

Aus der Praxis: Ist Risikomessung Kunst oder Wissenschaft?

1. Einleitung

Unter dem Einfluss der Wissenschaft haben sich in den letzten Jahren zahlreiche Praktiker daran gewöhnt, das Risiko ihrer Portefeuilles mit Hilfe der Standardabweichung der Erträge zu quantifizieren. Die Standardabweichung misst das Ausmass der Streuung der Erträge um ihren Mittelwert, wobei einer Anlage mit einer breiten Streuung ein höheres Risiko zugeschrieben wird als einem Portefeuille mit einer engen Ertragsverteilung. Der Nutzen der Standardabweichung als Risikokriterium ist jedoch umstritten, unter anderem weil sie sich einem intuitiven Verständnis weitgehend entzieht. Auf der Suche nach anlegerfreundlicheren Ergänzungs- oder Ersatzkriterien wird der Praktiker unweigerlich auf das Konzept des Ausfallrisikos stossen. Das Ausfallrisiko entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass der erwirtschaftete Ertrag einen vom Investor bestimmten Zielwert nicht erreicht. Aus den Artikeln von ZENGER (1992) und ZIMMERMANN (1992) in der vorliegenden Zeitschrift geht jedoch hervor, dass auch dieses Konzept seine Grenzen hat. Zum Beispiel ist, wie ZENGER (1992) betont, die Wahrscheinlichkeit eines ungenügenden Resultates nur ein Teilaspekt des Risikos. In der Praxis kann man beobachten, dass Anlageberater oder Kunden, die über das Ausfallrisiko alternativer Portefeuillestrukturen informiert werden, oft eine ganz andere "Asset Allocation" wählen, als wenn das Risiko mit Hilfe anderer Methoden oder Krite-

rien beschrieben wird. Die Veränderung erfolgt zugunsten von Portefeuilles mit höheren Aktienanteilen, die im Sinne der Varianz oder Standardabweichung ein höheres Risiko aufweisen. Diese Beobachtung spricht nicht von vornherein gegen das Ausfallrisiko als Entscheidungshilfe, denn es könnte ja sein, dass es dank seiner intuitiven Zugänglichkeit jenes Mass ist, das den Anleger zur idealen Portefeuillestruktur führt. Andererseits gilt es die Möglichkeit zu berücksichtigen, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit die Eigenschaften alternativer Portefeuilles unzureichend beschreibt, und der Investor dadurch eine Anlagestruktur wählt, die nicht seiner "wahren" Risikofähigkeit entspricht. Die folgenden Zahlenbeispiele sprechen eher für die zweite Möglichkeit.

2. Die Grenzen der Varianz als Risikokriterium

Bei der Analyse der Risiken von Einzelanlagen oder Portefeuilles wird üblicherweise angenommen, dass die Erträge normalverteilt sind. Weil die Normalverteilung durch den Mittelwert (Erwartungswert) und die Standardabweichung bestimmt wird, müssen die beiden Parameter mit Hilfe von historischen Zeitreihen geschätzt werden. Falls für eine Einzelanlage oder ein Portefeuille die historischen (stetigen) Jahresrenditen $r_1, r_2, r_3, \dots, r_N$ der Perioden 1 bis N vorliegen, wird der Mittelwert R als arithmetisches Mittel sämtlicher Werte geschätzt.

Die Standardabweichung ist die Quadratwurzel aus der geschätzten Varianz

$$VAR = \frac{(r_1 - R)^2 + (r_2 - R)^2 + (r_3 - R)^2 + \dots + (r_N - R)^2}{N - 1} \quad (1)$$

Wenn die Erträge offensichtlich asymmetrisch verteilt sind, zum Beispiel weil die Risikostruktur mit Hilfe derivativer Instrumente beeinflusst wird, kann die Semivarianz berechnet werden. Sie beschreibt die Volatilität im unteren Bereich der Verteilung. Bei ihrer Schätzung werden nur diejenigen Renditen berücksichtigt, die kleiner sind als der Mittelwert R . Obschon man sich selbstverständlich andere Streuungsparameter vorstellen kann, ist die Berechnung der Varianz als durchschnittliche quadrierte Abweichung vom Mittelwert durchaus nachvollziehbar. Was jedoch fehlt, ist ein Gefühl für die Bedeutung der konkreten Werte, da wohl kaum ein Anleger in der Lage ist, beispielsweise eine Standardabweichung von 20% mit eigenen Risikoerfahrungen zu verbinden. Aus diesem Grunde eignet sich die Mittelwert-Varianz-Optimierung nach Ansicht vieler Anwender bestenfalls, um ineffiziente Anlagestrukturen aus der Portfeuilleauswahl zu eliminieren. Die Bestimmung des "besten" effizienten Portfeuillees aufgrund einer formalen oder intuitiven Bewertung der verfügbaren Rendite-Risiko-Kombinationen dürfte wegen dem Verständnisproblem jedoch auf sehr enge Grenzen stossen. Ganz ohne Fingerspitzengefühl wird der Entscheid nicht möglich sein.

Die Kritik am Mittelwert-Varianz-Ansatz beschränkt sich jedoch nicht immer auf das Verständnisproblem. Es wird auch bemängelt, dass wohl nur wenige Investoren in der Volatilität einer Anlage (selbst wenn sie die Varianz oder Standardabweichung verstehen könnten) ihr eigenes Risikoempfinden wiedererkennen [1]. Wer beispielsweise ein ungünstiges Ergebnis mit einem Verlust gleichsetzt, wird sich nicht weiter aufregen, wenn die Rendite seines Portfeuillees im Bereich zwischen 0% und 30% heftig schwankt. Ein derartiges Portfeuille wird im Rendite-Varianz-Ansatz als riskant

eingestuft, während es für den betreffenden Investor nur eine geringe Gefahr eines ungünstigen Resultates aufweist.

3. Ausfallrisiko als Lösung?

Auf den ersten Blick dürfte das Ausfallrisiko gegenüber der Varianz etliche Vorteile aufweisen. Weil das Ausfallrisiko der Wahrscheinlichkeit entspricht, dass ein bestimmter Mindestertrag nicht erreicht wird, kommt dieses Konzept einem intuitiven Verständnis sehr weit entgegen. Weil der Investor zudem die kritische Rendite selber bestimmen kann, bezieht sich die Wahrscheinlichkeit ausdrücklich auf jenen Ertragsbereich, der subjektiv als schlechtes Resultat empfunden wird. Einen Vorteil für den Praktiker stellt ausserdem die Tatsache dar, dass das Ausfallrisiko im Falle normalverteilter Renditen ohne grossen Aufwand mit Hilfe von Tabellen in Statistikhandbüchern ermittelt werden kann, wenn der Mittelwert und die Standardabweichung bekannt sind.

Tabelle 1 soll die Portfeuillewahl mit Hilfe der Ausfallwahrscheinlichkeit illustrieren. Sie zeigt fünf Portfeuillees, die sich nur durch den Anteil der risikolosen (Geldmarktanlage) und der riskanten Anlage (Aktien) unterscheiden. Der risikolose Ertrag beträgt 5%, und die erwartete Rendite auf dem volatilen Teil beläuft sich auf 12% bei einer Standardabweichung von 20% (alle Werte beziehen sich auf einjährige Anlagen). Die Ausfallwahrscheinlichkeiten wurden in Bezug auf verschiedene kritische Werte im Bereich zwischen -10% und 10% ermittelt.

Man kann zum Beispiel vom Investor verlangen, dass er einen kritischen Wert und eine Wahrscheinlichkeit bestimmt, mit der diese Rendite erreicht werden muss. Unter allen Portfeuillees, die seine Ansprüche erfüllen, wählt er anschliessend dasjenige mit der grössten erwarteten Rendite aus. Wenn er die Wahrscheinlichkeit eines Verlustes auf 10% beschränken möchte, kommen in der Tabelle nur die beiden ersten Portfeuillees in Frage; wegen der attraktiveren erwarteten Rendite wählt er die zweite

Tabelle 1: Standardabweichung und Ausfallrisiko.

Portefeuille	I	II	III	IV
Anteil Geldmarkt %	100,0	90,0	50,0	0,0
Anteil Aktien %	0,0	10,0	50,0	100,0
erwarteter Ertrag %	5,0	5,7	8,5	12,0
Standardabweichung %	-	2,0	10,0	20,0
Ausfallrisiko in %				
kritische Rendite				
-10%	-	-	3	14
-5%	-	0	9	20
0%	-	0	20	27
5%	-	36	36	36
6%	100	44	40	38
10%	100	98	56	46

-: kein Ausfallrisiko

0: Ausfallwahrscheinlichkeit unter 0,5%

Anlage aus. Wenn er dagegen hofft, mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 60% eine Rendite von 6% zu erwirtschaften, bleibt nur Portefeuille IV übrig. Das reine Wahlproblem ist bei diesem Ansatz trivial, denn der Investor wählt unter den verbleibenden Anlagen einfach diejenige mit der höchsten Rendite aus. Das Problem wird jedoch auf die Bestimmung des kritischen Wertes und der Wahrscheinlichkeit verlagert. Selbst im vorliegenden, sehr einfachen Beispiel haben die entsprechenden Werte einen entscheidenden Einfluss auf das Resultat. Ein Anleger wird jedoch nur in den seltensten Fällen klare Vorstellungen über akzeptable Ausfallwahrscheinlichkeiten haben. Zudem dürfte er sich kaum bewusst sein, in welchem Masse er mit seinen möglicherweise sehr vagen Vorstellungen das Endresultat bereits präjudiziert.

Um diesem Einwand teilweise Rechnung zu tragen, kann man darauf verzichten, vom Investor eine Vorstellung über die Ausfallwahrscheinlichkeit zu verlangen. Man zeigt ihm in diesem Falle verschiedene Portefeuilles mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten, dass seine kritische Rendite nicht erreicht wird. Er wird erkennen, welche Wahr-

lichkeitswerte realistisch sind und mögliche trade-offs zwischen Ausfallwahrscheinlichkeit und Renditeerwartung entdecken. Um dieses Vorgehen zu illustrieren, sei angenommen, dass vom Verwalter eines institutionellen Vermögens mittelfristig ein durchschnittlicher Jahresertrag von 6% erwartet wird. Bei einem risikolosen Ertrag von 5% muss er eine gewisse Volatilität in Kauf nehmen, um eine Chance zu haben, diese Vorgabe zu erfüllen. Ein Blick auf die Zeile mit dem kritischen Ertrag von 6% in der Tabelle dürfte ihn ermuntern, das Portefeuille IV zu wählen. Es verspricht unter allen Anlagen die höchste erwartete Rendite und gleichzeitig die geringste Wahrscheinlichkeit einer einjährigen Performance von weniger als 6%. Es ist auf den ersten Blick erstaunlich, dass das Portefeuille mit dem höchsten Risiko im Sinne der Standardabweichung das geringste Risiko im Sinne der Ausfallwahrscheinlichkeit aufweist. Die Erklärung liegt darin begründet, dass das Ausfallrisiko das Ausmass der unbefriedigenden Resultate nicht berücksichtigt. Falls die Rendite 6% nicht erreicht, kann der Ausfall beim Portefeuille IV beträchtlich sein: Verluste von 5% und mehr sind mit einer

Wahrscheinlichkeit von 20% möglich, während das Risiko derart schlechter Resultate beim Portefeuille III weit geringer ist. Der Rendite-Ausfallrisiko-Entscheid unterstellt, dass der Ärger im Falle eines ungenügenden Resultates unabhängig ist von der Grösse des Misserfolges. Obwohl diese Annahme nicht "falsch" ist, wird man wohl kaum annehmen dürfen, dass sie ein sehr verbreitetes Risikoempfinden beschreibt.

4. Ausfallvarianz und erwarteter Ausfall

Aus diesem Grunde wird oft vorgeschlagen, das Risiko mit Hilfe des erwarteten Ausfalls oder der Ausfallvarianz zu messen [2]. Die Ausfallvarianz kann mit Hilfe einer historischen Renditereihe mit N Beobachtungen geschätzt werden, indem jene Renditen gesucht werden, die geringer sind als der kritische Wert K . Falls es Z derartige Renditen gibt, die mit i_1, i_2, \dots, i_Z bezeichnet werden, gilt für die Schätzung der Ausfallvarianz

$$AUSFALLVAR = \frac{(K-i_1)^2 + (K-i_2)^2 + \dots + (K-i_Z)^2}{N-1} \quad (2)$$

Dieses Mass entspricht somit dem durchschnittlichen quadrierten Ausfall. Wie das Ausfallrisiko bezieht es sich ausdrücklich auf jenen Resultatebereich, den der Anleger als ungenügend erachtet. Aus obiger Formel geht jedoch hervor, dass der Wert der Ausfallvarianz vom Ausmass der Misserfolge beträchtlich beeinflusst wird. Der erwartete Ausfall kann mit Hilfe des gleichen Verfahrens geschätzt werden, wobei allerdings darauf verzichtet wird, die Differenzen zu quadrieren [3].

Die Werte der Ausfallvarianz sind intuitiv ebenso wenig zugänglich wie diejenigen der Varianz (wobei der erwartete Ausfall in dieser Hinsicht sicher einen gewissen Vorteil aufweist). Was jedoch im vorliegenden Zusammenhang interessiert, ist die Frage, ob die zusätzlichen Kriterien zu wesentlich anderen Resultaten führen als das Ausfallrisiko. Zu diesem Zweck wurde die zweite Tabelle erstellt. Sie zeigt diverse Risikomasse für drei verschiedene Porte-

Tabelle 2: Alternative Risikokriterien.

	Schweizer Aktien	Franken Obligationen	Gold
Rendite Durchschnitt %	9,2	5,5	1,0
Varianz	423,7	21,8	539,9
Semivarianz	243,7	11,7	150,0
Ausfallkriterien:	kritischer Ertragswert -10%		
Ausfallvarianz	52,0	0	34,7
erwarteter Ausfall	2,9	0	3,0
Ausfallrisiko %	20	0	33
Ausfallkriterien:	kritischer Ertragswert 0%		
Ausfallvarianz	129,6	2,1	133,1
erwarteter Ausfall	4,9	0,4	7,8
Ausfallrisiko %	22	7	73
Ausfallkriterien:	kritischer Ertragswert 5%		
Ausfallvarianz	183,9	10,1	229,4
erwarteter Ausfall	6,1	1,6	11,6
Ausfallrisiko %	33	47	80

Referenzwährung Franken, 1975-1990.

Daten: MSCIIndex Schweiz (Aktien), IMF Government Bonds Schweiz (Obligationen), Datastream (Gold).

feuilles aus der Sicht eines Anlegers mit dem Schweizerfranken als Referenzwährung. Die Werte beruhen auf Performancedaten für die Perioden 1975-1990, wobei es bei der Berechnung nicht darum ging, die bestmögliche Schätzung zu finden, sondern die Beziehungen zwischen den verschiedenen Ausfall-Risikomassen zu illustrieren [4].

Das Gold erscheint aufgrund der Tabelle als völlig unattraktiv. Wenn Goldanlagen nicht ohnehin das höchste Risiko aller untersuchten Anlageinstrumente aufweisen (wie im Falle der Varianz, des erwarteten Ausfalls und zum Teil auch der Ausfallvarianz und dem Ausfallrisiko), sind sie zumindest deutlich riskanter als die Obligationen, die eine attraktivere Rendite bieten. Das Aktienportefeuille ist gemäss Varianz, Semivarianz und den Ausfallkriterien weit riskanter als das Obligationenportefeuille. Allerdings gibt es in dieser Beobachtung eine Ausnahme: Bei einer kritischen Rendite von 5% ist das Ausfallrisiko des Aktienportefeuilles mit 33% deutlich tiefer als der entsprechende Wert der Obligationen, der fast 50% erreicht. Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass der kritische Wert von 5% deutlich unter dem Mittelwert der Aktienrenditen, aber nahe beim Mittelwert der Obligationenrenditen liegt. Die beiden andern Ausfallkriterien, die auch das Ausmass der unbefriedigenden Resultate berücksichtigen, zeigen ein deutlich höheres Risiko der Aktien. Ein Investor, der sich auch um die Grösse allfälliger Misserfolge sorgt, wäre im Falle eines kritischen Wertes von 5% somit schlecht beraten, würde er sich bei seinem Entscheid allein auf das Ausfallrisiko und die erwartete Rendite abstützen.

5. Verzicht auf Risikoanalyse?

Provokativ könnte man die Beispiele dahingehend zusammenfassen, dass der Praktiker die Wahl hat zwischen konzeptionell befriedigenden Kriterien, die er nicht bewerten kann, und dem intuitiv verständlichen Ausfallrisiko, das jedoch die Folgen der Portefeuillewahl unzulänglich beschreibt und somit gelegentlich seltsame Resultate zeitigt. Ein

pragmatischer Ansatz kann jedoch versuchen, die Vorteile verschiedener Kriterien zu kombinieren. Die Risikoanalyse besteht im Prinzip aus zwei Stufen: Erstens aus der Suche nach effizienten Portefeuillestrukturen und zweitens aus der Wahl der "besten" Anlage für den jeweiligen Anleger. Bei der ersten Stufe spielt das intuitive Verständnis des Risikomasses noch keine grosse Rolle. Es genügt zu wissen, dass das Risikokriterium mit dem Risikoverständnis des Anlegers oder der Anlegerkategorie zu vereinbaren ist. Wenn der Kunde klare Vorstellungen über eine Mindestrendite hat, kann die Suche nach den effizienten Portefeuilles mit Hilfe der Ausfallvarianz erfolgen. In den andern Fällen kann man die risikolose Rendite als kritischen Ertragswert verwenden oder ganz auf kritische Werte verzichten und mit der Varianz (oder Semivarianz) arbeiten, was in vielen Fällen vermutlich schon wegen der Grenzen der vorhandenen Software die einzige Möglichkeit darstellt [5]. Beim zweiten Schritt der Risikoanalyse lässt sich das Ausfallrisiko als Hilfskriterium verwenden. Um die beschriebenen Mängel des einfachen Rendite-Ausfallrisiko-Ansatzes möglichst zu vermeiden, sollten zu jedem Portefeuille mindestens zwei Ausfallwahrscheinlichkeiten berechnet werden, wobei sich die erste auf den eigentlichen kritischen Wert bezieht und die zweite auf den Katastrophenfall, der zum Beispiel als Verlust in der Höhe von 10% definiert werden kann.

Es lässt sich kaum bestreiten, dass die praktische Risikoanalyse nicht ohne Fingerspitzengefühl auskommt und teilweise eher einer Kunst gleicht als einer Wissenschaft. Es wäre jedoch paradox, wenn man aus diesem Grunde auf jede quantitative Risikoanalyse verzichten und sich ausschliesslich auf die eigene Gefühle verlassen wollte. Gerade weil "Risiko" intuitiv so schwer zugänglich ist, sind diese Gefühle oft durch Vorurteile, Irrtümer oder mangelnde Selbstkritik (begünstigt durch das Fehlen einer echten Performancekontrolle) verzerrt. Trotz all ihrer Mängel ermöglicht die quantitative Analyse eine Kontrolle und Korrektur der eigenen Unzulänglichkeiten.

Fussnoten

- [1] Vgl. zum Beispiel SORTINO/VAN DER MEER (1991).
- [2] Zum Beispiel von NAWROCKI (1990) oder HARLOW (1991).
- [3] Es gibt im Prinzip keinen technischen Grund, warum die Differenzen K_i quadriert werden sollten. Neben dem erwähnten linearen Fall (erwarteter Ausfall) könnten auch höhere Exponenten 3,4,.. verwendet werden. Wie NAWROCKI (1990) zeigt, ist der richtige Exponent eine Frage der Risikoneigung des Anlegers. Auch das Ausfallrisiko kann als Spezialfall obiger Schätzgleichung mit dem Exponenten 0 betrachtet werden.
- [4] Alle Ausfallkriterien, insbesondere auch das Ausfallrisiko, wurden mit Hilfe der oben gezeigten Gleichung geschätzt. Eine Schätzung der Ausfallrisiken mit Hilfe der angegebenen Varianzen unter der Annahme, dass die Renditen normalverteilt sind, würde zum Teil unterschiedliche Resultate produzieren. Die Differenzen sind darauf zurückzuführen, dass die Verteilung der historischen Erträge deutlich von der Normalverteilung abweicht. Bei den Aktien zum Beispiel, finden sich im Bereich -10% bis 0% weit weniger Renditen als bei einer Normalverteilung zu erwarten wären.
- [5] Es stellt sich die Frage, wie stark sich die effizienten Portefeuilles in den verschiedenen Fällen unterscheiden und wie gross die Abweichungen vom Idealfall sind, wenn man nicht mit dem "richtigen" Kriterium arbeitet (zum Beispiel weil die eigene Software nur Varianzen berechnen kann). Einige Ansätze zur Beantwortung dieser Fragen finden sich in SORTINI/VAN DER MEER (1991).

Literatur

- HARLOW, W.V. (1991): "Asset allocation in a downside-risk framework", *Financial Analysts Journal* 47, September/October, pp. 28-40.
- NAWROCKI, D. (1990): "Tailoring asset allocation to the individual investor", *International Review of Economics and Business*, October/November, pp. 1-12.
- SORTINI, F.A./VAN DER MEER, R. (1991): "Downside Risk", *Journal of Portfolio Management* 17, Summer, pp. 27-31.
- ZENGER, CH. (1992): "Zeithorizont, Ausfallwahrscheinlichkeit und Risiko: Einige Bemerkungen aus der Sicht des Praktikers", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 6, pp. 104-113.
- ZIMMERMANN, H. (1991): "Zeithorizont und Performance", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 5, pp.164-181.
- ZIMMERMANN, H. (1992): "Ausfallrisiko und Zeithorizont: Replik", *Finanzmarkt und Portfolio Management* 6, pp.114-117.