffentlichte Information — beispielsweise über die Änderung der zukünftigen Ertragslage einer Unternehmung — vom Markt effizient verarbeitet, so sollte dies zu einer sofortigen Anpassung des Preises der betreffenden Aktie und daher zur ex-post-Beobachtung ungewöhnlicher Residuen zum Veröffentlichungszeitpunkt führen.

Allerdings ist die Aussagefähigkeit solcher Tests eng begrenzt, da nur qualitative Urteile möglich sind. Dies sei am Beispiel der wohl bekanntesten Untersuchung dieser Art demonstriert. Es handelt sich um die Untersuchung von „stock splits“, also der Ausgabe von Gratisaktien, durch *Fama, Fisher, Jensen* und *Roll* (1969). Der Grundgedanke war folgender: Die Leitung eines Unternehmens wird sich zu einer Ausgabe von Gratisaktien, und damit letztlich zu höheren Gewinnausschüttungen in der Zukunft, nur dann entschließen, wenn über einen längeren Zeitraum eine durchgreifende Verbesserung der Ertragslage eingetreten ist und damit gerechnet wird, daß dies in der Zukunft weiter anhalten wird. Die faktische Verbesserung der Ertragslage vor dem

---

<sup>18</sup> Vgl. Tab. 1.

Zeitpunkt der Ausgabe von Gratisaktien — dies ist der Zeitpunkt 0 in der folgenden Abb. 3 — sollte einem stark effizienten Markt nicht verborgen geblieben sein und daher zu einem ungewöhnlichen Anstieg des betreffenden Aktienkurses geführt haben. Kumuliert man nun die geschätzten Residuen<sup>19</sup>, so sollte ab dem Zeitpunkt des Bekanntwerdens der Verbesserung der permanenten Ertragslage ein Anstieg der kumulierten Werte zu beobachten sein.

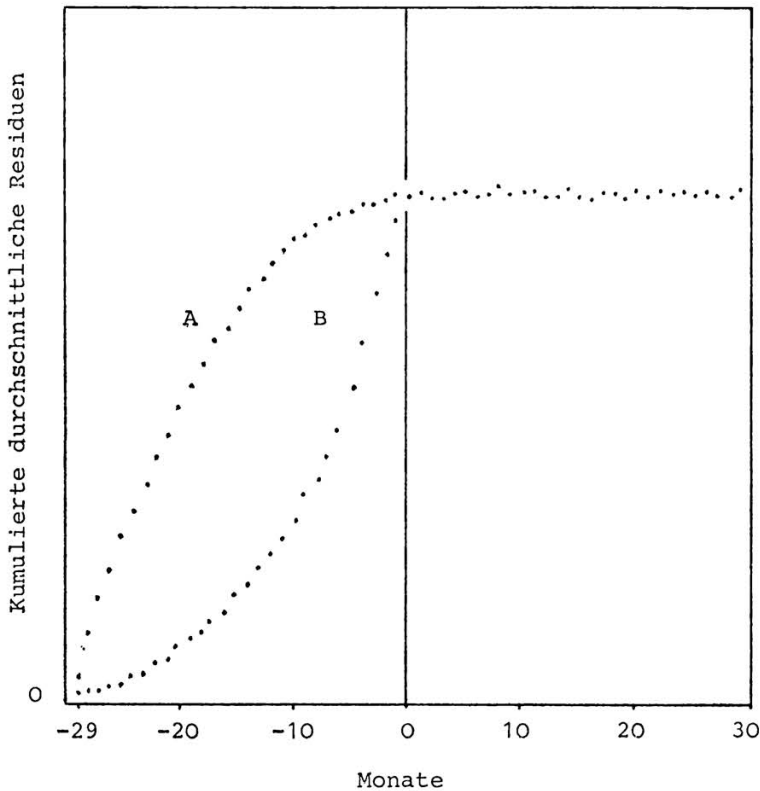


Abbildung 3

Die gepunktete Linie A in Abb. 3 skizziert die Bewegung der kumulierten durchschnittlichen Residuen von 940 amerikanischen Aktien, die während des Zeitraums 1927 - 1959 „geteilt“ wurden. Der beobachtete Anstieg der Linie über das Null-Niveau bestätigt die Hypothese starker Markteffizienz. Allerdings handelt es sich um einen schwachen, weil

<sup>19</sup> Im Grunde geht es um die Fehlerterme  $\tilde{\varepsilon}_{j,t}$ . Da sich diese jedoch nicht isolieren lassen, werden die Residuen  $\tilde{u}_{j,t}$  verwendet.

wenig restriktiven Test<sup>20</sup>. Denn von einer Falsifikation hätte man nur sprechen müssen, sofern die Linie der kumulierten durchschnittlichen Residuen der Null-Koordinate gefolgt wäre oder sich in den negativen Bereich bewegt hätte. Wäre anstelle des Verlaufs A andererseits der alternative Verlauf B beobachtet worden, so wäre damit gleichermaßen bestätigende Evidenz für die Hypothese starker Informationseffizienz erbracht worden.

Das vorgeführte Beispiel verdeutlicht, daß sämtliche Tests der Hypothese starker Informationseffizienz immer nur qualitativer Natur sind, und zwar unabhängig davon, mit welchem Ertragsratenmodell sie verbunden werden. Sie können dem Nachweis dienen, daß ausgewählte, dezentral veröffentlichte Information vom Markt verarbeitet wurde, aber sie lassen keine weitergehende Aussage über den Grad der Verarbeitung dieser Information zu. Denn auch dies zu prüfen, würde voraussetzen, daß der Forscher in der Lage wäre anzugeben, welche Residuenfolge sich bei vollständiger Nutzung der betrachteten Information hätte einstellen müssen.

### Literatur

*Alexander*, Sidney S. (1961): Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks, *Industrial Management Review* 2, 7 - 26. — *Alexander*, Sidney S. (1964): Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks, No. 2, in: P. H. Cootner (Hrsg.), *The Random Character of Stock Market Prices*, Cambridge, Mass., 338 - 372. — *Eucken*, Walter (1959): Die Grundlagen der Nationalökonomie, 7. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg. — *Fama*, Eugene F. (1970): Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance* 35, 383 - 417. — *Fama*, Eugene F. (1976 a): Foundations of Finance, New York. — *Fama*, Eugene F. (1976 b): Reply, *Journal of Finance* 31, 143 - 145. — *Fama*, Eugene F., *Lawrence Fisher*, *Michael Jensen* und *Richard Roll* (1969): The Adjustment of Stock Prices to New Information, *International Economic Review* 10, 1 - 21. — *Fama*, Eugene F. und *Merton H. Miller* (1972): *The Theory of Finance*, Hinsdale, Illinois. — *Friedman*, B. M. (1980): Survey Evidence on the 'Rationality' of Interest Rate Expectations, *Journal of Monetary Economics* 6, 453 - 465. — *Granger*, Clive W. J. und *Oskar Morgenstern* (1970): Predictability of Stock Market Prices, Lexington, Mass. — *Grossman*, Sanford (1976): On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information, *Journal of Finance* 31, 573 - 585. — *Grossman*, Sanford und

<sup>20</sup> Es sei wiederholt, daß in der üblichen Literatur dieser Test als „halbstreng“ bezeichnet wird. Dieses Attribut ergibt sich nicht aus der Art des Tests, sondern aus der Art der Information, die betrachtet wird.

Joseph E. *Stiglitz* (1976): Information and Competitive Price Systems, *American Economic Review, Papers and Proceedings* 66, 246 - 253. — *Grossman*, Sanford und Joseph E. *Stiglitz* (1980): On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *American Economic Review* 70, 393 - 408. — *Hayek*, Friedrich A. (1945): The Use of Knowledge in Society, *American Economic Review* 35, 519 - 531. — *Hellwig*, Martin F. (1980): On the Aggregation of Information in Competitive Markets, *Journal of Economic Theory* 22, 477 - 498. — *Hirshleifer*, Jack (1971): The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity, *American Economic Review* 61, 561 - 574. — *Hirshleifer*, Jack (1977): The Theory of Speculation Under Alternative Regimes of Markets, *Journal of Finance* 32, 975 - 1000. — *Keynes*, John Maynard (1936): *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, New York. — *Klein*, Martin (1982): Ist die Theorie effizienter Märkte empirisch widerlegt? — *LeRoy*, Stephen F. (1973): Risk Aversion and the Martingale Property of Stock Prices, *International Economic Review* 14, 436 - 446. — *LeRoy*, Stephen F. (1976): Efficient Capital Markets: Comment, *Journal of Finance* 31, 139 - 141. — *Lintner*, John (1965): The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *The Review of Economics and Statistics* 47, 13 - 37. — *Lucas*, Robert E. (1978): Asset Prices in an Exchange Economy, *Econometrica* 46, 1429 - 1445. — *Muth*, John (1961): Rational Expectations and the Theory of Price Movements, *Econometrica* 29, 315 - 335. — *Neumann*, Manfred J. M. und Herbert S. *Buscher* (1980): Die Inflationsprognosen der Arbeitsgemeinschaft deutscher wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsinstitute: Sind sie ‚rational‘?, *Weltwirtschaftliches Archiv* 116, 533 - 550. — *Neumann*, Manfred J. M. und Herbert S. *Buscher* (1981): Forecasts of the German Economy: An Evaluation Based on Rational Expectations, mimeo. — *Reiß*, Winfried und Frank W. *Mühlbradt* (1979): Eine empirische Überprüfung der Validität des ‚market‘- und des ‚capital asset pricing‘-Modells für den deutschen Aktienmarkt, *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 135, 41 - 68. — *Richardson*, G. B. (1959): Equilibrium, Expectations and Information, *Economic Journal* 49, 223 - 237. — *Richardson*, G. B. (1960): *Information and Investment*, London. — *Rubinstein*, Mark (1975): Securities Market Efficiency in an Arrow-Debreu Economy, *American Economic Review* 65, 812 - 824. — *Samuelson*, Paul A. (1965): Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly, *Industrial Management Review* 6, 41 - 49. — *Samuelson*, Paul A. (1973): Proof That Properly Discounted Present Values of Assets Vibrate Randomly, *Bell Journal of Economics and Management Science* 4, 369 - 374. — *Sharpe*, William F. (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *Journal of Finance* 19, 425 - 442. — *Sharpe*, William F. (1970): *Portfolio Theory and Capital Markets*, New York. — *Verrecchia*, Robert E. (1979): A Proof of the Existence of ‚Consensus Beliefs‘, *Journal of Finance* 34, 957 - 963. — *Zellner*, A. (1962): An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, *Journal of the American Statistical Association* 57, 248 - 368.

## Zusammenfassung

### Probleme der Theorie effizienter Märkte und ihrer empirischen Überprüfung

Dieser Beitrag setzt sich mit verschiedenen theoretischen und empirischen Problemen effizienter Märkte auseinander. Nach einer kurzen Einführung in *Famas* theoretische Grundlegung wird versucht, das Konzept der Informationseffizienz von Märkten neu zu formulieren, indem nach den Grenzkosten der Informationsbeschaffung unterschieden wird zwischen zentral veröffentlichten, dezentral veröffentlichten und vorübergehend monopolisierten Informationen. Der Neuansatz erlaubt es, ökonomisch begründet zwischen starker und schwacher Informationseffizienz zu differenzieren, und darüber hinaus, das berühmte Informationsparadoxon als ein Scheinproblem zurückzuweisen. Die im zweiten Teil des Beitrags geführte kritische Diskussion der Hypothesentests führt zu dem Ergebnis, daß alle Tests der Hypothese starker Informationseffizienz immer nur schwache, also wenig restriktive Tests sind.

## Summary

### Problems of the Theory of Efficient Markets and the Empirical Testing of it

This article ventilates various, theoretical and empirical problems of efficient markets. Following a brief introduction to *Fama's* theoretical groundwork, an attempt is made to reformulate the concept of the information efficiency of markets, using the marginal costs of information procurement to distinguish among centrally published, decentrally published and temporarily monopolized information. The new approach enables an economically substantiated distinction to be drawn between high and low information efficiency and, in addition, to reject the famous information paradox as a spurious problem. The critical discussion of hypothesis tests in the second part of the article culminates in the conclusion that all tests of the hypothesis of high information efficiency are invariably only weak, that is, not very restrictive tests.

## Résumé

### Problèmes de la théorie de marchés plus efficaces et de leur vérification empirique

Cette contribution se préoccupe de divers problèmes théoriques et empiriques de marchés plus efficaces. A la suite d'une brève incursion dans les fondements théoriques de *Fama*, l'auteur tente de reformuler le concept de l'efficacité informative de marchés en distinguant en fonction des coûts marginaux de l'acquisition d'informations entre les informations à publication

centralisée, à publication décentralisée et temporairement monopolisées. Cette nouvelle évaluation permet une différenciation économiquement justifiée de l'efficiences forte et faible de l'information et au surplus de récuser comme n'étant qu'un problème fictif le fameux paradoxe de l'information. L'examen critique des tests d'hypothèses conduit dans la deuxième partie de l'étude autorise à conclure que tous les tests des hypothèses d'efficiences informative puissantes ne sont jamais que des tests faibles, c.à.d. peu restrictifs.