HEINZ ZIMMERMANN*

Editorial: Reward-to-Risk

Die Messung der Anlageperformance von Vermögensanlagen hat mit der Entwicklung der Portfoliotheorie substantielle Fortschritte verzeichnet. So ist es zum Standard geworden, den erzielten Anlageertrag auf einer Investition ins Verhältnis zum Zinssatz einer risikolosen Anlagealternative und dem eingegangenen Risiko zu setzen. Das Risiko wird mit der Volatilität, verstanden als annualisierte Standardabweichung der stetigen Renditen, gemessen. Wenn der Fonds CASIMIR beispielsweise eine Durchschnittsrendite von 6% bei einer Volatilität von 12% aufweist, so berechnet man bei einem risikolosen Zinssatz von 4% einen Wert von

$$\text{Performance} = \frac{R_p - R}{\sigma_p}$$

Diese auf William SHARPE (1966) beruhende Performance-Kennzahl wird als *Reward-to-Variability*-Ratio bezeichnet. Sie sagt über die Performance einer Anlage noch relativ wenig aus; sie zeigt lediglich, in welchem Ausmass eine Volatilitätseinheit (1%) vom Kapitalmarkt unter der gewählten Strategie entschädigt wurde (0.16%). Um die Performance des Portfolios zu beurteilen, benötigt man jedoch einen "Benchmark", gegenüber dem die Sharpe-Ratio beurteilt werden kann. Beim Benchmark handelt es sich um ein möglichst einfach konstruierbares Musterportfolio (im einfachsten Fall um einen Index), welches die Anlagestrategie, unter welcher der Fonds CASIMIR beurteilt werden soll, zum Ausdruck bringt. Für einen Benchmark mit einer durchschnittlichen Rendite von 10% und einer Volatilität von 20% beträgt die Sharpe-Ratio 0.30% und liegt über jener der vorangehenden Anlage. Dies bedeutet, dass eine passive Diversifikation mit dem Benchmark einen günstigeren Risiko-Rendite-Tradeoff geliefert hätte als die Anlage in den Fonds CASIMIR. Das Argument, dass CASIMIR aber einer kleineres Risiko aufweise als der Benchmark (was möglicherweise unter taktischen Gesichtspunkten beabsichtigt war) ist hinfällig, da die Sharpe-Ratio unabhängig ist vom Umfang des eingegangenen Risikos: Eine Investition von 60% des Vermögens in den Benchmark und 40% des Vermögens in eine risikolose Festgeldanlage hätte eine höhere Rendite als 6% abgeworfen:

$$R_p = 0.6 \cdot 10\% + 0.4 \cdot 4\% = 7.6\%$$

Die Sharpe-Ratio erfreut sich bei der Performance-Messung, als Berechnungsgrundlage von Performance-Fees oder bei der Beurteilung von Hedge-Transaktionen (beispielsweise zur Beurteilung der Effekte der Währungsabsicherung) nach wie vor grosser Beliebtheit - es kann sogar von einer Art Renaissance gesprochen werden. Selbst William Sharpe äussert sich in einem jüngst erschienenen Forschungspapier zu "seiner" Ratio (siehe SHARPE (1994)). Eine unreflektierte Verwendung der ein-

* Ich danke Stephan Jaeger für die Unterstützung.

fach anwendbaren Masszahl kann jedoch zu Fehlinterpretationen oder falschen Ergebnissen führen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn das analysierte Portfolio Optionen enthält (dieser Punkt wurde bereits von BOOKSTABER/CLARKE (1984) aufgegriffen). Der Einsatz von Optionen bewirkt *asymmetrische* Renditeverteilungen, d.h. eine ungleichmässige Veränderung des Verlust- und Gewinnpotentials eines Portfolios. Statistisch bedeutet dies, dass die Volatilität als Mass für das Portfoliorisiko nur noch einen sehr beschränkten Interpretationswert aufweist. Dies erkennt man am Beispiel eines Portfolios, dessen Verlustrisiko (in unterschiedlichem Ausmass) durch Putoptionen abgesichert wird. Als Datengrundlage werden jährliche, schweizerische Aktienrenditen über die Zeitperiode 1926 bis 1990 herangezogen; für weitere Details vgl. ZIMMERMANN et al. ((1992), Kapitel 5 und 6). Ein ungesichertes, indexiertes Aktienportfolio hätte während dieser Zeitperiode eine (stetige) Durchschnittsrendite von 6.85% bei einer Volatilität von 18.7% abgeworfen. Wenn als risikoloser Zinssatz ein hypothetischer Wert von 4% angenommen wird, so resultiert eine Sharpe-Ratio von 0.1522.

Optionen können im Portfoliomanagement unter taktischen oder strategischen Gesichtspunkten eingesetzt werden. Bei taktischen Überlegungen steht die Ertragssteigerung im Vordergrund, bei strategischen die Risikobegrenzung. Das Augenmerk gilt hier letzterem. Wer Putoptionen kauft, möchte die Verluste, welche ein bestimmtes Niveau überschreiten, begrenzen oder gar ausschliessen - aber trotzdem von Gewinnchancen profitieren. Wer Calloptionen schreibt, ist bereit, das Portfolio bei schlechten Kursen zu halten, aber bei einer guten Marktentwicklung das Portfolio zu liquidieren, also das

Tabelle 1a: Portfolio Insurance: Aktien plus Put (Implizite Volatilität: 18.7%, risikoloser Zinssatz: 4%); Floor: 90%; Threshold Return: 100%

	Rendite	Volatilität	$LPM1$	$\sqrt{LPM2}$	*Sharpe*	$RTS1$	$RTS2$
0%	6.85%	18.70%	4.54%	10.14%	0.1522	0.626	0.280
25%	6.78%	17.50%	4.12%	12.18%	0.1590	0.675	0.321
50%	6.69%	16.48%	3.73%	7.35%	0.1632	0.722	0.365
75%	6.57%	15.63%	3.37%	6.28%	0.1646	0.763	0.409
100%	6.43%	14.92%	3.05%	5.46%	0.1629	0.797	0.445

Ausübungspreis: 92.58%
Zeitperiode: 1926-1990.
Daten: Jährliche, schweizerische Aktienrenditen; vgl. ZIMMERMANN et al. (1992), Kapitel 5 und 6.

Tabelle 1b: Portfolio Insurance: Aktien plus Put (Implizite Volatilität: 20%, risikoloser Zinssatz: 4%); Floor: 90%, Threshold Return: 0%

	Rendite	Volatilität	$LPM1$	$\sqrt{LPM2}$	*Sharpe*	$RTS1$	$RTS2$
0%	6.85%	18.70%	4.54%	10.14%	0.1522	0.626	0.280
25%	6.67%	17.46%	4.13%	8.65%	0.1530	0.646	0.309
50%	6.47%	16.41%	3.76%	7.38%	0.1506	0.657	0.335
75%	6.24%	15.52%	3.43%	6.33%	0.1445	0.653	0.354
100%	6.00%	14.80%	3.14%	5.56%	0.1348	0.635	0.359

Ausübungspreis: 93.08%
Zeitperiode: 1926-1990.
Daten: Vgl. Tabelle 1a.

Gewinnpotential zu begrenzen. Welchen Einfluss hat die Implementation dieser Strategien auf den Risiko-Rendite-Tradeoff, namentlich auf die Sharpe-Ratio?

In Tabelle 1a findet man die Ergebnisse unterschiedlicher Put-Absicherungsstrategien aufgrund der oben erwähnten Datenbasis. Es wird unterstellt, dass stets zu Beginn eines Jahres einjährige (europäische) Putoptionen so eingesetzt werden, dass auf dem abgesicherten Vermögensteil der Verlust auf 10% begrenzt wird. Für den Absicherungsgrad, also den prozentualen abgesicherten Vermögensteil, werden die Werte 25%, 50%, 75% und 100% untersucht. In den Berechnungen der Tabelle 1a wird angenommen, dass die implizite Volatilität, welche die Höhe der Optionspreise bestimmt, während der gesamten Zeitperiode unverändert dem historischen Volatilitätswert von 18.7% entspricht.

Man erkennt in der Tabelle, dass mit zunehmendem Absicherungsgrad die jährliche Durchschnittsrendite sinkt (von 6.85% ungesichert auf 6.43% vollständig abgesichert), und dass gleichzeitig die Volatilität von 18.7% auf 14.92% sinkt. Vermag es zu erstaunen, dass trotz der vollständigen Absicherung die Strategie immer noch eine Volatilität von 14.92% aufweist? Wäre nicht zu erwarten gewesen, dass durch die Absicherungsstrategie die Volatilität viel stärker abnehmen - ja nahezu verschwinden - sollte? Dazu muss man sich vergegenwärtigen, dass durch den Einsatz der Putoption die Volatilität nur auf der unvorteilhaften Seite - d.h. im Verlustbereich - beschnitten wird, aber auf der Gewinnseite (um den Optionspreis reduziert) erhalten bleibt. Dies ist in Tabelle 2 anhand der Häufigkeitsverteilung der Jahresrenditen dargestellt: Bei der Absicherungsstrategie sinkt keiner der Jahresverluste unter -10%, aber trotzdem partizipiert man von den guten Jahren im Aktienmarkt. Die relativ hohe Volatilität der abgesicherten Strategie muss deshalb nicht als "bad news", sondern kann vielmehr als "good news" interpretiert werden. Das Beispiel zeigt, dass die Masszahl "Volatilität" mit zunehmendem Optionseinsatz seine Bedeutung als Risikomass verliert oder zumindest einbüsst. Statistisch gesehen wird

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung schweizerischer Aktienrenditen, ungesichert und putoptionsgesichert

	Häufigkeit der Jahresrenditen im betreffenden Renditeintervall	
Stetige Jahresrenditen	bei Absicherungsgrad 0%	bei Absicherungsgrad 100%
unter -40%	0	0
-40% bis -30%	2	0
-30% bis -20%	1	0
-20% bis -10%	9	0
-10% bis 0%	0	23
0% bis 10%	19	19
10% bis 20%	7	10
20% bis 30%	10	5
30% bis 40%	2	2
40% bis 50%	4	5
50% bis 60%	1	1
über 60%	1	0

Zeitperiode: 1926-1990.
Daten: Vgl. Tabelle 1a.

eine (annähernd) symmetrische Verteilung in eine asymmetrische Verteilung überführt - und die Streuungseigenschaften letzterer lassen sich nicht mehr mit einer einzelnen Masszahl (der Volatilität) messen. Damit wird auch die Sharpe-Ratio nicht mehr interpretierbar.

Bei den Berechnungen in Tabelle 1a steigt die Sharpe-Ratio mit zunehmender Absicherung zunächst an und fällt am Schluss wieder leicht ab. Die Ratio der vollständig abgesicherten Strategie liegt jedoch über jener der unabgesicherten Strategie, was darauf hindeutet, dass sich die Überschussrendite der Absicherungsstrategien im Verhältnis zur Volatilität verbessert. Da die Volatilität, wie vorher diskutiert, kaum interpretiert werden kann, bleibt auch die Verbesserung der Sharpe-Ratio bedeutungslos. Tatsächlich kann unschwer das Gegenteil gezeigt werden: In Tabelle 1b wird unterstellt, dass der Kauf der Putoptionen durchwegs teurer ausgefallen ist (implizite Volatilität 20% statt 18.7%); die Sharpe-Ratio würde bei tiefen Absicherungsgraden geringfügig ansteigen, aber anschliessend substantiell fallen. Die vollständig abgesicherte Strategie weist mit 0.13 einen deutlich tieferen Wert auf als die ungesicherte Strategie (0.15). Die Konsequenz daraus: Die Sharpe-Ratio ist aussagelos bei Portfolios mit Optionen; mit zunehmender Absicherung kann die Ratio sowohl steigen als auch fallen - je nach Absicherungsgrad und Höhe der Optionskosten.

Wer Optionen einsetzt, sucht eine asymmetrische Bewirtschaftung des Risikos seines Portfolios - bewusst oder unbewusst. Konsequenterweise sollte darum eine Risikomasszahl verwendet werden, welche der Perzeption eines asymmetrischen Risikoprofils Rechnung trägt. Ein diesbezüglicher Vorschlag sind die *Lower Partial Moments* (*LPM*), wie sie etwa von HARLOW (1991) vorgeschlagen wurden. Das Konzept ist u.a. in ZIMMERMANN et al. ((1992), Kapitel 6) eingehend beschrieben. Der Kerngedanke, welcher diesen "asymmetrischen" Masszahlen zugrundeliegt, besteht darin, das Anlagerisiko hinsichtlich eines sogenannten *Threshold Returns* (am zweckmässigsten als "Schwellenrendite" übersetzt) zu messen. Diese Schwellenrendite trägt der subjektiven Risikoperzeption, häufig als Risikofähigkeit bezeichnet, Rechnung. Man könnte die Schwellenrendite auch als jene Schmerzgrenze eines Anlegers bezeichnen, welche er tunlichst nicht unterschreiten sollte. Bei einer Pensionskasse dürfte sie beispielsweise direkt vom verfügbaren Überschuss (*Surplus*: Marktwert der Anlagen abzüglich Marktwert der Verbindlichkeiten) abhängig sein. Statistisch gesehen ermittelt man die Durchschnittsrendite und die Standardabweichung der Renditen unterhalb dieser subjektiv festgelegten Schwellenrendite. Im Unterschied zu den konventionellen Risikomassen (Volatilität) sind diese Masse durchaus etwas "arbiträr", da sie die Spezifikation einer individuell angemessenen Schwellenrendite erfordern. Darin muss jedoch kein Nachteil gesehen werden. Zwei LPM-Masse werden zunehmend verwendet: das *LPM*1 (die Ausfallerwartung) und das *LPM*2 (die Ausfallvarianz) resp. dessen Quadratwurzel (die Ausfallvolatilität). Eine Beschreibung der Masse findet man an besagter Stelle. Mit der konventionellen Volatilität am vergleichbarsten ist die Ausfall*volatilität*. Zur Analyse der LPM-Masse wird im vorliegenden Zahlenbeispiel die Schwellenrendite auf 0% angesetzt: als Anlagerisiko wird ein jeglicher Verlust auf der Aktienposition assoziiert. Wie aus den Tabellen 1a und 1b hervorgeht, fallen die beiden Risikomasse bei zunehmender Absicherung. Dies ist natürlich nicht überraschend (würde die Schwellenrendite auf -10% reduziert, wären beide Masse bei einem Absicherungsgrad von 100% Null). Entsprechend kann nun die Sharpe-Ratio uminterpretiert werden, indem die Volatilität durch die modifizierten Renditemasse ersetzt werden:

$$RTS1 = \frac{R_p - R}{LPM1} \qquad RTS2 = \frac{R_p - R}{\sqrt{LPM2}}$$

In Analogie zu "Return-to-Variability" könnten diese Masszahlen als "Return-to-Shortfall" bezeichnet werden. Während *RTS*1 die Überschussrendite gegenüber dem durchschnittlichen Verlust aufzeigt, misst *RTS*2 die Überschussrendite gegenüber der Volatilität des Verlustes ("Verlust" immer hinsichtlich der Schwellenrendite verstanden). *RTS*1 steigt in den Tabellen 1a/b fast durchwegs an, *RTS*2 steigt durchwegs und deutlich an. Dies bedeutet, dass *die erzielte Überschussrendite relativ zum tatsächlich relevanten Anlagerisiko (im Sinne des Unterschreitens der Schwellenrendite von 0%) zunimmt*, d.h. dass das tolerierte (als tragfähig betrachtete) Risiko bei zunehmender Absicherung besser entschädigt wird. Absicherung lohnt sich deshalb unter der angenommenen Risikoperzeption. Man verfügt damit über eine Masszahl zur Beurteilung einer Absicherungsstrategie unter einem spezifischen Anlageziel.

In der Praxis ist eine andere Strategie viel verbreiteter: Das Schreiben von Calloptionen auf (hoffentlich) vorhandene Aktienbestände: (*Hopefully*) *Covered-Call-Writing*. Ob diese Strategie "gut" oder "schlecht" ist, hängt wiederum von der konkreten Zielsetzung resp. Risikoperzeption des Anlegers ab. Wahrscheinlich kann auch hier unterstellt werden, dass das Verlustpotential als Risikosituation

Tabelle 3a: Covered Call Strategie: Aktien plus short Call (Implizite Volatilität: 18.7%, risikoloser Zinssatz: 4%); Cap: 110%; Threshold Return: 0%

	Rendite	Volatilität	*LPM*1	$\sqrt{LPM2}$	*Sharpe*	*RTS*1	*RTS*2
0%	6.85%	18.70%	4.54%	10.14%	0.1522	0.626	0.280
25%	6.63%	16.15%	3.81%	9.06%	0.1631	0.691	0.290
50%	6.32%	13.52%	3.09%	8.03%	0.1717	0.750	0.289
75%	5.89%	10.95%	2.46%	7.08%	0.1725	0.767	0.266
100%	5.30%	8.81%	1.96%	6.18%	0.1475	0.664	0.210

Ausübungspreis: 99.21%
Zeitperiode: 1926-1990.
Daten: Vgl. Tabelle 1a.

Tabelle 3b: Covered Call Strategie: Aktien plus short Call (Implizite Volatilität: 20%, risikoloser Zinssatz: 4%); Cap: 110%; Threshold Return: 0%

	Rendite	Volatilität	*LPM*1	$\sqrt{LPM2}$	*Sharpe*	*RTS*1	*RTS*2
0%	6.85%	18.70%	4.54%	14.14%	0.1522	0.626	0.280
25%	6.73%	16.05%	3.72%	8.93%	0.1703	0.734	0.306
50%	6.52%	13.31%	2.92%	7.79%	0.1895	0.864	0.3240
75%	6.19%	10.60%	2.27%	6.74%	0.2062	0.961	0.3246
100%	5.69%	8.34%	1.72%	5.76%	0.2026	0.982	0.293

Ausübungspreis: 97.86%
Zeitperiode: 1926-1990.
Daten:Vgl. Tabelle 1a.

betrachtet wird, während Gewinnmöglichkeiten willkommen sind. Wie entwickeln sich die Sharpe-Ratio und die LPM-Masse bei zunehmendem Schreiben von Calls? Die Antwort findet man in Tabelle 3a. Es wird wiederum unterstellt, dass die Optionspreise eine (implizite) Volatilität von 18.7%, also den historischen Wert, wiederspiegeln. Es wird in Analogie zu den vorangehend betrachteten Strategien unterstellt, dass stets zu Beginn eines Jahres einjährige (europäische) Calloptionen so verkauft werden, dass auf dem geschriebenen Vermögensteil der Gewinn auf 10% begrenzt wird. Als Expositionsgrad, also den prozentualen verkauften Vermögensteil, werden die Werte 25%, 50%, 75% und 100% untersucht.

Die Resultate in Tabelle 3a zeigen, dass die Sharpe-Ratio zunächst deutlich ansteigt, aber dann drastisch abfällt. Doch auch dieses Ergebnis ist stark vom durchschnittlichen Preis der Calloptionen abhängig. Erhöht man die implizite Volatilität auf 20%, steigen die Erträge durch das Schreiben der Calloptionen markant an und die Sharpe-Ratio nimmt zu; vgl. Tabelle 3b. Das Schreiben der Calls verbessert - vordergründig - den Risiko-Rendite-Tradeoff. Mag darin ein Grund liegen, dass diese Strategie sehr verbreitet ist? Natürlich unterschätzt die Volatilität das anlagepolitisch relevante Risiko, weil durch das Schreiben von Calls das Verlustpotential nahezu erhalten bleibt (es vermindert sich im Umfang der Erträge aus dem Optionsverkauf), aber das Gewinnpotential begrenzt wird. Die Volatilität besteht also primär aus dem "bad risk". Von besonderem Interesse sind die RTS-Ratios, vorab die *RTS*2-Werte. Es wird wiederum eine Schwellenrendite von 0% unterstellt. Bei einer impliziten Volatilität von 18.7% steigt der Wert anfänglich kurz an, sinkt aber relativ schnell und deutlich ab; bei einer Volatilität von 20% steigt der Wert relativ lange an, und sinkt erst bei einem relativ hohen Expositionsgrad. In Tabelle 3a weist ein hundertprozentig geschriebenes Portfolio einen unattraktiveren Return-to-Shorfall auf, während in Tabelle 3b bei einem durchschnittlich höheren Optionsertrag dieselbe Strategie einen (etwas) besseren Return-to-Shortfall aufweist. Dieses Ergebnis ist recht erstaunlich und mag durchaus eine gewisse Präferenz für das Schreiben von Calls erklären. Es gilt jedoch klar und deutlich zu beachten, dass die Vorteilhaftigkeit dieser Strategie (a) von der Höhe des Expositionsgrades und (b) vom durchschnittlichen Preis der verkauften Optionen (also der zugrundeliegenden impliziten Volatilität) abhängig ist. Eine unbedachte Strategie könnte den Return-to-Shortfall-Ratio verschlechtern. Hier nicht dokumentiert ist (aber einfach zu zeigen wäre) zudem die Tatsache, dass die Wahl der Schwellenrendite einen massgeblichen Einfluss auf Höhe und Veränderung der RTS-Masse ausübt.

Der Vorteil der *RTS*-Masse liegt zweifellos darin, dass durch das Erfordernis der Festlegung einer Schwellenrendite die Risikoperzeption, wie sie für den Einsatz von Optionen relevant ist, angeregt wird. Risiko ist nicht gleich Volatilität. Und wenn es dies wäre, so würden keine Optionen benötigt: man könnte sich mit passiver Diversifikation oder *buy and hold* von Futures begnügen. Die vorangehenden Beispiele zeigen ferner, dass die Verbesserung einer Return-to-Shortfall-Ratio durch den Einsatz von Putoptionen unbedenklicher ist als durch das Schreiben von gedeckten Calls. Immerhin verfügt man mit den vorgeschlagenen Masszahlen über Instrumente, durch welche die Vorteilhaftigkeit der einen oder anderen Strategie nicht eine philosophische Frage bleibt (Philosophien haben in der Finanzmarkttheorie in Anbetracht der sich ständig verbesserten Möglichkeiten, Strategien und Modelle empirisch zu überprüfen, wahrscheinlich einen immer schwereren Stand), sondern im Einzelfall konkret analysiert werden kann. Sie ermöglichen es, die Risiko-Rendite-Konsequenzen von Optionen in strategischer und taktischer Hinsicht zu analysieren. Die traditionelle Sharpe-Ratio ist dafür ungeeignet. Die beiden vorgeschlagenen Masszahlen sind einfache und naheliegende, aber bestimmt nicht abschliessende Alternativen.

Literatur

BOOKSTABER, R. and R. CLARKE (1984): "Option portfolio strategies: Measurement and evaluation", Journal of Business 57, pp. 469-492.

HARLOW, W. (1991): "Asset allocation in a downside-risk framework", Financial Analysts Journal, Sept./Oct., pp. 28-40.

SHARPE, W. (1966): "Mutual fund performance", Journal of Business, pp. 119-138.

SHARPE, W. (1994): "The Sharpe ratio", Januar 1994, Research Paper # 1287 .

ZIMMERMANN, H., C. ARCE, St. JAEGER und H.-J. WOLTER (1992):"Pensionskassen Schweiz: Neue Strategien für wachsende Leistungsansprüche", Zürcher Kantonalbank (Reihe: Wirtschaft und Gesellschaft).