

# Portfolio-Theorie: Zweifelhafte Annahmen, suboptimale Ergebnisse

Michael Keppler

»Volatilität ist nicht gleich Risiko« lautete die Überschrift eines Beitrags in »Die Bank« 11/1990, Seite 610 ff. Michael Keppler kritisierte darin aus der Sicht des Praktikers die MODERNE PORTFOLIO-THEORIE, für die Harry Markowitz und William Sharpe soeben den Nobelpreis verliehen bekommen hatten. Ihm widersprach Christoph Bauer, Universität Münster, in der März-Ausgabe (Seite 172 ff.). Mit einer Erwiderung Kepplers soll der Meinungsstreit zwischen Theorie und Praxis zunächst einmal abgeschlossen sein.

Wenn die Erde eine Scheibe wäre, würden Schiffe an ihren Rändern in den Abgrund stürzen. Wenn man jede Abweichung des tatsächlichen Ertrags von einem im voraus kalkulierbaren erwarteten Ertrag als Risiko ansähe, dann wäre die Standardabweichung u. U. ein brauchbares Maß dafür. Christoph Bauer gab in der März-Ausgabe dieser Zeitschrift einen guten Überblick über die Beziehung zwischen Ertrag und »Risiko«, wie sie in der Modernen Portfolio-Theorie (MPT) hergestellt wird, und kam zu dem Schluß, daß Volatilitätsmaße, wie die Standardabweichung und der Betafaktor, geeignete Maßstäbe für das Risiko von Aktieninvestments sind.<sup>1</sup> Damit hätte er zweifellos recht, wenn die Grundannahmen der Modernen Portfolio-Theorie in der Praxis zuträfen.

Daß manche dieser Annahmen in Zweifel zu ziehen sind, hatte ich in der November-Ausgabe 1990 mit meinem Beitrag »Volatilität ist nicht gleich Risiko«<sup>2</sup> darzulegen versucht. Um zu demonstrieren, wie fragwürdig es ist, Risiko mit Volatilität gleichzusetzen, bediente ich mich unter anderem eines Extrembeispiels zweier Aktien, von denen eine kontinuierlich fällt, die andere positive, aber von Monat zu Monat stark schwankende Erträge aufweist.

Selbstverständlich wäre es unzulässig, allein aus diesem Extrembeispiel, anhand dessen die Problematik bewußt überspitzt aufgezeigt werden sollte, zu schließen, daß die Volatilität als Risikomaß unbrauchbar ist. Selbst die Tatsache, daß hohen Schwankungen unterworfenen positive Erträge von Portefeuilles, die nach der MPT als vergleichsweise riskant einzustufen wären, über lange Beobachtungszeiträume – auch risikobereinigt (sprich volatilitätsbereinigt) – höher ausfallen können als gleichmäßiger verlaufende, jedoch kontinuierlich niedrigere positive Renditen entsprechender Vergleichsanlagen (Bei-

spiel: Festgeldanlagen gegenüber Sparguthaben), wäre noch kein ausreichender Grund, die Volatilität als Risikomaß zu verwerfen.

Meine grundsätzliche Kritik an der Risikodefinition der Modernen Portfolio-Theorie stützt sich vielmehr auf umfangreiche Portfolio-Analysen über Untersuchungszeiträume von mehreren Jahrzehnten, die die Proportionalität der Beziehung zwischen Ertrag und Volatilitäten und in einigen Fällen sogar die Annahme einer positiven Korrelation in Frage stellen.<sup>3</sup>

## Der Begriff »Risiko« in der Praxis

Ungeachtet der Ergebnisse meiner eigenen empirischen Untersuchungen und der umfassenden Studie von Baillie und DeGennaro,<sup>4</sup> die für die in der Portfolio-Theorie postulierte positive Korrelation zwischen Portefeuilleertrag und Standardabweichung keine signifikanten Anzeichen fanden, beschreiben Schwankungen um einen Erwartungswert – wie ich in meinem Beitrag klarzumachen versuchte – nicht das, was der Börsenpraktiker intuitiv als Risiko empfindet, nämlich die Möglichkeit, Verluste zu erleiden (deren potentielle Höhe bei der Risikobewertung ebenfalls eine wichtige Rolle spielt).

Bauer weist diese Auffassung mit dem Argument, daß die Volatilität als Risikomaß auch den Verlustbereich abdecke, zurück. Damit hätte er recht, wenn man – wie in der MPT – Verlust als negative Abweichung von einem erwarteten Ertrag definiert, wenn man also beispielsweise annimmt, daß ein Investor, der statt eines erwarteten Ertrags von 12 Prozent nur 10 Prozent verdient, einen Verlust in Höhe von 2 Prozentpunkten erleidet.

Ich behaupte, daß die meisten Börsenpraktiker mit einer solchen Verlustdefinition wenig anfangen können, und halte es für sinnvoller, Verlust als negativen Periodenertrag<sup>5</sup> und Risiko als Erwartungswert eines negativen Periodenertrags zu definieren.

Ein weiteres Problem ist die Akzeptanz historischer Volatilitäten als Indikatoren für zukünftige Schwankungsbreiten, die auf der Annahme beruht, daß sich die Renditen durch eine Normalverteilung beschreiben lassen. Bauer sieht diese Voraussetzung für den deutschen Aktienmarkt als erfüllt an, ohne sich jedoch dabei auf bestimmte Zeitabschnitte festzulegen.<sup>6</sup> Meine eigenen Untersuchungen haben ergeben, daß Gesamrenditen häufig asymmetrisch verteilt sind. Asymmetrische Verteilungsfunktionen der Renditen waren z. B. im Zeitraum 1984 bis 1989 für den deutschen Aktienmarkt oder für den Aktienmarkt Hongkong gegeben (vgl. Abbildungen 1 und 2).<sup>7</sup>

Andere Kritiker der Normalverteilung weisen in diesem Zusammenhang auf die Tatsache hin, daß Aktionäre nur 100 Prozent ihres Investments verlieren, Aktien jedoch im Kurs um mehr als 100 Prozent steigen können, wodurch die Verteilung asymmetrisch werden kann. Roger G. Ibbotson legt aus diesem Grunde seit 1982 seinen Wahrscheinlichkeitsrechnungen eine logarithmische Normalverteilung zugrunde, weist jedoch, expressis verbis, auch auf deren begrenzte Aussagefähigkeit hin: »Its shortcomings are that both the equity risk premia and small stock premia have distributions with outliers substantially different from those expected in a lognormal distribution«.<sup>8</sup>

Die von mir angewandten statistischen Risikomaße

- Anzahl der Verlustperioden,
- Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Periodenverlusts,

- Durchschnittsverlust aller Verlustperioden,
- Erwartungswert eines Periodenverlusts,
- größte Anzahl aufeinanderfolgender Verlustperioden,
- höchster Periodenverlust bzw. niedrigster Periodenertrag sowie
- größter prozentualer Kursrückgang von einem vorherigen Höchststand

setzen keine symmetrische Verteilung der Renditen voraus und sind demzufolge im Falle des Vorliegens schiefer Verteilungen als Risikomaße Volatilitäten eindeutig überlegen. Das m. E. aussagekräftigste statistische Risikomaß ist der Erwartungswert eines Periodenverlusts. Wenn die Voraussetzung einer Normalverteilung der Renditen über den Beobachtungszeitraum nicht erfüllt ist, büßt die Standardabweichung als Risikomaß an Genauigkeit ein und verliert proportional zur Schiefe der Verteilungsfunktion der Renditen an Aussagekraft.

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von Volatilitäten im Rahmen der Performanceanalyse beschreibt Bauer die Methode der Annualisierung von aus wöchentlichen oder täglichen Renditen berechneten Volatilitäten.<sup>9</sup> Dies ist mathematisch nicht zulässig, da aus Wochen- oder auch aus Monatsdaten annualisierte Volatilitäten ungleich größer ausfallen als die jährlichen Volatilitäten.<sup>10</sup>

## Ungenauere Ertragsprognosen

Zwar können für Durchschnittserträge annualisierte Zahlen als Näherungswerte herangezogen werden, da jedoch kein linearer Zusammenhang zwischen der Standardabweichung von Wochenenerträgen und der Standardabweichung von Jahreserträgen bzw. zwischen der Standardabwei-

chung von Monatserträgen und der Standardabweichung von Jahreserträgen existiert, kann auch nicht von der Standardabweichung der Wochen- bzw. Monatserträge auf die Standardabweichung von Jahreserträgen geschlossen werden.

Folgende Tabelle mit Zahlen des MSCI Morgan-Stanley-Weltaktienindex (Total Return Index auf Basis von Monatsendständen, gemessen in den jeweiligen lokalen Währungen) für den Zeitraum von Januar 1986 bis Dezember 1990 soll dies verdeutlichen:

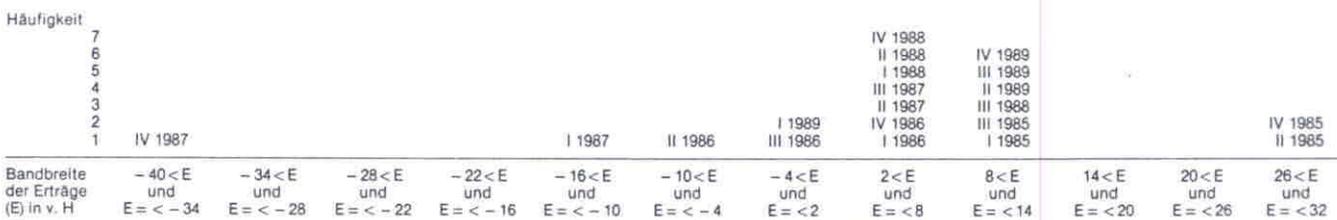
	MSCI-Index
– durchschnittlicher Gesamtertrag pro Monat	0,81%
– Standardabweichung der Monatserträge	4,2%
– durchschnittlicher Jahresertrag	10,4%
– Standardabweichung der Jahreserträge	16,5%
– aus Monatswerten annualisierter durchschnittlicher Jahresertrag (als Näherungswert zulässig)	9,8%
– aus Monatswerten annualisierte Standardabweichung der Jahreserträge (mathematisch nicht zulässig)	49,9%

Mindestens ebenso problematisch wie die Annahme einer Normalverteilung der Renditen und die Annualisierung von Volatilitäten ist die Annahme, daß Erträge und deren Schwankungsbreiten zur Strukturierung optimaler Portefeuilles hinreichend genau prognostizierbar sind.

Die erwarteten Renditen werden vielfach mit Hilfe von »Present Value«

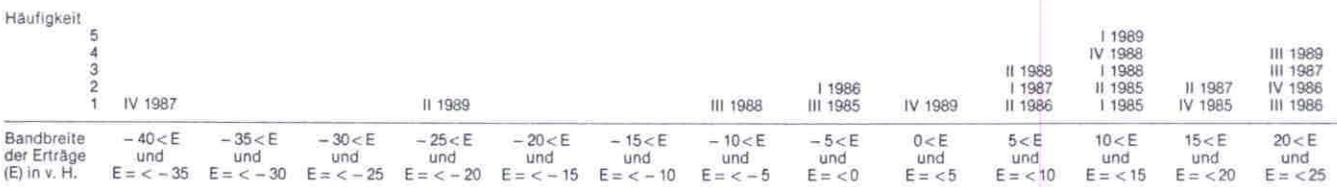
**Abbildung 1: Gesamterträge pro Quartal auf deutsche Aktien – Dezember 1984 bis Dezember 1989 –**

Durchschnittliche Erträge: 5,2 Prozent  
Standardabweichung: 12,4 Prozent



**Abbildung 2: Gesamterträge pro Quartal auf Hongkong-Aktien – Dezember 1984 bis Dezember 1989 –**

Durchschnittliche Erträge: 7,4 Prozent  
Standardabweichung: 16,1 Prozent



Modellen prognostiziert, die auf der Abzinsung zukünftiger Dividendenzahlungen basieren. Darüber hinaus ist nach Bauer auch eine Prognose der Marktentwicklung erforderlich, die mit Hilfe ökonomischer Modelle vorgenommen werden kann. Leider versäumt er es, auf die Frage der Genauigkeit solcher Schätzungen einzugehen. I. d. R. werden die in die Present Value-Modelle eingehenden erwarteten Dividenden aus der Gewinnerwartung auf Basis konstanter oder erwarteter Ausschüttungsquoten berechnet. Wie ungenau jedoch vor allem die Schätzungen der Unternehmensgewinne sind, haben zahlreiche amerikanische Untersuchungen belegt.<sup>11</sup>

Selbst eine einsame Studie, die den Analysten bescheinigte, bessere Schätzergebnisse geliefert zu haben als einfache Extrapolationsmethoden, ergab, daß nicht einmal drei Viertel der Analysten eine Genauigkeit von  $\pm 25$  Prozent erreichten.<sup>12</sup> Da der Output der Optimierungsmodelle der Modernen Portfolio-Theorie selbstverständlich nur so gut wie der Input sein kann, muß ihre Brauchbarkeit

angesichts solcher Schätzfehler in Frage gestellt werden.

Eine höchst interessante Untersuchung über die Genauigkeit der Gewinnschätzungen von Wertpapieranalysten in den USA, die von der Firma IBES (Institutional Brokerage Estimate System) aggregiert werden, hat Michael O'Higgins durchgeführt.<sup>13</sup> Gegenstand dieser Untersuchung waren die Gewinnschätzungen für die 30 im Dow-Jones-Index für Industriewerte enthaltenen Aktien von 1974 bis 1989, und zwar die Schätzungen, die jeweils am 15. Dezember sowohl für das laufende als auch für das folgende Jahr abgegeben wurden.

### Fundamentalanalyse als ultima ratio

Bei den Schätzungen für das laufende Jahr, die zwei Wochen vor Jahresende abgegeben wurden, als den Analysten bereits die ersten drei Quartalsergebnisse vorlagen(!), lag

die durchschnittliche Fehlerquote immer noch bei 18 Prozent; bei den Schätzungen für das folgende Jahr lag der absolute Schätzfehler, das heißt die Differenz zwischen dem Schätz- und dem Istergebnis, im 16-Jahresdurchschnitt bei 47,9 Prozent. Ein aus den 10 Dow-Jones-Aktien mit den höchsten erwarteten Gewinnzuwächsen bestehendes Portefeuille hätte sich im 16-Jahreszeitraum von 1974 bis Ende 1989 um 32 Prozent schlechter entwickelt als der Dow Jones. Dagegen hätte sich ein aus den Aktien mit den niedrigsten erwarteten Gewinnzuwächsen bestehendes Portefeuille um fast 50 Prozent besser als der Dow-Jones-Index entwickelt.

Im Hinblick auf die Prognostizierbarkeit von Volatilitäten konstatiert Bauer völlig richtig, daß »... die historischen Volatilitäten und Betafaktoren kaum für Entscheidungen über den Kauf von Wertpapieren verwendet werden können.<sup>14</sup> Da man die Volatilität von Renditen nicht als Ursache, sondern als Wirkung sehen muß, gilt es, erstere zu erforschen.

Die Ergebnisse der Investmentanalysen der Commerzbank Capital Markets Corporation, New York, bestätigen die lt. Bauer am Lehrstuhl für Finanzierung der Universität Münster gewonnenen Erkenntnisse, die darauf hinweisen, daß schwankende Volatilitäten und Betas fundamentale Ursachen haben.

Da eine Konstanz historischer Risikomaße nicht angenommen werden kann, bleibt für die Bewertung des zukünftigen Risikos wohl nur die konventionelle Fundamentalanalyse von Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen.

Akzeptiert man die Annahmen der MPT,

- daß Renditen normalverteilt sind bzw. durch eine Normalverteilung approximiert werden können,
- daß Investoren eine Abweichung von einem im voraus konkretisierten durchschnittlichen Ertrag als Risiko empfinden und
- daß zukünftige Renditen hinreichend genau prognostizierbar sind,

dann wäre die historische Standardabweichung der Renditen ein akzeptables Maß für das zukünftige Risiko.

Nur wenn die Bedingungen a) und b) für eine abgeschlossene Periode erfüllt wären, könnte für diese Periode eine »risiko«-bereinigte Performance mit Hilfe der Standardabweichung (Durchschnittsertrag/Standardabweichung der Durchschnittserträge) vorgenommen werden. Ein Vergleich mit einem Alternativ-Portefeuille, dessen Renditen über den gleichen Zeitraum nicht normalverteilt waren, wäre jedoch statistisch nicht zulässig.

Da jedoch eine Normalverteilung der Erträge für alle Perioden nicht unterstellt werden kann und Ertrags- und

Risikoprognosen mit hohen Schätzfehlern behaftet sind, sind Anlageentscheidungen, die auf den gegenteiligen Annahmen der MPT beruhen, problematisch.

Wenn die Kapitalmärkte effizient und die Schätzungen von Ökonomen und Kapitalmarktexperten verlässlich wären, ließen sich mit Dividend Discount- und Capital Asset Pricing-Modellen optimale Portefeuille-Ergebnisse erzielen. Und wenn die Erde eine Scheibe wäre, . . .

<sup>1</sup> Bauer, C.: Volatilitäten und Betafaktoren – geeignete Risikomaße?, in: Die Bank 3/91, S. 172 – 175.

<sup>2</sup> Keppler, M.: Risiko ist nicht gleich Volatilität, in: Die Bank 11/90, S. 610 – 614.

<sup>3</sup> Siehe z. B. Keppler, M.: The Importance of Dividend Yields in Country Selection, in: Journal of Portfolio Management 17/2 1991 und Further Evidence on the Predictability of International Equity Returns, in: Journal of Portfolio Management 18/1 1991 (z. Z. in Druck).

<sup>4</sup> Baillie, R. T. und DeGennaro, R. P.: »Stock Returns and Volatility«, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis 25/2 (1990). In der den Zeitraum von 1928 bis 1984 umfassenden Studie von US-Aktien kommen die Autoren zu dem Schluß, daß es für Investoren ratsam ist, andere Risikomaße als Volatilitäten zu berücksichtigen.

<sup>5</sup> Demnach liegt ein Verlust vor, wenn der Wert eines Portefeuilles der Periode  $t + 1$  abzüglich dem Wert des Portefeuilles der Periode  $t$  kleiner Null ist (keine Zu- und Abgänge).

<sup>6</sup> Vgl. Bauer, C.: Volatilitäten und Betafaktoren – geeignete Risikomaße?, in: Die Bank 3/91, S. 172.

<sup>7</sup> Hier wurden die Gesamterträge auf Basis reinvestierter Bruttodividenden für die beiden Länder untersucht. Zugrundegelegt wurden die Total Return Indices von Morgan Stanley Capital International Perspective für Deutschland und Hongkong.

<sup>8</sup> Ibbotson Associates, Stocks Bonds Bills and Inflation, 1990 Yearbook, Market Results for 1926 – 1989, Chicago 1990, S. 130.

<sup>9</sup> Bauer, C.: Volatilitäten und Betafaktoren – geeignete Risikomaße?, in: Die Bank 3/91, S. 174.

<sup>10</sup> Der mathematische Beweis würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Er kann vom Autor angefordert werden.

<sup>11</sup> Elton, E. J. und Gruber, M. J.: »Earnings Estimates and the Accuracy of Expectational Data«, Management Science 18/8 (1972); Cragg, J. G. und Malkiel, B. G.: »The Consensus and Accuracy of Some Predictions of the Growth of Corporate Earnings«, The Journal of Finance (1968).

<sup>12</sup> Brown, L. D. und Rozeff, M. S.: »The Superiority of Analyst Forecasts as Measures of Expectations: Evidence of Earnings«, in: Journal of Finance (März 1978). Im Rahmen dieser Studie wurden Value-Line-Gewinnsschätzungen für 50 Gesellschaften über einen dreijährigen Zeitraum untersucht. Obwohl die Value-Line-Schätzungen, wenn man der genannten Untersuchung Glauben schenken darf, genauer zu sein scheinen als die meisten Wall-Street-Schätzungen, beruht das Aktienbewertungsverfahren von Value Line ausschließlich auf Vergangenheitsdaten, nicht auf Gewinnsschätzungen.

<sup>13</sup> O'Higgins, M. und Downes, J.: Beating the Dow, New York 1991, S. 204 ff.

<sup>14</sup> Bauer, C.: Volatilitäten und Betafaktoren – geeignete Risikomaße?, in: Die Bank 3/91, S. 174.

## Zinssätze und Renditen<sup>1</sup>

	In Prozent pro Jahr			
	Ende 1988	Ende 1989	Ende 1990	Ende Juni 1991
1. Nominalzins neu emittierter öffentlicher Anleihen	6,50	7,25	9,0	8,5
2. Emissionsrenditen erstmalig abgesetzter festverzinslicher inländischer Wertpapiere	6,3	7,8	8,9	8,5
3. Umlaufrenditen festverzinslicher inländischer Wertpapiere, insgesamt	6,3	7,8	9,0	8,6
a) Anleihen der öffentlichen Hand	6,3	7,6	9,0	8,5
b) Pfandbriefe	6,3	7,9	9,1	8,7
c) Kommunalobligationen	6,2	7,9	9,1	8,7
d) Industrieobligationen	6,7	7,9	9,2	8,6
4. Umlaufrenditen von DM-Auslandsanleihen	6,0	7,8	9,6	9,0
5. Bundesschatzbriefe				
a) Typ A Laufzeit 6 Jahre (jährliche Zinszahlung)	5,80	7,36	8,59	8,44
b) Typ B Laufzeit 7 Jahre (Zinsansammlung)	6,21	7,50	8,75	8,57
6. Finanzierungsschätze des Bundes (ohne Marktregulierung)				
Laufzeit 1 Jahr	4,20	7,25	8,25	8,25
Laufzeit 2 Jahre	5,09	7,50	8,75	8,75
7. Bundesobligationen (Emissionsrendite)	5,78	7,55	8,93	8,30
8. Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist	2,00 – 2,50	2,50 – 3,50	2,50 – 3,50	2,50 – 3,50
Spareinlagen mit Kündigungsfrist von 48 Monaten und darüber	3,75 – 4,50	4,00 – 5,50	4,00 – 6,00	4,00 – 6,00
9. Diskontsatz	3,5	6,0	6,0	6,5
10. Lombardsatz	5,5	8,0	8,5	9,0
11. Private Dispositionskredite	8,50 – 10,00	10,00 – 10,50	11,00 – 12,50	11,00 – 12,25
12. Ratenkredite (Effektivverzinsung einschl. Bearbeitungsgebühr)	9,50 – 10,50	10,00 – 10,75	11,00 – 12,50	11,00 – 12,25

<sup>1</sup> Durchschnittssätze bzw. häufigste Zinssätze