

OPTIMALES HEDGING VON WÄHRUNGSRIKEN BEI INTERNATIONALER AKTIENANLAGE

Diplomarbeit

vorgelegt bei Prof. Dr. Dr. h. c. W. Bühler
Universität Mannheim

von cand. rer. oec. Ole Begemann
aus Mannheim

Sommersemester 2003

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Symbolverzeichnis	IX
1 Problemstellung	1
2 Internationale Portfoliotheorie	4
2.1 Grundlagen der modernen Portfolioanalyse	4
2.2 Rendite- und Risikoprofile internationaler Investments	5
2.2.1 Rendite und Risiko einzelner Wertpapiere	5
2.2.2 Rendite und Risiko im Portfoliokontext	6
2.3 Hedging des Währungsrisikos	8
2.3.1 Hedging-Instrumente	8
2.3.1.1 Forwards	8
2.3.1.2 Futures und Optionen	9
2.3.1.3 Internationale Kreditaufnahme	10
2.3.2 Rendite- und Risikoprofile abgesicherter Investments	10
2.3.3 Währungshedging als „Free Lunch“?	12
2.3.4 Hedging-Strategien	14
2.3.4.1 Vollständiger Hedge	14
2.3.4.2 Naiver Hedge	14
2.3.4.3 Optimaler Hedge	15
2.3.4.4 Currency Overlay	16
2.3.4.5 Bedingter Hedge	16
2.4 Internationale Asset-Pricing-Theorie	17
2.4.1 Das traditionelle Capital Asset Pricing Model	17
2.4.1.1 Annahmen des CAPM	17
2.4.1.2 Separationstheorem und Risiko-Pricing-Beziehung	18
2.4.2 Das internationale Capital Asset Pricing Model	19
2.4.2.1 Annahmen des IAPM	19

2.4.2.2	Separationstheorem und Risiko-Pricing-Beziehung	20
2.4.2.3	IAPM und Hedging: Blacks Universal Hedge	21
2.4.3	Anwendbarkeit des IAPM: Internationale Marktsegmentierung	22
3	Potenzielle internationaler Diversifikation	24
3.1	Bisherige empirische Studien	24
3.2	Ex-Post-Untersuchung	26
3.2.1	Untersuchungsaufbau	27
3.2.2	Interdependenzen der internationalen Märkte	28
3.2.2.1	Empirisch beobachtete Korrelationen	28
3.2.2.2	Variabilität der Korrelationen im Zeitablauf	30
3.2.3	Risiko auf internationalen Märkten	31
3.2.4	Rendite auf internationalen Märkten	32
3.2.5	Risikoadjustierte Rendite	34
3.2.5.1	Portfoliostrategien	34
3.2.5.2	Optimale Portfoliostrukturen	35
4	Optimales Hedging unter Schätzrisiko	38
4.1	Untersuchungsdesign	38
4.1.1	Datenbasis	38
4.1.2	Unsicherheit bei der Schätzung der Inputparameter	40
4.1.3	Handelsstrategien	41
4.2	Ergebnisse	42
4.2.1	Rendite- und Risikoprofile	42
4.2.2	Dominanzanalyse	45
4.2.3	Optimale Portfoliostrukturen	47
5	Zusammenfassung	50
	Anhang	52
	Literaturverzeichnis	56
	Ehrenwörtliche Erklärung	64

Tabellenverzeichnis

1	Korrelationsmatrix internationaler Aktienmärkte	29
2	Dekomposition der Volatilität der Monatsrenditen internationaler Aktienmärkte	31
3	Dekomposition der durchschnittlichen Monatsrendite internationaler Aktienmärkte	33
4	Performance von Ex-Post-Portfoliostrategien	35
5	Durchschnittliche Portfoliogewichte von Ex-Post-Portfoliostrategien	37
6	Durchschnittliche Performance von Ex-Ante-Portfoliostrategien	42
7	Hypothetischer Wert im Mai 2003 eines im Juni getätigten Investments in Ex-Ante-Portfoliostrategien	45
8	Dominanzanalyse der Out-of-Sample-Performance der Ex-Ante-Portfoliostrategien	46
9	Durchschnittliche Portfoliogewichte von Ex-Ante-Portfoliostrategien	48
10	Anzahl der positiven Hedging-Entscheidungen bei bedingten Ex-Ante-Portfoliostrategien	48
11	Korrelationsmatrix von DAX-Aktien Juni	54
12	Zeiträume, in denen DAX-Aktien in die Schätzung ex ante optimaler inländischer Portfolios eingehen	55

Abbildungsverzeichnis

1	Performance von Ex-Post-Portfoliostrategien	37
2	Wertverlauf eines Anfangsinvestments i. H. v. 100 DEM in die Ex-Ante-Portfoliostrategien	44

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ADS	Adidas-Salomon AG (Aktie)
ALV	Allianz AG (Aktie)
AU	Australien
Aufl.	Auflage
BAB	Babcock Borsig AG, ehem. Deutsche Babcock (Aktie)
BAS	BASF AG (Aktie)
BAY	Bayer AG (Aktie)
BHB	Bayerische Hypo- und Wechsel-Bank AG (Aktie)
BMW	BMW AG (Aktie)
bspw.	beispielsweise
BST	Bayes-Stein-Tangentialportfolio (Portfoliostrategie)
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	International diversifizierte Aktienanlage mit teilweiser (bedingter) Absicherung gegen Währungsrisiken
CA	Kanada
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CBK	Commerzbank AG (Aktie)
CH	Schweiz
CON	Continental AG (Aktie)
D	Rein national diversifizierte Aktienanlage
DAX	Deutscher Aktienindex
DBK	Deutsche Bank AG (Aktie)
DCX	DaimlerChrysler AG, ehem. Daimler-Benz (Aktie)
DE	Deutschland
DEM	Deutsche Mark
DGX	Degussa AG, ehem. Degussa-Hüls (Aktie)
d. h.	das heißt
DRB	Dresdner Bank AG (Aktie)

DTE	Deutsche Telekom AG (Aktie)
ehem.	ehemals
ERP	Equal-Risk-Portfolio (Portfoliostrategie)
ES	Spanien
EUR	Euro
EURIBOR	European Interbank Offered Rate (Europäischer Interbankenzins)
EWP	Equally-Weighted-Portfolio (gleichgewichtetes Portfolio) (Portfoliostrategie)
f.	folgende Seite
FIBOR	Frankfurt Interbank Offered Rate (Frankfurter Interbankenzins)
FR	Frankreich
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
H	International diversifizierte Aktienanlage mit vollständiger Absicherung gegen Währungsrisiken
HEN	Henkel KGaA (Aktie)
HOE	Hoechst AG (Aktie)
HK	Hongkong
HVM	Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG, ehem. Bayerische Vereinsbank (Aktie)
i. d. R.	in der Regel
i. H. v.	in Höhe von
insbes.	insbesondere
IT	Italien
Jg.	Jahrgang
JP	Japan
KAGG	Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften
KAR	Karstadt Quelle AG (Aktie)
LHA	Lufthansa AG (Aktie)
LIN	Linde AG (Aktie)

MAN	MAN AG (Aktie)
MEO	Metro AG, ehem. Kaufhof (Aktie)
MGT	MG Technologies AG, ehem. Metallgesellschaft (Aktie)
MNN	Mannesmann AG (Aktie)
MSCI	Morgan Stanley Capital International
MUV	Münchener Rückversicherung AG (Aktie)
MVP	Minimum-Varianz-Portfolio (Portfoliostrategie)
NL	Niederlande
o. ä.	oder ähnliches
p. a.	per annum (pro Jahr)
p. m.	per mes (pro Monat)
RWE	RWE AG (Aktie)
S.	Seite(n)
SAP	SAP AG (Aktie)
SCH	Schering AG (Aktie)
SIE	Siemens AG (Aktie)
Tab.	Tabelle
TKA	Thyssen-Krupp AG, ehem. Thyssen (Aktie)
TP	Tangentialportfolio (Portfoliostrategie)
TUI	TUI AG, ehem. Preussag (Aktie)
u. d. B.	unter der/den Bedingung(en)
u. U.	unter Umständen
UK	Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
USD	US-Dollar
VAG	Gesetz über die Beaufsichtigung der Versicherungsunternehmen
VEB	EON AG, ehem. Veba (Aktie)
vgl.	vergleiche
VIA	Viag AG (Aktie)
Vol.	Volume (Band)
VOW	Volkswagen AG (Aktie)

W International diversifizierte Aktienanlage mit vollständig offenen Fremdwährungspositionen

z. B. zum Beispiel
zit. zitiert

Symbolverzeichnis

β_i	Beta-Faktor des CAPM. Sensitivität der Rendite der Aktie i auf Marktbewegungen.
γ_{ij}	„Währungs-Beta“ im IAPM. Sensitivität der Rendite der Aktie i auf Bewegungen der Währung j .
ρ_{ij}	Korrelationskoeffizient zwischen den Wertpapierrenditen \tilde{R}_i und \tilde{R}_j .
σ_M	Standardabweichung der Rendite des Marktportfolios.
σ_P	Standardabweichung der Portfoliorendite.
$\tilde{\epsilon}_i$	Wechselkursrendite, d. h. die relative Änderung des Wechselkurses der Währung des Marktes i zur heimischen Referenzwährung (Zufallsvariable).
f_i	Forwardprämie.
$F_{i,t}$	Forwardwechselkurs der Währung des Landes i ggü. der Referenzwährung EUR bzw. DEM im Zeitpunkt t mit Laufzeit von t bis $t + 1$. Der Forwardkurs wird als Preis einer Fremdwährungseinheit notiert.
h_i	Hedge-Ratio.
N	Anzahl der in die Untersuchung einbezogenen Wertpapiere bzw. Wertpapierindizes.
$\bar{\mathbf{r}}$	Mit einfachem Mittelwertschätzer ermittelter Vektor der erwarteten Renditen.
$\bar{\mathbf{r}}^*$	Optimaler Erwartungswertvektor im James-Stein-Ansatz
r	Risikoloser Zinssatz im Heimatland.
r_i	Risikoloser Zinssatz im Land i .
r_{MVP}	Erwartete Rendite des Minimum-Varianz-Portfolios.
RP	Risikoprämie.
RP_M	Marktrisikoprämie im CAPM.
\tilde{R}_i	Wertpapier- bzw. Wertpapierindexrendite des Wertpapiers bzw. des Indexes i in dessen lokaler Währung (Zufallsvariable).
$\tilde{R}_{i,EUR}$	Wertpapier- bzw. Wertpapierindexrendite des Wertpapiers bzw. des Indexes i in der Referenzwährung EUR (Zufallsvariable).
$\tilde{R}_{i,EUR}^H$	Wertpapier- bzw. Wertpapierindexrendite des Wertpapiers bzw. des Indexes i in Referenzwährung bei (teilweiser) Absicherung gegen Wechselkursschwankungen (Zufallsvariable).
\tilde{R}_M	Rendite des Marktportfolios (Zufallsvariable).
\tilde{R}_P	Portfoliorendite (Zufallsvariable).
\mathbf{S}	Schätzung der Varianz-Kovarianz-Matrix der Wertpapierrenditen.
$S_{i,t}$	Kassawechselkurs der Währung des Landes i ggü. der Referenzwährung EUR bzw.

DEM im Zeitpunkt t . Der Wechselkurs wird als Preis einer Fremdwährungseinheit notiert.

- SR_P Sharpe Performance Ratio des Portfolios P .
- T Länge der Schätzperiode der Ex-Ante-Untersuchung in Zeitabschnitten (hier: Monaten).
- w Credibility-Faktor im James/Stein-Ansatz, $0 \leq w \leq 1$.
- x_i Anteil des verfügbaren Anlagebudgets, der in das i -te Wertpapier investiert wird, $i = 1, \dots, N$

1 Problemstellung

Im Portfoliomanagement gewinnen internationale Anlagestrategien zunehmend an Bedeutung. Innerhalb eines nationalen Marktes tendieren Wertpapiere zu vergleichsweise starken gleichläufigen Preisbewegungen, da ihre Kurse von denselben politischen und ökonomischen Faktoren beeinflusst werden. Dies hat eine starke positive Korrelation der Wertpapiere untereinander zur Folge. Niedrigere Interdependenzen internationaler Kapitalmärkte untereinander ermöglichen *ceteris paribus* eine Reduktion der Volatilität, d. h. des Gesamtrisikos, eines länderübergreifenden Portfolios. Auch auf die erzielbare Rendite hat die Ausweitung des Anlagespektrums einen positiven Einfluss.

Gleichzeitig greifen in der Vergangenheit vorgebrachte Argumente gegen internationale Diversifikation, z. B. Restriktionen der internationalen Kapitalströme oder politische Instabilitäten¹, in der heutigen globalisierten Welt immer weniger.

Ein entscheidender Faktor, der die währungsraumübergreifende Aktienanlage von der rein nationalen unterscheidet, ist das Währungsrisiko als neue Risikokomponente. Dabei führt das zusätzliche Währungsrisiko jedoch nicht zwangsläufig zu einer Steigerung des Portfoliorisikos. Zudem kann sich der Investor durch den Verkauf von Devisen auf Termin weitgehend gegen Wechselkursschwankungen absichern. Auch der Einfluss des Währungsrisikos auf die Portfoliorendite kann positiv oder negativ sein.

Ob und wie Multi-Währungs-Portfolios gegen Wechselkursschwankungen abgesichert werden sollten, ist Gegenstand einer aktiven Debatte, die theoretisch und empirisch geführt wird. Theoretische Ansätze gehen dabei in zwei Richtungen: erstens auf dem Capital Asset Pricing Model aufbauende Internationale Asset-Pricing-Modelle, die Fragestellungen der Preisbildung und Risikoentlohnung auf internationalen Märkten zu beantworten suchen.² In Solniks International Asset Pricing Model enthalten die optimalen Portfolios dabei eine Mischung aus Aktien und Hedging-Instrumenten. Aufgrund von weiterhin bestehender teilweiser Marktsegmentierung und der empirischen Beobachtung des so genannten *Home Country Bias*³ sind Zweifel an der praktischen Relevanz der Modelle angebracht. Die zweite Forschungsrichtung bezieht sich die Entwicklung optimaler Hedging-Strategien mittels Terminkontrakten. Der Transfer

¹Vgl. Grubel (1968), S. 1306; Solnik (1974b), S. 52.

²Vgl. Solnik (1974a); Sercu (1980); Stulz (1981); Adler/Dumas (1983).

³Vgl. French/Poterba (1991).

dieser Strategien in die Praxis scheitert oft an unzureichenden Schätzmethoden für die Inputparameter für die Portfolioanalyse. Können die optimalen Portfoliogewichte nicht hinreichend genau geschätzt werden, erweist sich eine vergleichsweise simple Hedging-Strategie oftmals als vorteilhafter.

Ausgehend von der erstmaligen Übertragung des Portfolioansatzes auf eine internationale Aktienanlage durch Grubel⁴, untersuchen zahlreiche Studien die Vorteilhaftigkeit internationaler Diversifikation.⁵ Nachdem die hervorragenden Potenziale zur Verbesserung des Chancen-/Risikoprofils durch internationale Diversifikation vielfach aufgezeigt sind, beschäftigen sich jüngere Studien zunehmend auch mit der Evaluation verschiedener Hedging-Strategien und der realitätsnahen Performancebeurteilung unter Parameterunsicherheit.⁶ Zunehmend erscheinen dabei auch Studien aus der Sicht von Nicht-US-Investoren, die ebenfalls deutliche Performancesteigerungen feststellen. Die Mehrheit der empirischen Untersuchungen ergibt dabei eine Vorteilhaftigkeit von Währungsabsicherungsstrategien gegenüber offenen Fremdwährungspositionen. Durch Hedging könne das Portfoliorisiko signifikant gesenkt werden, ohne die Renditeerwartungen maßgeblich negativ zu beeinflussen.

Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss des Währungsrisikos auf das Chancen-/Risikoprofil von Strategien der internationalen Aktienanlage aus der Sicht eines deutschen Investors zu untersuchen. Handelsstrategien für eine Aktienanlage mit Währungsrisiko und eine Aktienanlage mit vollständiger oder teilweiser Absicherung gegen Wechselkursschwankungen werden entwickelt und anhand der *ex post* erzielten risikoadjustierten Renditen bewertet. Als Benchmark dient dabei eine wohl diversifizierte Aktienanlage im heimischen Markt. Zentrale Fragestellungen dabei sind, ob das Währungsrisiko die internationale Diversifikation unattraktiv macht sowie ob und wie Währungsrisiken abgesichert werden sollten. Dabei soll neben der üblichen vollständigen Währungsabsicherung auch eine dynamische Strategie getestet werden, die die Hedging-Entscheidung von Periode zu Periode neu überprüft. Ein weiterer Fokus liegt auf der größtmöglichen Verringerung von Schätzfehlern für die Inputvariablen der Portfolioanalyse.

Seit Januar 1999 existiert in der Europäischen Union ein länderübergreifender Währungsraum. Vor dem Hintergrund, dass innerhalb des Europäischen Währungsraumes kein Währungsrisiko mehr besteht, die einzelnen Volkswirtschaften bzw. Aktienmärkte der Mitgliedsländer jedoch noch relativ autonome Marktbewegungen aufweisen (im Vergleich zu noch höheren Korrelationen innerhalb eines Landes) wäre ein Performancevergleich einer weltweiten Anlagestrategie unter Inkaufnahme des Währungsrisikos mit einem europaweit diversifizierten Investment ohne Währungsrisiko sehr interessant. Leider ist der Datenbestand seit 1999 für eine Out-of-Sample-Analyse noch zu gering, sodass darauf verzichtet werden muss. Als inländischer

⁴Vgl. Grubel (1968).

⁵Vgl. z. B. Levy/Sarnat (1970); Solnik (1974b); Lessard (1976).

⁶Vgl. z. B. Eun/Resnick (1988); Levy/Lim (1994); Larsen (2000).

Markt wird aus diesem Grund nur Deutschland betrachtet.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert. In Abschnitt 2 wird auf die theoretische Fundierung internationaler Anlagestrategien eingegangen. Nach einer Erweiterung des Markowitzschen Portfolioansatzes um Fremdwährungspositionen werden die theoretischen Aspekte des Währungshedging behandelt. Ein Überblick über die internationalen Marktgleichgewichts-Modelle bildet den Abschluss des theoretischen Teils.

Abschnitt 3 gibt zunächst einen Überblick über die empirische Literatur zum Thema. Anschließend werden die Performancesteigerungspotenziale verschiedener internationaler Anlage- und Hedging-Strategien aus deutscher Sicht in einer Ex-Post-Untersuchung aufgezeigt. In Abschnitt 4 folgt dann die Hauptuntersuchung unter Parameterunsicherheit. Sie erstreckt sich auf den Zeitraum von 1995–2003 (Daten ab 1990 werden zur Schätzung herangezogen). Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

2 Internationale Portfoliotheorie

2.1 Grundlagen der modernen Portfolioanalyse

Die Renditen unterschiedlicher Wertpapiere verhalten sich nicht unabhängig voneinander. Vielmehr lassen sich auf Finanzmärkten gleich- bzw. gegenläufige Bewegungsmuster in verschiedenen Ausmaßen beobachten. Die von Markowitz entwickelte Portfolioanalyse berücksichtigt diese Zusammenhänge bei der Herleitung optimaler Portfolios.⁷ Die mit Investitionen in Wertpapiere verbundenen Risiken lassen sich dabei im Portfoliokontext desto besser ausgleichen, je unterschiedlicher die Bewegungsmuster der in einem Portfolio enthaltenen Wertpapiere ausfallen.⁸

Ausgehend vom Verhalten eines rationalen Investors, der seinen erwarteten Nutzen maximiert⁹ und eine quadratische Nutzenfunktion der Form

$$U(R) = a + bR + cR^2$$

besitzt, leitet Markowitz ab, dass der Investor zu einer optimalen Anlageentscheidung kommt, wenn er die Performance eines Wertpapiers oder Portfolios anhand seiner erwarteten Rendite und der Standardabweichung σ bzw. Varianz der Rendite als Risikomaß beurteilt,¹⁰ wobei er eine höhere erwartete Rendite einer niedrigeren und eine niedrigere Renditevolatilität einer höheren vorzieht.¹¹ Dabei bezeichnet R die Rendite einer Investition und a , b und c stehen für Konstanten, die die genaue Form der Nutzenfunktion determinieren.

Bei Analyse aller möglichen Anlagekombinationen resultiert eine *Linie der effizienten Portfolios*, die alle anderen möglichen Portfolios dominiert. Dabei heißt ein Portfolio *effizient*, wenn es entweder kein anderes Portfolio gibt, das bei gleichem Risiko eine höhere erwartete Rendite aufweist, oder wenn kein anderes Portfolio bei gleicher erwarteter Rendite ein niedrigeres Risiko hat.¹² Entsprechend seiner persönlichen Nutzenfunktion – die seine Risikoneigung wi-

⁷Vgl. Markowitz (1952). Eine ausführlichere Darstellung findet sich in Markowitz (1991).

⁸Vgl. Markowitz (1991), S. 19.

⁹Vgl. Markowitz (1991), S. 206–208.

¹⁰Vgl. Markowitz (1991), S. 283–286. Alternativ kann angenommen werden, dass die Verteilungen der Wertpapierrenditen durch ihre ersten beiden Momente vollständig spezifiziert sind, vgl. Sharpe (1964), S. 427 f. und Jobson/Korkie/Ratti (1979), S. 279.

¹¹Vgl. Markowitz (1991), S. 6

¹²Vgl. Markowitz (1991), S. 129.

derspiegelt – wählt jeder Investor das für ihn optimale Portfolio aus der Menge der effizienten aus.

2.2 Rendite- und Risikoprofile internationaler Investments

Der der Portfoliotheorie zu Grunde liegende Diversifikationsgedanke kann auf internationale Wertpapiermärkte ausgedehnt werden. Die Unterscheidung zwischen *national* und *international* bezieht sich in diesem Zusammenhang nicht auf Ländergrenzen, sondern auf Währungsräume. Insofern ist für einen deutschen Investor das gesamte Gebiet der Europäischen Währungsunion als nationaler Markt anzusehen. Neben einer bloßen Erweiterung des Anlagespektrums bedeutet die Ausweitung auf ausländische Märkte auch eine methodische Erweiterung. Zusätzlich zu den Wertpapierrenditen sind auch die Wechselkursveränderungen in die Portfolioanalyse miteinzubeziehen.

2.2.1 Rendite und Risiko einzelner Wertpapiere

Die EUR-Rendite $\tilde{R}_{i, EUR}$ eines in ausländischer Währung notierten Wertpapiers oder Indexes i setzt sich somit zusammen aus der Wertpapierrendite in lokaler Währung \tilde{R}_i und der Wechselkursrendite \tilde{e}_i , d. h. der relativen Änderung des Wechselkurses der ausländischen Währung zum Euro:¹³

$$\begin{aligned}\tilde{R}_{i, EUR} &= (1 + \tilde{R}_i)(1 + \tilde{e}_i) - 1 \\ &= \tilde{R}_i + \tilde{e}_i + \tilde{R}_i\tilde{e}_i.\end{aligned}\quad (1)$$

Sowohl Wertpapier- als auch Wechselkursrendite sind unsichere Größen und als Zufallsvariablen zu modellieren.

Für die modellrelevanten Größen erwartete Rendite und Renditevarianz des Investments ergibt sich entsprechend:¹⁴

$$E(\tilde{R}_{i, EUR}) = E(\tilde{R}_i) + E(\tilde{e}_i) + E(\tilde{R}_i\tilde{e}_i) \quad (2)$$

$$\text{var}(\tilde{R}_{i, EUR}) = \text{var}(\tilde{R}_i) + \text{var}(\tilde{e}_i) + 2 \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{e}_i) + \Delta\text{var}_i \quad (3)$$

mit $\Delta\text{var}_i = 2 \cdot \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{R}_i\tilde{e}_i) + 2 \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_i\tilde{e}_i) + \text{var}(\tilde{R}_i\tilde{e}_i)$. Neben der Renditeschwankung in lokaler Währung $\text{var}(\tilde{R}_i)$ wirkt auch die Eigenschwankung der Währung $\text{var}(\tilde{e}_i)$ risikoe erhöhend. Die Terme $2\text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{e}_i)$ und Δvar_i drücken die Interdependenzen zwischen Wertpapier- und

¹³Vgl. Eun/Resnick (1988), S. 199.

¹⁴Vgl. Albrecht/Maurer (2002), S. 651.

Wechselkursrendite aus. Sind \tilde{R}_i und \tilde{e}_i positiv (negativ) korreliert, erhöhen (senken) diese Komponenten das Gesamtrisiko.¹⁵

2.2.2 Rendite und Risiko im Portfoliokontext

Die EUR-Rendite \tilde{R}_P eines international diversifizierten Wertpapierportfolios beträgt:¹⁶

$$\tilde{R}_P = \sum_{i=1}^N x_i \cdot (\tilde{R}_i + \tilde{e}_i + \tilde{R}_i \tilde{e}_i), \quad (4)$$

wobei x_i den Anteil des insgesamt verfügbaren Budgets bezeichnet, der in das i -te von N Anlageobjekten investiert wird. Die erwartete Portfoliorendite ergibt sich als mit den Budgetanteilen gewichtete Summe der einzelnen Erwartungswerte:

$$E(\tilde{R}_P) = \sum_{i=1}^N x_i \cdot E(\tilde{R}_i + \tilde{e}_i + \tilde{R}_i \tilde{e}_i). \quad (5)$$

Die Portfoliovarianz wird gebildet als Summe (1) der Kovarianzen zwischen den lokalen Wertpapierrenditen, (2) der Kovarianzen zwischen den Wechselkursrenditen, (3) der Kovarianzen zwischen den lokalen Wertpapier- und den Wechselkursrenditen und (4) der Kovarianzen der Wertpapierrenditen, Wechselkursrenditen bzw. Kreuzprodukte mit den Kreuzprodukten aus Wertpapier- und Wechselkursrenditen:

$$\begin{aligned} \text{var}(\tilde{R}_P) &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_j) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{e}_j) \\ &+ 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{e}_j) + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{R}_j \tilde{e}_j) \\ &+ 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_j \tilde{e}_j) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{cov}(\tilde{R}_i \tilde{e}_i, \tilde{R}_j \tilde{e}_j). \quad (6) \end{aligned}$$

Wieder gilt, dass schwankende Wechselkurse das Portfoliorisiko erhöhen (senken), wenn die Korrelationen der Währungen untereinander bzw. die Korrelationen zwischen Währungen und Wertpapiermärkten überwiegend positiv (negativ) sind.¹⁷

¹⁵Vgl. *Albrecht/Maurer* (2002), S. 651.

¹⁶In der Literatur verbreitet ist hier und im Folgenden eine Approximation durch Vernachlässigung der Kreuzprodukte $\tilde{R}_i \tilde{e}_i$, vgl. z. B. *Eun/Resnick* (1988), S. 199, *Levy/Lim* (1994), S. 161, *Eun/Resnick* (1994), S. 146 oder *Albrecht/Maurer* (2002), S. 651. In dieser Arbeit wird für die nicht gegen Währungsrisiko abgesicherten Portfolios zunächst die vollständige Darstellung gezeigt, im nächsten Abschnitt der Übersichtlichkeit halber dann ebenfalls zur Näherungsdarstellung übergegangen.

¹⁷Vgl. *Eun/Resnick* (1988), S. 200 f.

Die Menge aller effizienten Portfolios resultiert aus der Lösung des quadratischen Optimierungsproblems unter Nebenbedingungen:¹⁸

$$\begin{aligned} \min \quad & \text{var}(\tilde{R}_P) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \cdot \text{COV}(\tilde{R}_{i, EUR}, \tilde{R}_{j, EUR}) \\ \text{u. d. B.} \quad & \sum_{i=1}^N x_i = 1 \\ & E(\tilde{R}_P) = c, \end{aligned} \quad (7)$$

wobei c über alle erreichbaren Erwartungswerte zu variieren ist. Wahlweise können weitere Restriktionen in die Optimierung einbezogen werden. Die Bedingung $x_i \geq 0$ würde beispielsweise Leerverkäufe, d. h. Verkäufe von Assets, die der Investor gar nicht besitzt, ausschließen. Auch gewisse Mindestanteilsätze und Anlagehöchstsätze für einzelne Assets oder Assetklassen wären denkbar.¹⁹

Existiert zusätzlich zu den riskanten Wertpapieren eine risikolose Anlagemöglichkeit, mittels der der Investor beliebig Kapital anlegen oder aufnehmen kann, kann die Portfolioauswahl in zwei nachgelagerte Stufen aufgeteilt werden. Tobins Separationstheorem besagt, dass jeder Investor *dasselbe* Portfolio M riskanter Wertpapiere hält und dieses entsprechend seiner persönlichen Risikoneigung mit einer Anlage in das risikolose Wertpapier mischt.²⁰ Investiert ein Anleger a Anteile seines Vermögens in den risikolosen Finanzierungstitel mit der sicheren Rendite r und den Rest seines Vermögens, $(1 - a)$ Anteile, in ein noch zu ermittelndes effizientes Portfolio M aus riskanten Wertpapieren, realisiert er ein Gesamtportfolio P , das die Rendite

$$E(\tilde{R}_P) = ar + (1 - a) \cdot E(\tilde{R}_M) \quad (8)$$

bei einem Risiko von

$$\sigma_P = (1 - a) \cdot \sigma_M \quad (9)$$

erwarten lässt.²¹ Auflösen von (9) nach a und Einsetzen in (8) zeigt, dass sich die erwartete Rendite des Gesamtportfolios aus der risikolosen Verzinsung zuzüglich dem Produkt aus der erwarteten Überschussrendite je Risikoeinheit und dem Risiko, das der Investor zu tragen

¹⁸Vgl. Elton/Gruber (1995), S. 104. Einen Lösungsalgorithmus stellt z. B. Markowitz (1956) vor.

¹⁹In Deutschland sind Obergrenzen für Investmentfonds (§ 8 KAGG) und Versicherungsgesellschaften (§ 54 VAG) festgesetzt. Vgl. auch Baumeister (2002), S. 98 f.

²⁰Vgl. Tobin (1958), S. 84.

²¹Vgl. Fischer/Keber (1997), S. 336.

bereit ist, ergibt:²²

$$E(\tilde{R}_P) = r + \frac{E(\tilde{R}_M) - r}{\sigma_M} \cdot \sigma_P. \quad (10)$$

Liegt das universelle riskante Portfolio M dabei im Tangentialpunkt eines Strahls vom risikolosen Zinssatz an die Markowitzsche Kurve der effizienten Portfolios, dominieren die auf dem Strahl liegenden Kombinationen die vormals effizienten und bilden die neue Effizienzlinie. Das Optimierungsproblem zur Ermittlung von M lautet:²³

$$\begin{aligned} \max \quad & \frac{E(\tilde{R}_M) - r}{\sigma_M} \\ \text{u. d. B.} \quad & \sum_{i=1}^N x_i = 1. \end{aligned} \quad (11)$$

2.3 Hedging des Währungsrisikos

Gleichung (1) zeigt, dass die in Euro gemessene Rendite eines ausländischen Wertpapiers neben dem Wertpapierrisiko auch vom Währungsrisiko abhängt. Da Wechselkurse eine vergleichsweise hohe Volatilität aufweisen²⁴ und ein großer Anteil des Währungsrisikos nicht durch Diversifikation eliminiert werden kann²⁵, ist zu erwarten, dass die Absicherung eines internationalen Investments gegen Währungsschwankungen die Performance deutlich verbessern kann. Allerdings ist zu beachten, dass Wechselkursschwankungen auch Chancen bieten, die Rendite eines Wertpapiers über dessen lokale Rendite hinaus zu verbessern.²⁶ Vor diesem Hintergrund ist die Auswahl einer optimalen Hedging-Strategie zu untersuchen.

2.3.1 Hedging-Instrumente

2.3.1.1 Forwards

Für das Hedging spielen Terminkontrakte (Forwards) eine zentrale Rolle. Ein Devisenforward ist ein Vertrag, in dem der Kauf einer bestimmten Menge von Fremdwährungseinheiten des Landes i zu einem bestimmten zukünftigen Zeitpunkt bereits zu Beginn der Periode vereinbart wird. Der der Transaktion zu Grunde gelegte Forwardkurs F_i wird dabei i. d. R. vom gegenwärtigen Kassakurs S_i – definiert als der EUR-Preis der ausländischen Währung i – ab-

²²Vgl. Fischer/Keber (1997), S. 336.

²³Vgl. Elton/Gruber (1995), S. 98.

²⁴Vgl. Solnik (2000), S. 51.

²⁵Vgl. Eun/Resnick (1988), S. 202.

²⁶Vgl. Eaker/Grant (1990), S. 30.

weichen. Die Größe

$$f_i = \frac{F_i}{S_i} - 1 \quad (12)$$

wird als Forwardprämie bezeichnet. Sie kann positive oder negative Werte annehmen, je nachdem, ob F_i größer oder kleiner als S_i ist.

Verkauft der Investor im Zeitpunkt t seine für $t + 1$ erwarteten Einnahmen in Währung i auf Termin, bedeutet das einen Austausch der unsicheren EUR-Rendite aus Gleichung (1) gegen die sichere EUR-Rendite $[1 + E(\tilde{R}_i)](1 + f_i) - 1$.²⁷ Eine vollständige Absicherung des Währungsrisikos wird so allerdings nicht ganz erreicht, da die unerwarteten Einnahmen ($\tilde{R}_i - E(\tilde{R}_i)$) in $t + 1$ zum dann geltenden Kassakurs $S_{i,t+1}$ umgetauscht werden müssen.²⁸ Trotz dieser Einschränkung spricht man in diesem Fall von einem vollständigen Hedge, da der Beitrag des Residualterms im Verhältnis zur Gesamrendite i. d. R. sehr gering ausfällt, insbesondere über kurze (d. h. wöchentliche oder monatliche) Hedging-Intervalle.²⁹

2.3.1.2 Futures und Optionen

Futures sind standardisierte, normalerweise börsengehandelte Termingeschäfte. Im Gegensatz zu den im Freiverkehr gehandelten und damit flexibel verhandelbaren Forwards sind Futures i. d. R. nur für die wichtigsten Währungen verfügbar. Zudem sind Kontraktgrößen und Fälligkeitstermine standardisiert. Da sich die beiden Vertragspartner nicht notwendigerweise kennen, gibt die Börse eine Garantie, dass der Vertrag auch erfüllt wird.³⁰ Zwischen Forwards und Futures bestehen weitere institutionelle Unterschiede³¹, die für die Modellierung einer Hedging-Strategie keine relevante Bedeutung besitzen. Beide Instrumente erlauben die Einnahme derselben wirtschaftlichen Position. Deswegen können Futures und Forwards für den Zweck dieser Arbeit als gleichwertig angesehen werden.

Hedging mit Optionen bietet im Gegensatz zur Absicherung mit Forwards oder Futures die Möglichkeit, an günstigen Kursentwicklungen der abgesicherten Währung teilhaben zu können, da die Option die Wechselkursschwankungen nur in negativer Richtung ausgleicht. Dieser Vorteil muss allerdings mit einer Optionsprämie erkaufte werden. Es kann jedoch gezeigt werden, dass sich die Risikoprofile von Optionen durch Kombination von Terminkontrakten replizieren lassen.³² Demzufolge werden sie im Folgenden nicht weiter betrachtet.

²⁷Vgl. Eum/Resnick (1988), S. 202.

²⁸Vgl. Eum/Resnick (1988), S. 203.

²⁹Vgl. Jorion (1989), S. 50.

³⁰Vgl. Hull (2001), S. 6.

³¹Z. B. das so genannte *Marking to Market*, vgl. Hull (2001), S. 33.

³²Vgl. Jakobs (1996), S. 47.

2.3.1.3 Internationale Kreditaufnahme

Äquivalent zur Kurssicherung mit Forwards ist eine Strategie, in der der Investor ausländische Währung leerverkauft, was einer Kreditaufnahme am ausländischen Geldmarkt entspricht.³³ Der Darlehensbetrag entspricht dabei dem Barwert der erwarteten Fremdwährungseinnahmen, abgezinst mit dem risikolosen Zinssatz r_i im betrachteten Währungsraum i :

$$\frac{1 + E(\tilde{R}_i)}{1 + r_i}$$

Der Rückzahlungsbetrag des Darlehens i. H. v. $1 + E(\tilde{R}_i)$ wird zum Periodenende aus den Fremdwährungseinnahmen des Investments am ausländischen Aktienmarkt bedient. Wie beim Hedging mit Terminkontrakten bleibt ein Restrisiko, wenn die tatsächliche Rendite am Aktienmarkt nicht der erwarteten entspricht. Wird das aufgenommene Kapital umgehend in die heimische Währung konvertiert und zum heimischen risikolosen Zinssatz r angelegt, ergibt sich analog zu der Überlegung in Abschnitt 2.3.1.1 ein Austausch der unsicheren EUR-Rendite aus Gleichung (1) gegen die sichere EUR-Rendite $[1 + E(\tilde{R}_i)](1 + r)/(1 + r_i) - 1$.

Aus dem aus Arbitrageüberlegungen abgeleiteten Zinsparitätentheorem, das die Differenz zwischen Kassa- und Terminkurs (d. h. die Forwardprämie) als Ausdruck des Zinsgefälles zwischen den betrachteten Ländern darstellt:

$$1 + f_i = \frac{1 + r}{1 + r_i}, \quad (13)$$

ergibt sich, dass das Hedging über internationale Kreditaufnahme der Absicherung mittels Devisenforwards entspricht. Die empirische Gültigkeit des Zinsparitätentheorems ist mehrfach bestätigt worden.³⁴

2.3.2 Rendite- und Risikoprofile abgesicherter Investments

Ein vollständiger Hedge muss nicht die optimale Strategie sein. Sind \tilde{R}_i und $\tilde{\epsilon}_i$ negativ miteinander korreliert, kann eine nur teilweise oder gar nicht stattfindende Absicherung des Währungsrisikos zu einer niedrigeren Varianz führen.³⁵ Bezeichnet die so genannte *Hedge Ratio* h_i den Anteil an den erwarteten Fremdwährungseinnahmen, der gegen Wechselkursschwankungen abgesichert wird,³⁶ so ergibt sich die EUR-Rendite $\tilde{R}_{i,EUR}^H$ einer mit der Rate h_i abgesi-

³³Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen *Eun/Resnick* (1988), S. 205.

³⁴Vgl. Literaturhinweise bei *Solnik* (2000), S. 48.

³⁵Vgl. *Levy/Lim* (1994), S. 161, oder *Bugàr/Maurer* (2001), S. 7.

³⁶Die genaue Definition der Hedge-Ratio in der Literatur variiert. *Glen/Jorion* (1993), S. 1869, und *Bugàr/Maurer* (2001), S. 5 f., definieren h_i z. B. als den Anteil des *ursprünglichen* Investments in t , der abgesichert wird, anstatt die erwarteten Fremdwährungseinnahmen in $t + 1$ als Bezugsgröße zu verwenden. Dennoch sprechen sie für

cherten Anlage in den Markt i zu:³⁷

$$\begin{aligned}\tilde{R}_{i,EUR}^H &= [(1 + \tilde{R}_i) - h_i(1 + E(\tilde{R}_i))](1 + \tilde{e}_i) + h_i(1 + E(\tilde{R}_i))(1 + f_i) - 1 \\ &= \tilde{R}_i + \tilde{e}_i + \tilde{R}_i\tilde{e}_i + h_i(f_i - \tilde{e}_i)[1 + E(\tilde{R}_i)].\end{aligned}\quad (14)$$

Für $h_i = 1$ resultiert mit $\tilde{R}_{i,EUR}^H = \tilde{R}_i + \tilde{e}_i + \tilde{R}_i\tilde{e}_i + (f_i - \tilde{e}_i)[1 + E(\tilde{R}_i)]$ ein vollständiger Hedge. Für $h_i = 0$ ergibt sich die Rendite für das ungesicherte Investment aus Gleichung (1) als Spezialfall. Da die Terme $\tilde{R}_i\tilde{e}_i$ und $E(\tilde{R}_i)(f_i - \tilde{e}_i)$ i. d. R. sehr klein sein werden, lässt sich (14) approximieren durch:³⁸

$$\begin{aligned}\tilde{R}_{i,EUR}^H &\approx \tilde{R}_i - \tilde{e}_i + h_i(f_i - \tilde{e}_i) \\ &= \tilde{R}_i + (1 - h_i)\tilde{e}_i + h_if_i.\end{aligned}\quad (15)$$

Analog zu den Gleichungen (5) und (6) i. V. m. (14) ergeben sich erwartete Rendite und Varianz des variabel gegen Währungsrisiko abgesicherten Gesamtportfolios approximativ gemäß:³⁹

$$E(\tilde{R}_P^H) \approx \sum_{i=1}^N x_i E(\tilde{R}_i) + \sum_{i=1}^N x_i(1 - h_i)E(\tilde{e}_i) + \sum_{i=1}^N x_i h_i f_i \quad (16)$$

$$\begin{aligned}\text{var}(\tilde{R}_P^H) &\approx \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_j) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (1 - h_i)^2 x_i x_j \text{cov}(\tilde{e}_i, \tilde{e}_j) \\ &\quad + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (1 - h_i) x_i x_j \text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{e}_j).\end{aligned}\quad (17)$$

Die Optimierungsprobleme (7) und (11) ändern sich im Hedging-Kontext nur durch Hinzunahme einer weiteren Nebenbedingung, die die Hedge-Ratios für alle Länder $i = 1 \dots N$ auf Werten zwischen Null und Eins begrenzt: $0 \leq h_i \leq 1$.⁴⁰ In diesem Modell werden die Hedge-Ratios h_i und die Investment-Anteile x_i simultan optimiert. Demzufolge determinieren die Optimierungsmodelle jeweils $2N$ Variablen.

$h_i = 1$ von einem vollständigen Hedge. *Levy/Lim* (1994), S. 160 f., verwenden die auch in dieser Arbeit zu Grunde gelegte plausible Definition.

³⁷Vgl. ähnlich *Levy/Lim* (1994), S. 161.

³⁸Vgl. *Levy/Lim* (1994), S. 161.

³⁹Vgl. ähnlich *Levy/Lim* (1994), S. 161.

⁴⁰Vgl. *Levy/Lim* (1994), S. 162.

2.3.3 Währungshedging als „Free Lunch“?

Zahlreiche Studien⁴¹ zeigen, dass die Absicherung des Währungsrisikos nur geringen Einfluss auf die durchschnittliche Portfoliorendite hat oder sie sogar steigert, während gleichzeitig das Portfoliorisiko zum Teil deutlich verringert wird. Teilweise wird die Meinung vertreten, dass Währungshedging grundsätzlich zu einem besseren Chancen-/Risikoprofil führe.⁴² Begründet wird dies mit der Annahme, dass die erwartete Wechselkursrendite der Forwardprämie entspreche:⁴³

$$f_i = E(\tilde{e}_i), \quad (18)$$

bzw. – schwächer formuliert – dass die Forwardprämie ein annähernd unverzerrter Schätzer für die erwartete Wechselkursrendite sei.⁴⁴ Dies hätte zur Konsequenz, dass einer Senkung des Portfoliorisikos durch Hedging keine Kosten im Sinne einer Reduktion der erwarteten Rendite gegenüberstünden.⁴⁵ Mit anderen Worten: das Eingehen von Währungsrisiken würde vom Markt nicht entlohnt werden.⁴⁶ Vielmehr sollten Investoren Hedging als Asset mit einer Renditeerwartung von Null ansehen.⁴⁷ So erhalte der Anleger ein „free lunch“: einer signifikanten Risikoreduktion stehe keine niedrigere erwartete Rendite gegenüber.⁴⁸ Wer sein Portfolio nicht gegen Wechselkursschwankungen absichere, verletze das Grundprinzip, nur die Risiken auf sich zu nehmen, für die man auch entlohnt wird.

Die Annahme der Forwardprämie als unverzerrter Schätzer der erwarteten Wechselkursrendite ist jedoch sehr umstritten. In der *Asset Pricing Theory* ist die Meinung verbreitet, dass die Beziehung f_i und $E(\tilde{e}_i)$ um eine Risikoprämie erweitert werden müsse:⁴⁹

$$f_i = E(\tilde{e}_i) + RP. \quad (19)$$

In einer *risikoneutralen* Welt wäre die Forwardprämie in der Tat der rationale Erwartungswert für die zukünftige Wechselkursrendite. In einer *risikoaversen* Umgebung müssen Investoren jedoch in dem Ausmaß, in dem das Währungsrisiko international nicht diversifizierbar ist, für das Tragen dieses Risikos entlohnt werden und werden deswegen eine Risikoprämie für das Tragen dieses Risikos fordern.⁵⁰ Theoretisch erscheint es deswegen plausi-

⁴¹Vgl. Eun/Resnick (1988, 1994); Eaker/Grant (1990); Eaker/Grant/Woodard (1991); Kaplanis/Schaefer (1991); Glen/Jorion (1993).

⁴²Auf diesem Standpunkt stehen z. B. Eun/Resnick (1988, 1994).

⁴³Vgl. Solnik (2000), S. 41.

⁴⁴Vgl. Eun/Resnick (1988), S. 204.

⁴⁵Vgl. Eun/Resnick (1988), S. 204; Albrecht/Maurer (2002), S. 653. Die Kosten der Absicherung beschränkten sich auf die – für Devisenforwards sehr geringen, vgl. Perold/Schulman (1988), S. 48 – Transaktionskosten.

⁴⁶Vgl. Solnik (2000), S. 42.

⁴⁷Vgl. Perold/Schulman (1988), S. 45.

⁴⁸Vgl. Perold/Schulman (1988), S. 45.

⁴⁹Vgl. Solnik (1974a); Stulz (1981); Adler/Dumas (1983).

⁵⁰Vgl. Solnik (2000), S. 75 f.

bel, dass Hedginggeschäfte eine negative erwartete Rendite beinhalten sollten. Auf der anderen Seite ist unklar, wie die Risikoprämie mit der charakteristischen Zweiseitigkeit von Währungsgeschäften vereinbar ist. Anzunehmen, dass z. B. ein Euro-Investor eine Prämie für das Halten von Fremdwährungen erhält, heißt gleichzeitig zu akzeptieren, dass die Gegenseite der Transaktion diese Prämie zahlt, was bei langfristiger Betrachtung unplausibel ist.⁵¹

Empirische Untersuchungen⁵² der Beziehung (18) kommen meist zu negativen Ergebnissen.⁵³ Im Kontext internationaler Diversifikation konnte gezeigt werden, dass Forwardprämien den Wechselkurs des US-Dollars systematisch unter- bzw. überschätzen, die Vorteilhaftigkeit von Hedging mithin vom untersuchten Zeitraum abhängt.⁵⁴ Fama findet die Existenz einer im Zeitablauf nicht konstanten Risikoprämie.⁵⁵ Die Volatilität dieser Risikoprämie sei jedoch unangemessen groß und erkläre die real beobachteten Abweichungen von (18) ebenfalls nicht. Allerdings gibt es auch Studien, die die Richtigkeit der Beziehung bestätigen. Eine Untersuchung internationaler Anleihendiversifikation kommt zu dem Ergebnis, dass keine Risikoprämie existiere, somit die erwartete Rendite der Währungskomponente internationaler Anleihenrenditen nicht wesentlich von Null abweiche.⁵⁶ Roll und Yan können für einmonatige Forwards keine signifikante Risikoprämie feststellen. Vielmehr seien die untersuchten Forwardprämien nahezu unverzerrte Schätzer der zukünftigen Wechselkurse.⁵⁷

Unabhängig von der Existenz einer Risikoprämie ist der Forwardkurs immer noch der beste verfügbare Schätzer für den zukünftigen Wechselkurs, wenn Richtung und Höhe der Risikoprämie nur schwer zu schätzen sind und im Zeitablauf eine hohe Volatilität aufweisen. Die Tatsache, dass empirisch nicht bestätigt werden kann, dass die Forwardpreise gute Indikatoren der zukünftigen Wechselkurse sind, bedeutet nicht notwendigerweise, dass ein anderes Modell bessere Vorhersagen liefern wird.⁵⁸ Zudem sind die internationalen Wechselkurse als extrem volatil einzustufen.⁵⁹ Vor diesem Hintergrund scheint die Inbetrachtziehung der Absicherung gegen Währungsschwankungen im Rahmen internationaler Diversifikationsüberlegungen in jedem Fall sinnvoll, auch wenn ihre uneingeschränkte Vorteilhaftigkeit verneint werden muss. Die Auswirkungen auf das Chancen-/Risikoprofil müssen letztlich empirisch untersucht werden.

⁵¹Vgl. Perold/Schulman (1988), S. 47.

⁵²Da die erwartete Wechselkurse nicht direkt beobachtet werden können, greift man für die empirische Überprüfung üblicherweise auf die *ex post* beobachtbaren Wechselkursrenditen zurück.

⁵³Vgl. z. B. Hansen/Hodrick (1980) und den Literaturüberblick bei Fama (1984). Adjaouté/Tuchschnid (1996), S. 446 f., zeigen, dass die Forwardprämien nur unter sehr restriktiven Annahmen als unverzerrte Schätzer für die erwartete Wechselkursrendite angesehen werden können.

⁵⁴Vgl. Levy/Lim (1994).

⁵⁵Vgl. Fama (1984). Widersprüchliche Ergebnisse melden Froot/Frankel (1989), S. 159 f. Die Hypothese, die Risikoprämie sei konstant, könne nicht verworfen werden.

⁵⁶Vgl. Burik/Ennis (1990), S. 34.

⁵⁷Vgl. Roll/Yan (2000), S. 147.

⁵⁸Vgl. Solnik (2000), S. 76.

⁵⁹Huang (1981), S. 40, charakterisiert die hohen Volatilitäten als nicht konsistent mit rationalem Verhalten und/oder effizienten Märkten.

2.3.4 Hedging-Strategien

In welchem Ausmaß sich ein Investor gegen das Währungsrisiko absichern soll, d. h. welche Hedge-Ratio h_i er wählt, kann nicht abschließend beantwortet werden. Tatsächlich gibt es zahlreiche Ansätze eines optimalen Währungshedging.

2.3.4.1 Vollständiger Hedge

Der vollständige Hedge mit $h = 1$ wurde bereits vorgestellt. Seine Vorteile sind eine hohe Anschaulichkeit und Operationalität. In empirischen Studien ist die hundertprozentige Absicherung die Abstand meist – und üblicherweise mit guten Ergebnissen⁶⁰ – untersuchte Strategie.

Theoretisch ist dieser Ansatz jedoch nur unter der unrealistischen Annahme, dass zwischen lokalen Renditen und Wechselkursen keine Korrelation besteht, optimal.⁶¹ Optimalität ist hier definiert als die Minimierung der Unsicherheit des Einflusses eines Wertverlustes der ausländischen Währung.⁶²

2.3.4.2 Naiver Hedge

Unter naivem Hedging versteht man die willkürliche Festlegung der Hedge-Ratio h im Bereich zwischen 0 und 1. Gründe hierfür könnten in dem Versuch liegen, die Interdependenzen zwischen lokalen Renditen und Wechselkursen teilweise zu berücksichtigen, indem h nicht gleich 1, sondern z. B. auf einen etwas niedrigeren Wert gesetzt wird. Auch die Übernahme von in der Vergangenheit empirisch für vorteilhaft erklärten Hedge-Ratios kann eine Motivation darstellen.

Black zeigt, dass sowohl Dollar-Investoren als auch solche aus anderen Ländern ihre erwarteten Portfoliorenditen steigern können, wenn sie einen Teil ihrer Fremdwährungsexponierung nicht absichern.⁶³ Dieses Ergebnis veranlasst Levy und Lim, in ihrer Studie verschiedene Portfoliostrategien mit Hedge-Ratios, die in 20-Prozent-Schritten zwischen 0 und 1 variiert werden, zu untersuchen.⁶⁴ Sie finden keinen Hinweis auf die Vorteilhaftigkeit einer bestimmten naiven Hedge-Ratio. Denn während zwar die Vorteilhaftigkeit des Hedging an sich über den

⁶⁰Vgl. z. B. *Eun/Resnick* (1988).

⁶¹Vgl. *Glen/Jorion* (1993), S. 1870. Zusätzlich muss die Forwardprämie ein unverzerrter Schätzer der zukünftigen Wechselkursrendite sein, vgl. *Bugàr/Maurer* (2001), S. 2.

⁶²Vgl. *Solnik* (2000), S. 552.

⁶³Vgl. *Black* (1990).

⁶⁴Vgl. *Levy/Lim* (1994).

Untersuchungszeitraum variiert, so weisen fast ausschließlich die Randstrategien, d. h. diejenigen mit $h = 0$ oder $h = 1$, die beste Performance auf.⁶⁵

2.3.4.3 Optimaler Hedge

In der weitestmöglichen Definition ist die optimale Hedging-Strategie für einen individuellen Investor genau diejenige, die seinen Erwartungsnutzen maximiert.⁶⁶ Die optimalen Strategien wären individuell verschieden und von der persönlichen Nutzenfunktion abhängig.

Im hier betrachteten Markowitzschen Portfolio-Kontext bedeutet die Maximierung des Erwartungsnutzens nichts anderes als die Bestimmung des individuell optimalen Portfolios, das wiederum aus der Menge der effizienten Portfolios stammt. Vor diesem Hintergrund beinhaltet die Bestimmung der optimalen Hedge-Ratios h_i eine *simultane* Optimierung über Aktien und Forwardkontrakte zugleich.⁶⁷ Die Korrelationen zwischen Aktienrenditen und Wechselkursen werden explizit berücksichtigt. Werden die h_i analog zu den Budgetanteilen x_i als Portfoliogewichte für die Forwardkontrakte angesehen, ergeben sich die optimalen h_i automatisch aus der Lösung der Probleme (7) bzw. (11). In der Regel werden sich dabei Hedge-Ratios ungleich 1 ergeben, die zudem für jede Währung unterschiedlich sein können.

Empirisch wird diese Strategie von Larsen untersucht.⁶⁸ Seine Ergebnisse zeigen die Problematik der simultanen Optimierung unter Unsicherheit: wegen unvermeidlicher Fehler bei der Schätzung der Inputvariablen für die Portfolioanalyse repräsentieren die errechneten Portfoliogewichte nicht die tatsächlichen Optimalwerte.⁶⁹ Der einfache vollständige Hedge liefert in Larsens Studie bessere Resultate als die *ex ante* optimalen h_i . Die einfache Strategie $h = 1$ scheint also in der Praxis gute Ergebnisse zu liefern. In der Studie von Adler und Simon sind die optimalen h_i nicht statistisch signifikant von eins verschieden.⁷⁰

Ein anderer Ansatz kann der Wunsch sein, das vollständige Währungsrisiko abzusichern, d. h. direkte und indirekte Einflüsse von Wechselkursbewegungen auf die Portfoliorendite zu eliminieren. In diesem Fall ergibt sich die optimale Hedge-Ratio aus einer Regression der EUR-Rendite des Portfolios gegen die Forwardprämie: $R_P = a + hf$.⁷¹

⁶⁵Vgl. Levy/Lim (1994), Tabelle auf S. 164 f.

⁶⁶Vgl. Solnik (2000), S. 574.

⁶⁷Vgl. Solnik (2000), S. 574.

⁶⁸Vgl. Larsen (2000).

⁶⁹Adler/Simon (1986) zeigen, dass die optimalen Hedge-Ratios im Zeitablauf keine Stabilität aufweisen.

⁷⁰Vgl. Adler/Simon (1986).

⁷¹Vgl. Solnik (2000), S. 575. Vgl. auch ausführlich Adler/Dumas (1984), S. 48.

2.3.4.4 Currency Overlay

Beim so genannten *Currency Overlay* handelt es sich um einen zweistufigen Hedging-Ansatz. Die Währungsallokation wird hier erst nach der Asset Allocation durchgeführt. Bei der Bestimmung der Portfolioanteile x_i bleiben Währungsrisiko und die Korrelationen zwischen Währungen und Märkten zunächst unberücksichtigt. Im zweiten Schritt wird dann ein möglichst optimaler Hedge auf das feststehende Portfolio aufgesetzt.

Die separate Optimierung über die verschiedenen Assetklassen kann nicht das gesamte Potenzial der Währungsabsicherung ausschöpfen.⁷² Im Vergleich mit der simultanen Optimierung von Portfoliogewichten und Hedge-Ratios fällt die Performance einer Currency-Overlay-Strategie schlechter aus.⁷³ Eine wichtige Konsequenz dieses Resultats ist die Tatsache, dass die in der Praxis übliche Delegation des Währungsmanagements an einen spezialisierten Manager suboptimal sein dürfte.⁷⁴

2.3.4.5 Bedingter Hedge

Die Auswirkungen von Währungsschwankungen auf die Rendite eines Portfolios kann gleichermaßen positiv wie negativ ausfallen.⁷⁵ Bedingte oder dynamische Hedging-Strategien versuchen, durch Vorhersage der künftigen Wechselkurse nur selektiv zu hedgen, wenn ein Kursverlust der abzusichernden Währung erwartet wird. Die Qualität solcher Strategien hängt damit wesentlich von der Güte der Vorhersage künftiger Wechselkurse ab.

Eine mögliche bedingte Strategie setzt auf die in Abschnitt 2.3.3 diskutierte Schätzung des künftigen Wechselkurses durch die Forwardprämie. Ist $f_i > 0$, wird ein Wertzuwachs der ausländischen Währung erwartet. Um an den erwarteten Kursgewinnen zu partizipieren, wird der Hedge entweder ausgesetzt ($h = 0$) oder sogar „umgekehrt“, d. h. aktiv fremde Währung hinzugekauft. In diesem Fall wäre die Strategie zumindest teilweise als Spekulation zu qualifizieren. Die Performance dieser bedingten Hedging-Strategie wird in der empirischen Studie in Abschnitt 4 untersucht.

Eine exakt gegenteilige Hedging-Strategie ist ebenfalls denkbar. Wird angenommen, dass der Kassawechselkurs ein besserer Schätzer für den zukünftigen Wechselkurs ist als der Forwardkurs, so sollte Fremdwährung auf Termin verkauft werden, wenn $f_i > 0$.⁷⁶ Für $f_i < 0$ lautet

⁷²Vgl. Glen/Jorion (1993), S. 1876.

⁷³Vgl. Jorion (1985).

⁷⁴Vgl. Glen/Jorion (1993), S. 1876.

⁷⁵Vgl. Eaker/Grant (1990).

⁷⁶Vgl. Eaker/Grant (1990), S. 31.

die Empfehlung, auf Hedging zu verzichten. Jüngere empirische Studien belegen eine hervorragende Performance dieser Strategie.⁷⁷ Eaker und Grant finden für ihren selektiven Hedging-Ansatz deutlich gesteigerte Renditen bei nur leicht höherer Volatilität.⁷⁸

2.4 Internationale Asset-Pricing-Theorie

Marktgleichgewichtsüberlegungen führen zu der Frage, wie sich die internationalen Wertpapierpreise bilden würden, wenn alle Investoren ihre Portfolios weltweit diversifizierten.⁷⁹ Die Internationale Asset-Pricing-Theorie stellt Modelle auf, die erklären, nach welchen Prozessen sich die Preise auf einem effizienten internationalen Kapitalmarkt bilden würden, für das Tragen welcher Risiken die Investoren eine Risikoprämie verlangen können und wie eine optimale Hedging-Strategie in diesem Kontext aussähe.

Grundlage der Internationalen Pricing-Modelle ist das von Sharpe, Lintner und Mossin entwickelte Capital Asset Pricing Model (CAPM).⁸⁰

2.4.1 Das traditionelle Capital Asset Pricing Model

2.4.1.1 Annahmen des CAPM

Grundannahme aller Asset-Pricing-Theorien ist die Existenz eines effizienten Marktes. Ein effizienter Markt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Marktpreise aller Anlagen zu jedem Zeitpunkt sämtliche verfügbaren Informationen widerspiegeln. Jede neue Information würde sich ohne Zeitverzögerung sofort in den Preisen widerspiegeln.⁸¹

Der Markt im Modell des CAPM ist zudem frei von Transaktionskosten, Steuern oder Leerverkaufsbeschränkungen und umfasst alle Veranlagungsmöglichkeiten einer Volkswirtschaft, also nicht nur Wertpapiere.⁸² Außerdem wird von beliebiger Teilbarkeit aller Assets und perfekter Konkurrenz ausgegangen.

Hinzu kommen die folgenden zentralen Annahmen:⁸³

⁷⁷Vgl. *Glen/Jorion* (1993), S. 1882, und *Larsen* (2000).

⁷⁸Vgl. *Eaker/Grant* (1990), S. 32.

⁷⁹Vgl. *Solnik* (2000), S. 155.

⁸⁰Vgl. *Sharpe* (1964); *Lintner* (1965); *Mossin* (1966).

⁸¹Vgl. *Solnik* (2000), S. 155.

⁸²Vgl. *Elton/Gruber* (1995), S. 295.

⁸³Vgl. *Sharpe* (1964), S. 433 f.

1. Alle Investoren können zu einem einheitlichen risikolosen Zinssatz beliebig Mittel anlegen und aufnehmen.
2. Die Investoren haben homogene Erwartungen, d. h. alle Investoren sind sich über die Erwartungswerte, Standardabweichungen und Kovarianzen aller Wertpapiere einig.

2.4.1.2 Separationstheorem und Risiko-Pricing-Beziehung

Im CAPM bestimmen alle Investoren ihre Nachfrage für jedes Asset über eine Erwartungsnutzenmaximierung bzw. Erwartungswert-Varianz-Optimierung. Die Nachfrage aller Investoren wird zur Gesamtnachfrage aggregiert und mit dem Angebot an Anlagemöglichkeiten (ihrer Marktkapitalisierung) gleichgesetzt. Das Nettoangebot der risikolosen Anlage wird mit Null angenommen.

Das normative Ergebnis des CAPM besagt analog zu Tobins Separationstheorem, dass alle Investoren dasselbe Portfolio riskanter Assets halten sollte. Dieses Portfolio muss demzufolge dem Gesamtmarkt entsprechen und wird Marktportfolio genannt. Alle Anleger sollten eine Kombination aus dem Marktportfolio und dem risikolosen Wertpapier halten. Die Angleichung an ihre individuelle Risikopräferenz erreichen sie durch Steuerung des Investitionsanteils in das risikolose Asset. Risikofreudigere Investoren werden Kapital aufnehmen statt anzulegen.

Die zweite Schlussfolgerung aus dem CAPM bezieht sich auf die Preisbildung: Im Gleichgewicht muss die erwartete Rendite eines Assets der Summe aus dem risikolosen Zins und einer Risikoprämie entsprechen. Diese Risikoprämie ist dabei proportional zur Kovarianz der Wertpapierrendite mit der Rendite des Marktportfolios.⁸⁴ Die Größe Beta, β , beschreibt das Verhältnis der Kovarianz zwischen Wertpapier- und Marktrendite und der Varianz der Marktrendite. β ist damit ein Maß für die Sensitivität, mit der die Assetrendite auf Marktbewegungen reagiert. Die Pricing-Gleichung für die erwartete Rendite $E(\tilde{R}_i)$ des Assets i lautet damit:

$$E(\tilde{R}_i) = r + \beta_i RP_M. \quad (20)$$

Dabei bezeichnet r den risikolosen Zins und $RP_M = E(\tilde{R}_M) - r$ die Marktrisikoprämie. Es besteht also für alle Assets ein linearer Zusammenhang zwischen ihrer erwarteten Rendite und ihrer Sensitivität auf Marktbewegungen. Die durch (20) beschriebene Gerade wird auch *Wertpapiermarktlinie* genannt.

Eine lineare Beziehung besteht also nicht zwischen erwarteter Rendite und dem gesamten Ri-

⁸⁴Vgl. Solnik (2000), S. 163.

siko σ_i^2 eines Assets, sondern vielmehr nur einem Teil des Gesamtrisikos. Das Gesamtrisiko jeder einzelnen Veranlagung lässt sich in zwei Komponenten – in das *systematische* und das *unsystematische* Risiko – aufspalten.⁸⁵ Das unsystematische, wertpapierspezifische Risiko ist jener Teil des Gesamtrisikos, den ein Investor durch Diversifikation vermeiden kann. Das systematische, marktbezogene Risiko dagegen ist der Teil des Gesamtrisikos, der auch bei einer Diversifikation erhalten bleibt und nicht eliminiert werden kann.⁸⁶ Aus dieser Unterscheidung folgt, dass nur für das systematische Risiko eine Risikoprämie anzusetzen ist. Weil das unsystematische Risiko vermeidbar ist, wird ein Investor, sollte er es dennoch freiwillig tragen (z. B. weil er kein diversifiziertes Portfolio hält), dafür nicht entlohnt. Der Beta-Faktor β_i als Verhältnis des systematischen Risikos eines Titels zum Marktrisiko wird auch als *normiertes systematisches Risiko bezeichnet*.

2.4.2 Das internationale Capital Asset Pricing Model

Bei Geltung zweier unrealistischer Annahmen, die weltweit identische Konsumstrukturen und identische reale Konsumgüterpreise (d. h. unter Berücksichtigung von Inflation) postulieren, hätte das CAPM auch in einem internationalen Kontext Geltung.⁸⁷ In solch einer Welt wären Wechselkurse reine Transfergrößen, ein wirkliches Währungsrisiko bestünde nicht. In diesem Fall wäre das Marktportfolio aus allen Anlagenmöglichkeiten weltweit, gewichtet mit ihrer Marktkapitalisierung, zusammengesetzt.

In ein realitätskonformes internationales Pricing-Modell müssen Währungskomponenten miteinbezogen werden. Solnik begründet als Erster ein IAPM unter Berücksichtigung von Wechselkursrisiken und unterschiedlichen Zinssätzen in den verschiedenen Ländern.⁸⁸ Andere Autoren schlagen Erweiterungen oder Abwandlungen des IAPM vor.⁸⁹ Welches Modell die Wirklichkeit am besten wiedergibt, ist ungeklärt, empirische Tests selten.⁹⁰

2.4.2.1 Annahmen des IAPM

Gestützt auf eine Erweiterung des CAPM auf mehrere Perioden⁹¹, entwickelt Solnik ein intertemporales internationales Modell.

⁸⁵Vgl. Sharpe (1964), S. 436.

⁸⁶Vgl. Fischer/Keber (1997), S. 338.

⁸⁷Vgl. Solnik (2000), S. 165.

⁸⁸Vgl. Solnik (1974a).

⁸⁹Vgl. Grauer/Litzenberger/Stehle (1976); Fama/Farber (1979); Sercu (1980); Stulz (1981); Adler/Dumas (1983).

⁹⁰Vgl. für frühere Studien z. B. Solnik (1977); Stehle (1977).

⁹¹Vgl. Merton (1971, 1973)

Die Annahmen des CAPM werden wie folgt erweitert, um den Besonderheiten des internationalen Kapitalmarkts gerecht zu werden:⁹²

1. In jedem Land existiert ein risikoloser Zinssatz r , zu dem alle Investoren beliebig Kapital in der jeweiligen Währung anlegen und aufnehmen können. Der Zinssatz kann von Land zu Land verschieden sein.
2. Der Handel von Wertpapieren und Devisen findet kontinuierlich statt. Dies impliziert flexible Wechselkurse.
3. Alle Investoren haben homogene Erwartungen über die Verteilungen von Wechselkursen und Wertpapierrenditen in lokaler Währung.
4. Beschränkungen der internationalen Kapitalströme existieren nicht.
5. Der Konsum der Investoren ist beschränkt auf ihr Heimatland.

Die risikolosen Anlagemöglichkeiten in den einzelnen Ländern spielen im IAPM mehrere Rollen. Zum einen repräsentieren sie die risikolosen Wertpapiere für die jeweiligen lokalen Investoren, zum anderen sind sie aber auch Anlagealternativen für alle Investoren, die eine Absicherung des Wechselkursrisikos erlauben.⁹³

2.4.2.2 Separationstheorem und Risiko-Pricing-Beziehung

Wie im CAPM ist die optimale Strategie für jeden Investor eine Kombination aus zwei Anlagen: ein riskantes Portfolio, das für alle Anleger weltweit identisch ist, und ein individuelles Hedge-Portfolio.⁹⁴ Alle Investoren sollten somit eine Kombination aus (1) dem risikolosen Titel in ihrer Heimatwährung und (2) dem teilweise gegen Währungsrisiken abgesicherten Weltmarktportfolio halten. Letzteres ist für alle Anleger identisch und ist das einzige Portfolio riskanter Titel, das im Markt gehalten werden sollte.

Die Risiko-Pricing-Beziehung muss im Kontext des Währungsrisikos um zusätzliche Risikoprämien erweitert werden, die die Kovarianz des Assets mit den jeweiligen Wechselkursen repräsentieren. Analog zum Beta-Faktor werden „Währungs-Betas“ γ_{ij} definiert, die die Sensitivitäten des Assets i in Bezug auf die Währung j angeben. Existieren weltweit $k + 1$ Währungen, so muss die Risiko-Pricing-Beziehung um k Wahrungsrisikopramien RP_j erwei-

⁹²Vgl. Solnik (1974a), S. 502.

⁹³Vgl. Solnik (1974a), S. 515.

⁹⁴Vgl. Solnik (2000), S. 165.

tert werden:

$$E(\tilde{R}_i) = r + \beta_i RP_M + \gamma_{i1} RP_1 + \gamma_{i2} RP_2 + \dots + \gamma_{ik} RP_k. \quad (21)$$

In einem Gleichgewichtsmodell ist die Annahme, dass die nationalen Regierungen oder Notenbanken – wie in der Realität der Fall – die Höhe der risikolosen Zinssätze beeinflussen können, problematisch.⁹⁵ Stattdessen wird wie im nationalen CAPM davon ausgegangen, dass die risikolosen Anlagemöglichkeiten in *zero net supply* vorliegen. So lassen sich Beziehungen zwischen den weltweiten Zinssätzen als eine Funktion des nationalen Wohlstands, der nationalen Investitionsmöglichkeiten und Wechselkursbeziehungen herleiten.

Die Zinsdifferenz zwischen zwei Ländern entspricht der erwarteten Wechselkursrendite zuzüglich eines Terms, der von Wechselkurskovarianzen abhängt. Da die Forwardprämie der Zinsdifferenz zwischen zwei Ländern entspricht, folgt, dass der Forwardkurs ein *verzerrter* Schätzer des zukünftigen Wechselkurses ist. Vielmehr ist im IAPM die Zinsdifferenz gleich der erwarteten Wechselkursänderung *plus* einem „hedging pressure“ genannten Term. Diese Prämie ist keine Liquiditätsprämie, sondern vielmehr eine Risikoprämie für Spekulanten, die ausländische Investoren zahlen müssen, wollen sie ihr Aktieninvestment gegen Wechselkursschwankungen absichern. Nur wenn alle Länder ein Nettoinvestment im Ausland i. H. v. Null hätten, wäre die Zinsdifferenz ein unverzerrter Schätzer für die Wechselkursänderung. In diesem Fall würde es keine Spekulanten auf Währungen geben, da das Tragen des Wechselkursrisikos nicht mit einer Risikoprämie entlohnt würde. Investoren würden nur aus Hedging-Überlegungen in ausländische Bonds investieren.

2.4.2.3 IAPM und Hedging: Blacks Universal Hedge

Black leitet aus dem CAPM eine „universale“ Hedge-Ratio ab, die für alle Investoren, unabhängig von deren Nationalität, gelten soll.⁹⁶ Er schätzt diese universale Hedge-Ratio mit $h = 0,77$.⁹⁷ Allerdings ist die Praktikabilität dieses Resultats problematisch. Kritiker zeigen vor allem, dass die Universalität der Blackschen Hedge-Ratio direkt aus den strikten Annahmen (Homogenität aller Länder weltweit; das jeweilige nationale Vermögen entspreche exakt der Kapitalisierung des nationalen Kapitalmarktes) folgt.⁹⁸ Zudem ist die Hedge-Ratio nur deswegen weltweit einheitlich, weil sie ein Aggregat aus ausländischen *und* inländischen risikolosen Titeln zur Währungssicherung angibt, das mit individuellen Forwardkontrakten nicht eingegangen werden kann.⁹⁹ Die optimale Hedge-Ratio ist abhängig von der Nationalität des

⁹⁵ Vgl. hierzu und zum Folgenden Solnik (1974a), S. 515–520.

⁹⁶ Vgl. Black (1989, 1990).

⁹⁷ Vgl. Black (1989), S. 19.

⁹⁸ Vgl. Adler/Prasad (1992). Vgl. auch Jorion/Khoury (1996), S. 296–298 für weitere Kritik.

⁹⁹ Vgl. Solnik (2000), S. 168.

Investors. Black kommt nur aus dem Grund auf einen einheitlichen Wert, weil seine Hedge-Ratio sowohl ausländische als auch heimische Währung umfasst.

Empirisch haben Larsen und Resnick die Vorteilhaftigkeit der universalen Hedge-Ratio (sowohl mit der Schätzung von 0,77 als auch mit einer eigenen Schätzung) überprüft.¹⁰⁰ Sie stellen fest, dass unter Schätzunsicherheit der einfache vollständige Hedge die bessere Performance aufweist.

2.4.3 Anwendbarkeit des IAPM: Internationale Marktsegmentierung

Das IAPM gilt nur auf einem vollständig integrierten weltweiten Kapitalmarkt. Märkte bezeichnet man als integriert (segmentiert), wenn Assets mit denselben Risikocharakteristika auf verschiedenen Märkten gleiche (unterschiedliche) Preise aufweisen.¹⁰¹

Folgende Beschränkungen behindern das Entstehen eines integrierten Kapitalmarkts:¹⁰²

Gesetzliche Beschränkungen In vielen Ländern gibt es gesetzliche Obergrenzen für im Ausland investierte Budgetanteile für institutionelle Investoren. Beschränkungen können auch für private Anleger existieren. Ebenso kann ein Land eine Obergrenze für Kapitalanteile von Ausländern an heimischen Unternehmen festsetzen.

Psychologische Effekte Die Anleger sind mit ihrem heimischen Markt vertrauter und präferieren es deswegen, dort zu investieren. Die unbekannteren ausländischen Märkte werden dagegen als risikoreicher wahrgenommen, auch wenn diese Annahme nicht fundiert ist. Dabei wird wahrscheinlich selbst die Beimischung eines risikoreicheren Marktes das Portfoliorisiko senken.

Transaktionskosten Sind tendenziell höher für ausländische Investments. Zusätzlich zu höheren Gebühren fallen mehr Kosten für die Informationsbeschaffung an. Ob diese Kosten stark ins Gewicht fallen, hängt maßgeblich von der Handelsstrategie (Umschichtungsfrequenz) des Investors ab.

Steuern Einige „unfaire“ Steuern müssen nur von ausländischen Anlegern entrichtet werden und bevorteilen so die heimischen Investoren.

Währungsrisiko Auch wenn das Währungsrisiko abgesichert werden kann, stellt es zunächst

¹⁰⁰Vgl. *Larsen/Resnick* (1999).

¹⁰¹Vgl. *Solnik* (2000), S. 169.

¹⁰²Vgl. *Fischer/Keber* (1997), S. 357; *Solnik* (2000), S. 138–142.

eine zusätzliche Risikokomponente und „Unbekannte“ dar. Zudem könnten Hedging-Instrumente nicht überall verfügbar sein.

Andere Risiken Ausländische Investoren haben ein größeres Risiko eines Verlusts ihres Investments durch Kapitalkontrollen der Regierungen o. ä.

Während all diese Gesichtspunkte die Effizienz des internationalen Kapitalmarkts einschränken, scheinen sie doch keine entscheidende Bedeutung zu haben. Das Gewinnpotenzial durch internationale Diversifikation sollte weit höher sein als die Mehrkosten.¹⁰³ Auf jeden Fall können die obigen Gründe keine rationale Erklärung für den Effekt des so genannten *Home Country Bias* liefern. Empirische Untersuchungen zeigen, dass die Investoren weltweit ihre Investitionen in die heimischen Kapitalmärkte in extremem Maße übergewichten.¹⁰⁴

Insgesamt kann von einer recht hohen Effizienz der einzelnen nationalen Kapitalmärkte ausgegangen werden. Vor diesem Hintergrund sollten Gleichgewichtsmodelle wie das IAPM nützliche Hinweise für praktische Anlagestrategien bieten können.¹⁰⁵ Die empirische Evidenz des *Home Country Bias* spricht eher gegen die Anwendbarkeit des IAPM.

¹⁰³Vgl. Solnik (2000), S. 141.

¹⁰⁴Vgl. French/Poterba (1991). Eine Darstellung aus deutscher Sicht liefert Lapp (2001). Eun/Resnick (1994), S. 142, zeigen dagegen für amerikanische und japanische Investoren, dass ein großer Portfolioanteil im Heimatmarkt durchaus optimal sein kann und nicht unbedingt auf den *Home Country Bias* zurückzuführen sein muss.

¹⁰⁵Vgl. Solnik (2000), S. 160.

3 Potenziale internationaler Diversifikation

Auf dem integrierten Kapitalmarkt des IAPM wäre die rationale Strategie für alle Investoren der Kauf des Marktportfolios. Wie jedoch im vorangegangenen Abschnitt ausgeführt, besitzt das IAPM höchstens eingeschränkte Gültigkeit. Zudem könnten die aufgezählten Barrieren internationaler Diversifikation solchen Investoren, die sich auf ihren heimischen Markt beschränken, einen Vorteil verschaffen. Vor diesem Hintergrund soll die Vorteilhaftigkeit einer währungsraumübergreifenden Aktienanlage empirisch überprüft werden.

3.1 Bisherige empirische Studien

Ab 1960 finden sich in der Literatur erste portfolioorientierte Ansätze zur Absicherung von Preisrisiken.¹⁰⁶ Im Zuge der ab Ende der sechziger Jahre aufkommenden Studien über die Vorteile internationaler Diversifikation beschäftigt man sich dann auch mit speziellen Ansätzen zur Absicherung des Währungsrisikos.

Grubel weitet die moderne Portfolioanalyse als Erster auf globale Märkte aus.¹⁰⁷ In einem Zwei-Länder-Modell mit fixen und flexiblen Wechselkursen zeigt er theoretische Wohlstandsgewinne und verifiziert dies empirisch in einer Analyse über elf Länder. In der Folge untermauert eine Vielzahl von Autoren die möglichen Performancesteigerungen durch eine währungsraumübergreifende Anlage. Grubel und Fadner untersuchen die Korrelationen zwischen 51 US-amerikanischen sowie je 28 britischen und deutschen Branchenindizes im Zeitraum 1965–1967.¹⁰⁸ Levy und Sarnat untersuchen eine Anlage in 28 Ländern für den Zeitraum 1961–1967.¹⁰⁹ Lessard kommt in seiner Studie für die Anlage in vier *emerging markets* zur Vorteilhaftigkeit der internationalen Anlage selbst bei naiver Diversifikation.¹¹⁰ In einer weiteren Untersuchung zeigt er die aus niedrigen Korrelationen zwischen Wertpapieren aus unterschiedlichen Ländern entstehenden Potenziale auf.¹¹¹ Einen Überblick über die mögliche Risikosenkung durch internationale Diversifikation gibt Solnik.¹¹² Dabei zeigt er auch die Vor-

¹⁰⁶Vgl. Johnson (1960); Stein (1961).

¹⁰⁷Vgl. Grubel (1968).

¹⁰⁸Vgl. Grubel/Fadner (1971).

¹⁰⁹Vgl. Levy/Sarnat (1970), S. 668.

¹¹⁰Vgl. Lessard (1973), S. 629.

¹¹¹Vgl. Lessard (1976).

¹¹²Vgl. Solnik (1974b).

teilhaftigkeit einer vollständigen Absicherung gegen Währungsrisiken ggü. der Anlage ohne Hedging.

Charakteristisch für diese und weitere¹¹³ Studien ist die Tatsache, dass sie ihre Ergebnisse vornehmlich aus Renditezeitreihen der Zeit fixer Wechselkurse vor 1973 ableiten. Die Schlüsse könnten mithin nicht eins zu eins auf das heutige System weltweit flexibler Wechselkurse übertragbar sein. Außerdem legen diese früheren Untersuchungen einen Ex-Post-Ansatz zu Grunde.¹¹⁴ Das bedeutet, für die Bestimmung der optimalen Portfoliostrukturen und die Erfolgsmessung der Anlageentscheidung wird dasselbe historische Datenmaterial verwendet.¹¹⁵ Eine Performanceverschlechterung durch eine simple Erweiterung des Anlagespektrums bei Beibehaltung aller vorher verfügbaren Anlageobjekte ist mithin konstruktionsbedingt gar nicht denkbar.¹¹⁶ Demgegenüber modellieren Ex-Ante-Analysen¹¹⁷ die in der realen Welt existierende Prognoseunsicherheit: indem die Festlegung der Portfoliostruktur mit zeitlich vor der Erfolgsmessung gelagerten Datenmaterial erfolgt, wird der hypothetische Informationsstand bei der Portfolioentscheidung zu Grunde gelegt. Insgesamt stellen nur wenige Autoren eine Kompensation der Vorteile internationaler Diversifikation durch die Aufnahme zusätzlichen Währungsrisikos in das Portfolio fest.¹¹⁸

Bis in die achtziger Jahre hinein konzentriert sich die Literatur auf die Perspektive eines US-Investors und somit den US-Dollar als Referenzwährung.¹¹⁹ Inzwischen zeigen zahlreiche Untersuchungen die Vorteile internationaler Diversifikation auch für japanische¹²⁰, schweizerische¹²¹, niederländische¹²², österreichische¹²³, skandinavische¹²⁴, ungarische¹²⁵ und deutsche¹²⁶ Investoren. Eun und Resnick stellen bereits früh die Potenziale aus der Perspektive zahlreicher verschiedener Referenzwährungen dar und zeigen, dass Investoren aus verschiedenen Ländern durch die unterschiedlichen Wechselkurse stark differierende optimale Portfolios halten.¹²⁷ Elschen und Nelles stellen erste Überlegungen zu den Implikationen der Eu-

¹¹³Vgl. McDonald (1973); Watson (1978).

¹¹⁴Ebenso Madura/Reiff (1985); Meric/Meric (1989).

¹¹⁵Vgl. ähnlich Maurer/Mertz (2000), S. 424.

¹¹⁶Vgl. Albrecht/Maurer (2002), S. 663. Dieses Problem wird schon früh angesprochen, vgl. z. B. McDonald (1973), S. 1162.

¹¹⁷Vgl. z. B. Jorion (1985); Grauer/Hakansson (1987); Eun/Resnick (1988, 1994); Levy/Lim (1994); Larsen (2000).

¹¹⁸So z. B. Madura/Reiff (1985); Burik/Ennis (1990), S. 31, für die Hinzunahme ausländischer Anleihen in ein bereits diversifiziertes Portfolio eines US-amerikanischen Investors; Kaplanis/Schaefer (1991), S. 305.

¹¹⁹Eine Ausnahme bildet McDonald (1973), der die Performance international diversifizierender französischer Investmentfonds untersucht und ebenfalls zu Ergebnissen kommt, die für eine weltweite Anlagepolitik sprechen.

¹²⁰Im Vergleich zur US-amerikanischen Perspektive, vgl. Eun/Resnick (1994).

¹²¹Vgl. Adjaouté/Tuchschmid (1996).

¹²²Vgl. Wilcox/Cavaglia (1997), zit. nach Maurer/Mertz (2000).

¹²³Vgl. Fischer/Keber (1997).

¹²⁴Vgl. Liljeblom/Löflund/Krokfors (1997).

¹²⁵Vgl. Bugàr/Maurer (2001)

¹²⁶Vgl. Maurer/Mertz (2000) bzw. Albrecht/Maurer (2002); Bugàr/Maurer (2001); Garz/Günther/Moriabadi (2002).

¹²⁷Vgl. Eun/Resnick (1985).

ropäischen Währungsunion für internationale Diversifikationsstrategien an.¹²⁸

Im Bereich der Testmodelle überwiegt die Orientierung an einem statischen, einperiodigen Modellansatz unter Verwendung des Erwartungswert-Varianz-Konzeptes, ähnlich dem in Abschnitt 2.2 vorgestellten.¹²⁹ Jüngere Studien legen dabei zunehmend Wert auf die Frage der Vorteilhaftigkeit der Absicherung gegen Wechselkursschwankungen.¹³⁰ Während der vollständige Hedge als Absicherungsstrategie überwiegt, vergleichen einige Autoren auch die Performance verschiedener Hedging-Strategien untereinander.¹³¹

Die Vorteilhaftigkeit der Währungssicherung wird überwiegend bejaht.¹³² Dabei schneiden „ausgefeiltere“ Hedging-Strategien bei Ex-Ante-Untersuchungen nicht immer besser ab.¹³³ Werden Aktien- und Anleihenmärkte untersucht, fallen die Performancegewinne durch Hedging für Aktienportfolios weit geringer aus als für Bonds.¹³⁴ In wenigen Studien schlagen die ungesicherten Portfolios die gegen Währungsschwankungen immunisierten.¹³⁵ Bei Levy und Lim weisen abgesicherte Portfolios keine konsistent höhere Performance auf.¹³⁶ Das Hedging mit Forwards verringere zwar das Risiko, könne aber auch zu einer signifikanten Senkung der erwarteten Rendite führen und demzufolge eine schlechtere Strategie als das Tragen des Währungsrisikos darstellen.

3.2 Ex-Post-Untersuchung

Im Folgenden soll die Vorteilhaftigkeit der internationalen Diversifikation für einen deutschen Investor konkret untersucht werden. In einer Ex-Post-Analyse werden zunächst die Potenziale einer währungsraumübergreifenden Anlagestrategie mit und ohne Währungshedging aufgezeigt. In Abschnitt 4 wird dann die konkret erzielbare Performance unterschiedlicher Anlage- und Hedging-Strategien in einem *ex-ante*-Ansatz evaluiert.

¹²⁸Vgl. *Elschen/Nelles* (1998).

¹²⁹Abweichende Risikomaße verwendet z. B. *Laster* (1998).

¹³⁰Ausnahmen bilden *Eun/Resnick* (1985); *Fischer/Keber* (1997).

¹³¹*Levy/Lim* (1994) variieren die Hedge-Ratio h zwischen 0 und 100 Prozent; *Glen/Jorion* (1993) untersuchen unbedingte und bedingte Hedges bei simultaner Optimierung der Portfoliogewichte x_i und der Hedge-Ratios h_i und vergleichen auch mit der universalen Hedge-Ratio von Black; *Jorion* (1994) untersucht drei verschiedene Methoden der Ermittlung optimaler Hedge-Ratios; *Larsen* (2000) vergleicht den vollständigen Hedge mit dem universalen Hedge von Black und unbedingten optimalen Hedging-Strategien.

¹³²So z. B. von *Jorion* (1985, 1989); *Madura/Reiff* (1985); *Eun/Resnick* (1988); *Glen/Jorion* (1993). Zur regelmäßigen Vorteilhaftigkeit des Hedging vgl. auch Abschnitt 2.3.3.

¹³³*Larsen* (2000), S. 501, ermittelt den vollständigen Hedge als die dominante Strategie. Große Unsicherheiten bei der Schätzung der Inputparameter verhindern, dass theoretisch überlegene Strategien eine bessere Performance liefern.

¹³⁴*Liljeblom/Löflund/Krokfors* (1997), Fn. 3 auf S. 470, nennen als Grund dafür die generell höhere Volatilität von Aktienportfolios. Das Währungsrisiko macht bei Investments in festverzinsliche Wertpapiere einen wesentlich höheren Prozentsatz aus.

¹³⁵Z. B. *Liljeblom/Löflund/Krokfors* (1997) melden gemischte Resultate.

¹³⁶Vgl. *Levy/Lim* (1994), S. 169.

3.2.1 Untersuchungsaufbau

Untersucht wird die Anlage in zwölf europäisch und weltweit bedeutende Aktienmärkte: Australien, Deutschland, Frankreich, Hongkong, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Schweiz, Spanien, Vereinigte Staaten und Vereinigtes Königreich. Die Aktienmärkte repräsentieren dabei die jeweiligen Länderindizes von Morgan Stanley Capital International. Dabei handelt es sich um kapitalgewichtete Indizes, die etwa 60 % der gesamten Kapitalisierung des jeweiligen Marktes abdecken.¹³⁷ Die Indexkurse sind um Kapitalmaßnahmen bereinigt, Dividendenzahlungen werden reinvestiert.¹³⁸ Aus den Indexkursen zum 15. jedes Monats werden monatliche Renditen für den Zeitraum Juni 1990 bis Mai 2003 berechnet. Für jeden Index liegt somit eine Zeitreihe von 156 Renditen vor.

Referenzwährung des heimischen Investors ist die Deutsche Mark. Da der Untersuchungszeitraum über den Beginn der Europäischen Währungsunion hinaus zurückreicht, kann der Euro als Referenzwährung noch keine Berücksichtigung finden. Auch die Aktienmärkte Frankreichs, Italiens, der Niederlande und Spaniens gelten damit als ausländische Märkte.

Die zur Umrechnung der lokalen Indexrenditen in DEM-Renditen benötigten Wechselkursrenditen werden ebenfalls monatlich aus den zum 15. jedes Monats geltenden Wechselkursen der ausländischen Währungen zur DEM errechnet.¹³⁹ Die zur Berechnung der Forwardprämien benötigten Forwardwechselkurse sind die einmonatigen Forwardkurse der einzelnen Währungen zur Deutschen Mark bzw. zum Euro.¹⁴⁰ Da die Forwardkurse jeweils gegenüber dem US-Dollar angegeben sind, werden sie gemäß:

$$F_{DEM,i} = \frac{F_{DEM,USD}}{F_{i,USD}}$$

in Kurse gegenüber der DEM konvertiert.¹⁴¹

Für Währungen, für die keine Wechsel- bzw. Forwardkursdaten zur DEM vorliegen, werden diese über den Umweg der Kurse zum US-Dollar errechnet.

Die Wechselkurse der Mitgliedswährungen der Europäischen Währungsunion sind seit Januar 1999 fix. Entsprechend ist eine Währungsabsicherung im Europäischen Währungsraum seit diesem Zeitpunkt nicht mehr notwendig. Die Wechselkursrenditen und Forwardprämien

¹³⁷Vgl. Elton/Gruber (1995), S. 266.

¹³⁸Vgl. Albrecht/Maurer (2002), S. 654.

¹³⁹Ab Januar 1999 liegen die Wechselkurse der ausländischen Währungen zum Euro zu Grunde, die entsprechend in DEM umgerechnet werden.

¹⁴⁰Die Forwardkurse für den Niederländischen Gulden und die Spanische Peseta liegen erst ab Januar 1997 vor. Die entsprechenden Kurse im Zeitraum 1990–1996 sind deswegen direkt aus dem Zinsparitätentheorem (13) abgeleitet.

¹⁴¹Vgl. Albrecht/Maurer (2002), Fn. 9 auf S. 655.

zwischen Deutschland, Frankreich, Italien, den Niederlanden und Spanien betragen somit ab Januar 1999 durchgängig Null.

Der risikolose Zinssatz des deutschen Investors ist der am deutschen Geldmarkt notierte einmonatige Interbankenzins FIBOR¹⁴². Die Umrechnung des in % *p.a.* notierten Zinssatzes in eine Monatsrate erfolgt gemäß:¹⁴³

$$r_{p.m.} = (1 + r_{p.a.})^{1/12} - 1.$$

3.2.2 Interdependenzen der internationalen Märkte

Ein Argument für internationale Anlagestrategien ist, dass solche Investments das Portfoliorisiko senken können, ohne die erwartete Rendite negativ zu beeinflussen. Vorbedingung dafür ist, dass die internationalen Kapitalmärkte zumindest teilweise unabhängig voneinander verlaufende Bewegungsmuster aufweisen.¹⁴⁴ Im Erwartungswert-Varianz-Modell ist der Korrelationskoeffizient ρ_{ij} als die mit dem Produkt der Standardabweichungen normierte Kovarianz zweier Wertpapiere oder Portfolios das Maß für solche Interdependenzen:

$$\rho_{ij} = \frac{\text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_j)}{\sigma_i \sigma_j}.$$

ρ_{ij} kann Werte zwischen +1 und -1 annehmen, wobei $\rho_{ij} = +1$ eine exakt gleichläufige und $\rho_{ij} = -1$ eine exakt gegenläufige Beziehung von \tilde{R}_i und \tilde{R}_j bedeutet. Bei $\rho_{ij} = 0$ sind die Bewegungsmuster voneinander unabhängig.

3.2.2.1 Empirisch beobachtete Korrelationen

Tabelle 1 zeigt die Korrelationsmatrix der betrachteten Märkte. Der Teil unterhalb der Diagonalen basiert auf den nach Gleichung (1) berechneten DEM-Renditen ohne Währungshedging. Der Teil oberhalb der Diagonalen zeigt die Korrelationen für den Fall vollständig gegen Währungsrisiko abgesicherter Anlagen gemäß Gleichung (14) mit $h_i = 1$ für alle i .

Die Korrelation zwischen den nicht abgesicherten DEM-Renditen des deutschen und US-amerikanischen Marktes beträgt bspw. 0,59. Das Quadrat dieses Korrelationskoeffizienten, das Bestimmtheitsmaß R^2 , gibt den Prozentsatz der beiden Märkten gemeinsamen Varianz an.¹⁴⁵ Im Beispiel sind demnach $R^2 = 0,59^2 \approx 35\%$ der Kursbewegungen beiden Märkten

¹⁴² Ab Januar 1999 EURIBOR.

¹⁴³ Vgl. *Albrecht/Maurer* (2002), Fn. 9 auf S. 655.

¹⁴⁴ Vgl. *Solnik* (2000), S. 109.

¹⁴⁵ Vgl. *Solnik* (2000), S. 111.

	AU	HK	JP	CA	CH	UK	US	FR	IT	NL	ES	DE
Australien	1	0,51	0,41	0,54	0,55	0,58	0,54	0,54	0,38	0,60	0,57	0,54
Hongkong	0,61	1	0,29	0,68	0,43	0,49	0,51	0,45	0,29	0,46	0,49	0,46
Japan	0,51	0,41	1	0,51	0,43	0,38	0,41	0,45	0,43	0,44	0,47	0,42
Kanada	0,68	0,58	0,45	1	0,56	0,57	0,75	0,62	0,46	0,62	0,54	0,59
Schweiz	0,54	0,48	0,42	0,55	1	0,76	0,66	0,76	0,56	0,81	0,69	0,71
UK	0,67	0,59	0,40	0,67	0,74	1	0,70	0,75	0,53	0,78	0,65	0,64
USA	0,68	0,62	0,51	0,85	0,64	0,73	1	0,64	0,41	0,68	0,57	0,61
Frankreich	0,59	0,54	0,43	0,64	0,73	0,76	0,66	1	0,69	0,84	0,75	0,83
Italien	0,43	0,38	0,40	0,51	0,49	0,51	0,48	0,64	1	0,63	0,64	0,65
Niederlande	0,63	0,55	0,43	0,63	0,79	0,79	0,69	0,84	0,59	1	0,69	0,81
Spanien	0,58	0,53	0,42	0,56	0,66	0,67	0,58	0,72	0,60	0,68	1	0,69
Deutschland	0,54	0,51	0,36	0,56	0,68	0,62	0,59	0,81	0,61	0,80	0,69	1

Tabelle 1: Korrelationsmatrix internationaler Aktienmärkte Juni 1990–Mai 2003
Monatsrenditen in DEM ohne Hedging (unteres linkes Dreieck) bzw. mit vollständigem Hedge (oberes rechtes Dreieck)

gemein. Im Durchschnitt liegt die durch Bewegungen des deutschen Marktes erklärte Varianz der anderen Märkte bei 39 % (die durchschnittliche Korrelation liegt bei 0,62). Dabei sind die Korrelationen Deutschlands mit den eng verbundenen Märkten Frankreich (0,81) und Niederlande (0,80) am höchsten und mit den pazifischen Ländern Australien (0,54), Hongkong (0,51) und insbes. Japan (0,36) am geringsten.

Für das obere rechte Dreieck der Korrelationsmatrix ergibt sich ein sehr ähnliches Bild. Die Korrelation zwischen Deutschland und den USA steigt leicht auf 0,61. Gleichzeitig sind andere Korrelationskoeffizienten gesunken. Insgesamt sind die Differenz zwischen den Korrelationen ohne und mit Währungsabsicherung gering.

Im Vergleich mit anderen Studien zeigt sich, dass die beobachteten Korrelationen vergleichsweise hoch sind. Bspw. ermittelt Solnik im Zeitraum 1971–1998 ein durchschnittliches ρ i. H. v. nur 0,43 für die Korrelationen der USD-Renditen des US-amerikanischen Marktes mit 13 internationalen Aktienmärkten.¹⁴⁶ Der Grund für diese Diskrepanz dürfte hauptsächlich im unterschiedlichen Untersuchungszeitraum liegen. Der Grad der Unabhängigkeit eines Aktienmarktes hängt direkt mit der Unabhängigkeit der Volkswirtschaft eines Landes zusammen.¹⁴⁷ Mit zunehmender wirtschaftlicher und politischer Integration – insbes. der europäischen, aber auch der weltweiten – Märkte sollte ein Anstieg der Korrelationen zu erwarten sein. Im Ein-

¹⁴⁶Vgl. Solnik (2000), Tabelle auf S. 112 f.

¹⁴⁷Vgl. Solnik (2000), S. 111.

klung mit dieser These ermittelt Albrecht für den Zeitraum 1985–1998 eine durchschnittliche Korrelation sechs internationaler Märkte mit dem deutschen Aktienmarkt i. H. v. 0,54.¹⁴⁸

Einen Vergleich mit den innerhalb eines Marktes üblichen Korrelationen ermöglicht Tab. 11 im Anhang, die die Korrelationen der Monatsrenditen aller über den Untersuchungszeitraum durchgängig im Deutschen Aktienindex vertretenen Werte. Die durchschnittliche Korrelation beträgt 0,47, ist also niedriger als die durchschnittliche Interdependenz der ausländischen Märkte mit dem deutschen. Das verwundert zunächst und scheint auf eine höchstens eingeschränkte Vorteilhaftigkeit internationaler Diversifikation hinzuweisen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Korrelationen zwischen Indizes allgemein stärker sind als zwischen einzelnen Aktien. Insofern können die beiden Korrelationsmatrizen nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden. Zudem muss zur Beurteilung der Potenziale währungsraumübergreifender Aktienanlage stets das gesamte Chancen-/Risikoprofil – also insbes. auch die Renditemöglichkeiten – berücksichtigt werden.

Nichtsdestoweniger lässt sich festhalten, dass die generell recht hohen Korrelationen in Tab. 1 eine Verminderung der Gewinnpotenziale einer internationalen Anlagestrategie andeuten könnten.

3.2.2.2 Variabilität der Korrelationen im Zeitablauf

Eine wichtige Frage ist, ob die Korrelationen zwischen den Märkten im Zeitablauf stabil bleiben. Intuitiv sollte man davon ausgehen, dass die fortschreitende weltweite Integration auf politischer, ökonomischer und finanzieller Ebene zu einem kontinuierlichen Anstieg der Interdependenzen führt.

Untersuchungen, die die zeitliche Stabilität von Korrelationsmatrizen über einen längeren Zeitraum untersuchen¹⁴⁹, finden zumeist in der Tat Hinweise auf einen, wenn auch nur geringen, Anstieg.¹⁵⁰ Kaplanis findet dagegen keinen signifikanten Anstieg von 1967–1982.¹⁵¹ Signifikant gestiegene gleichläufige Bewegungsmuster in den letzten Jahren findet eine skandinavische Studie, in der aber gleichzeitig auch auf das nach wie vor bestehende hohe Potenzial internationaler Diversifikation verwiesen wird.¹⁵² Solnik zeigt hohe Fluktuationen der Korrelationen im Zeitablauf, die nur einen überraschend geringen Trend nach oben aufweisen.¹⁵³

¹⁴⁸Vgl. Albrecht/Maurer (2002), Tab. 14.4 auf S. 656.

¹⁴⁹Vgl. Jorion (1985); Kaplanis (1988); Longin/Solnik (1995).

¹⁵⁰So Grauer/Hakansson (1987); Jorion (1989); Longin/Solnik (1995); de Santis/Gerard (1997); Solnik (2000)

¹⁵¹Vgl. Kaplanis (1988).

¹⁵²Vgl. Liljeblom/Löflund/Krokkfors (1997).

¹⁵³Vgl. Solnik (2000), S. 120.

Gerade in turbulenten Zeiten, wenn Investoren in besonderem Maße an einer effizienten Diversifikation gelegen ist, tendieren die weltweiten Märkte allerdings zu höheren Korrelationen.¹⁵⁴ Die Ölkrise 1974, der Börsencrash 1987 oder die Golfkrise 1990 haben alle Märkte stark beeinflusst. Die internationale Korrelation steigt an, sobald weltweite, alle Märkte betreffende, Faktoren die inländischen überlagern.¹⁵⁵

Zusammenfassend scheint die zunehmende Integration der internationalen Märkte in leichtem Maße stärker gleichläufige Bewegungsmuster hervorzurufen. Das Potenzial für deutliche Performancegewinne durch internationale Diversifikation ist aber nach wie vor vorhanden.

3.2.3 Risiko auf internationalen Märkten

Durch das Währungsrisiko als zusätzliche Risikokomponente könnten ausländische Märkte aus Sicht eines deutschen Investors volatiler sein als der heimische Aktienmarkt. Tabelle 2 enthält für die betrachteten Aktienmärkte die jeweiligen Renditevarianzen aus der Sicht des DEM-Investors und deren Zerlegung in einzelne Komponenten gemäß Gleichung (3).¹⁵⁶

	var(\tilde{R}_i)		var($\tilde{\epsilon}_i$)		2cov($\tilde{R}_i, \tilde{\epsilon}_i$)		Δvar_i		var($\tilde{R}_{i,DEM}$)
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut
Australien	15,28	44,6%	12,19	35,6%	6,78	19,8%	0,01	0,0%	34,26
Hongkong	71,28	81,4%	9,38	10,7%	5,61	6,4%	1,25	1,4%	87,51
Japan	36,03	70,2%	12,48	24,3%	2,48	4,8%	0,36	0,7%	51,36
Kanada	20,37	50,6%	10,01	24,9%	9,81	24,4%	0,07	0,2%	40,27
Schweiz	30,68	99,7%	1,42	4,6%	-1,45	-4,7%	0,11	0,3%	30,76
UK	20,68	74,4%	5,03	18,1%	1,83	6,6%	0,26	0,9%	27,80
USA	18,45	53,2%	9,38	27,0%	6,81	19,6%	0,06	0,2%	34,70
Frankreich	33,70	97,7%	0,39	1,1%	0,38	1,1%	0,01	0,0%	34,49
Italien	51,60	82,9%	3,70	5,9%	6,61	10,6%	0,35	0,6%	62,27
Niederlande	28,12	99,7%	0,10	0,3%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	28,22
Spanien	46,18	91,5%	1,99	3,9%	2,40	4,8%	-0,11	-0,2%	50,46
Deutschland	41,84	100,0%	—	—	—	—	—	—	41,84

Tabelle 2: Dekomposition der Volatilität der Monatsrenditen internationaler Aktienmärkte Juni 1990–Mai 2003
Notierung der absoluten Beiträge in (% p. m.)²

¹⁵⁴Ibbotson/Brinson (1993), S. 542 f.

¹⁵⁵Vgl. Longin/Solnik (1995).

¹⁵⁶Vgl. ähnlich Eun/Resnick (1988), S. 201.

In lokaler Währung waren die Renditeschwankungen $\text{var}(\tilde{R}_i)$ auf dem Hongkonger Aktienmarkt mit Abstand am höchsten und auf dem australischen Markt am geringsten. Der MSCI-Index für Deutschland weist mit $\text{var}(\tilde{R}_{DE}) = 41,84\%^2$ eine recht hohe Varianz auf. Die Varianzen der Wechselkursrenditen fielen für die meisten Märkte wesentlich geringer aus als die der Aktienindexrenditen in lokaler Währung.¹⁵⁷ Ausnahmen bilden hier Australien, Japan, Kanada und die USA, was weniger auf starke Währungsschwankungen als auf niedrige Volatilitäten der Aktienmärkte in diesen Ländern zurückzuführen ist. Die $\text{var}(\tilde{\epsilon}_i)$ sind für die Mitgliedsländer der Europäischen Währungsunion sehr gering, da nicht nur seit 1999 keinerlei Währungsrisiko mehr vorhanden ist, sondern die Währungen auch schon vor 1999 relativ stark aneinander gekoppelt waren. Darüber hinaus führte in allen Märkten mit Ausnahme der Schweiz eine positive Kovarianz zwischen Index- und Wechselkursrenditen zu Erhöhung des Gesamtrisikos.¹⁵⁸

Der Mittelwert der Varianzen aus Sicht eines deutschen Investors liegt mit 43,66 nur leicht über dem Risiko des deutschen Aktienmarktes. Nur vier Märkte weisen ein höheres Gesamtrisiko auf als der deutsche. Eine durch die zusätzliche Risikokomponente induzierte generell höhere Volatilität ausländischer Märkte aus DEM-Sicht kann somit nicht bestätigt werden.¹⁵⁹ Bezüglich des Kriteriums der Volatilität können internationale Investments somit schon ohne die Einbeziehung einer Hedging-Strategie als einer rein nationalen Anlagestrategie gleichwertig angesehen werden, selbst wenn die zusätzlichen Diversifikationseffekte durch die Erweiterung des Anlagespektrums vernachlässigt werden.

3.2.4 Rendite auf internationalen Märkten

Zur Beurteilung der Gewinnpotenziale durch internationale Diversifikation reicht die alleinige Betrachtung der Kovarianzstrukturen zwischen den Märkten nicht aus. Nur im idealisierten Gleichgewichtsmodell ergeben sich die weltweiten Assetrenditen automatisch aus der Kovarianzstruktur der nationalen Märkte derart, dass alle Investoren das Marktportfolio halten.¹⁶⁰

Sollten die Renditen der ausländischen Märkte deutlich unter der Rendite des Heimatmarktes liegen oder sollten – bei Betrachtung ohne Währungshedging – die Wechselkursrenditen zur Referenzwährung hauptsächlich negativ sein, könnte eine Beschränkung der Aktienanlage auf nationale Werte zu einem überlegenen Chancen-/Risikoprofil führen.

¹⁵⁷ Ähnlich hohe Werte für $\text{var}(\tilde{\epsilon}_i)$ wie *Eun/Resnick* (1988), S. 201, treten in der vorliegenden Untersuchung nicht auf.

¹⁵⁸ Zu diesem Ergebnis kommen auch *Eun/Resnick* (1988), S. 201, und *Albrecht/Maurer* (2002), S. 656.

¹⁵⁹ *Solnik* (2000), S. 122–124, zeigt solch einen Zusammenhang für amerikanische Investoren und meint, dass derselbe Zusammenhang auch aus deutscher, japanischer oder schweizerischer Sicht gelten müsse.

¹⁶⁰ Vgl. *Lessard* (1976).

	$E(\tilde{R}_i)$	$E(\tilde{\epsilon}_i)$	$E(\tilde{R}_i\tilde{\epsilon}_i)$	$E(\tilde{R}_{i,DEM})$
Australien	0,84	-0,03	0,03	0,85
Hongkong	1,14	0,07	0,03	1,24
Japan	-0,35	0,25	0,01	-0,09
Kanada	0,84	-0,03	0,05	0,86
Schweiz	1,01	0,07	-0,01	1,07
UK	0,79	0,03	0,01	0,83
USA	0,96	0,07	0,03	1,07
Frankreich	0,68	0,00	0,00	0,68
Italien	0,79	-0,17	0,03	0,65
Niederlande	0,91	0,00	0,00	0,90
Spanien	1,15	-0,19	0,01	0,97
Deutschland	0,54	—	—	0,54

Tabelle 3: Dekomposition der durchschnittlichen Monatsrendite internationaler Aktienmärkte Juni 1990–Mai 2003 in % p. m.

Eine Dekomposition der durchschnittlichen DEM-Monatsrenditen in ihre Komponenten gemäß Gleichung (2) zeigt Tab. 3.¹⁶¹ Die durchschnittliche lokale Monatsrendite betrug im Untersuchungszeitraum 0,77 %. Die höchste Rendite wies der spanische Aktienmarkt auf (1,15 %), die mit Abstand niedrigste der japanische – mit -0,35 % ist sie gar negativ. Abgesehen vom japanischen Markt übertrafen alle anderen Indizes die Rendite des deutschen Aktienmarktes deutlich. Dies gilt gleichermaßen auch für die die Wechselkursrenditen mitberücksichtigenden Monatsrenditen in DEM. Die größte Wertsteigerung ggü. der Mark im Untersuchungszeitraum weist der japanische Yen mit 0,25 % p. m. auf. Ein Investment eines deutschen Anlegers am japanischen Markt hätte statt eines Verlustes von durchschnittlich -0,35 % p. m. „nur“ einen i. H. v. -0,09 % p. m. gebracht. Deutlich gewinnen konnte die DEM ggü. den Währungen aus Italien und Spanien. Das verwundert insofern, dass die Wechselkursrenditen zwischen diesen Ländern seit Beginn der Europäischen Währungsunion festgeschrieben sind. Demzufolge müssen die Verluste der Lira und Peseta gegen die Mark bis Ende 1998 noch größer gewesen sein als die hier aufgeführten Werte.

Neben Italien und Spanien weisen mit Australien und Kanada nur noch zwei weitere Märkte negative Wechselkursrenditen gegen die DEM auf.¹⁶² In beiden Märkten werden diese zudem durch positive durchschnittliche Kreuzprodukte $E(\tilde{R}_i, \tilde{\epsilon}_i)$ wieder ausgeglichen. Da die weltweiten Währungen aus der Sicht eines DEM-Investors im Untersuchungszeitraum also

¹⁶¹Vgl. ähnlich *Albrecht/Maurer* (2002), S. 654.

¹⁶²Dieses Ergebnis scheint der gebräuchlichen Vorstellung der DEM als sehr starker Währung zu widersprechen. *Bugàr/Maurer* (2001), S. 8 f., kommen jedoch für den Zeitraum 1995–1999 zu ähnlichen Ergebnissen.

größtenteils positive Renditebeiträge geliefert haben, wäre eine Hedging-Strategie aus Renditeüberlegungen nachteilhaft gewesen. Daraus zu schließen, dass eine Währungsabsicherung im Untersuchungszeitraum eine generell schlechte Strategie gewesen wäre, ist jedoch unzulässig. Durch die risikosenkende Wirkung des Hedging kann sich in der Gesamtbetrachtung immer noch ein vorteilhaftes Chancen-/Risikoprofil ergeben.

3.2.5 Risikoadjustierte Rendite

Für die Beurteilung der Performance einer Anlagestrategie müssen Rendite und Risiko zusammen berücksichtigt werden. Eine übliche Größe zur Messung der Performance eines Portfolios ist die so genannte *Sharpe-Ratio*¹⁶³. Die Sharpe-Ratio berechnet die risikoadjustierte Rendite eines Portfolios, indem die Überrendite des Portfolios über eine risikolose Anlagemöglichkeit zum Zins r ins Verhältnis zum Portfoliorisiko, gemessen durch seine Standardabweichung σ_P , gesetzt wird:¹⁶⁴

$$SR_P = \frac{R_P - r}{\sigma_P} \quad (22)$$

Die Strategie, die Sharpe-Ratio eines Investments zu maximieren, ist in der Tat nichts anderes als die in Abschnitt 2.2.2 dargestellte Bestimmung des optimalen Portfolios bei Existenz einer risikolosen Anlagemöglichkeit, d. h. des Tangentialportfolios des von der risikolosen Anlagemöglichkeit ausgehenden Strahls an die Markowitzsche Effizienzlinie.

3.2.5.1 Portfoliostrategien

Als Benchmark für die Evaluation der Potenziale internationaler Diversifikation dient eine rein nationale Anlage in den MSCI-Index für den deutschen Aktienmarkt. Die Ex-Post-Performance des Benchmarks wird mit verschiedenen internationalen Anlagestrategien, jeweils ohne und mit vollständiger Absicherung gegen Wechselkursschwankungen, verglichen.¹⁶⁵

Das *Equally-Weighted-Portfolio* (EWP) repräsentiert einen naiv diversifizierenden Investor, der das verfügbare Anlagebudget zu gleichen Anteilen $x_i = 1/N$ in die untersuchten Aktienmärkte investiert. Diese Strategie versucht somit, ohne Informationen über erwartete Renditen, Varianzen und Kovarianzen von den Diversifikationspotenzialen internationaler Wertpapierportfolios zu profitieren.¹⁶⁶

¹⁶³Vgl. Sharpe (1966).

¹⁶⁴Vgl. Elton/Gruber (1995), S. 638 f.

¹⁶⁵Vgl. hierzu ähnlich Albrecht/Maurer (2002), S. 657–659.

¹⁶⁶Vgl. Albrecht/Maurer (2002), S. 657.

	Ohne Hedging			Mit Hedging		
	$E(\tilde{R}_{P,DEM})$	σ_P	SR_P	$E(\tilde{R}_{P,DEM}^H)$	σ_P^H	SR_P^H
MSCI Deutschland	0,54	6,47	0,018	—	—	—
EWP	0,80	5,12	0,074	0,93	4,48	0,115
MVP	0,77	4,72	0,074	0,76	3,51	0,098
ERP	1,15	6,47	0,114	2,72	6,47	0,356
TP	1,09	5,23	0,128	3,11	7,35	0,366

Tabelle 4: Performance von Ex-Post-Portfoliostrategien Juni 1990–Mai 2003

Jeweils ohne Währungshedging und mit vollständigem Hedge. Angabe der erwarteten Renditen $E(\tilde{R}_P)$ und Volatilitäten σ_P in % p. m.

Das *Minimum-Varianz-Portfolio* MVP repräsentiert einen stark risikoaversen Investor. Die Budgetanteile x_i werden derart gewählt, dass die Portfoliovarianz minimiert wird.

Zielsetzung des *Equal-Risk-Portfolio* (ERP) ist es, das Risiko des Benchmarkportfolios auf den internationalen Märkten nachzumodellieren und so bei gleicher Risikoexposition die erwartete Rendite zu steigern.

Ein Anleger, der das *Tangentialportfolio* (TP) konstruiert, hat die Maximierung der risiko-adjustierten Rendite, gemessen durch die Sharpe-Ratio gemäß Gleichung (22), zum Ziel. r ist dabei aus Sicht des deutschen Investors der risikolose Zins am deutschen Geldmarkt. Der durchschnittliche Wert betrug im Untersuchungszeitraum $r = 0,42\% \text{ p. m.}$

3.2.5.2 Optimale Portfoliostrukturen

Tabelle 4 zeigt die Performance der verschiedenen Anlagestrategien in Form von erwarteter Rendite, Volatilität und Sharpe-Ratio, jeweils bei vollständiger Absicherung gegen Wechselkursschwankungen und ohne Währungshedging.

Schon die einfache EWP-Strategie ohne Hedging zeigt eine deutliche Performancesteigerung, sowohl in Form einer höheren Renditeerwartung als auch einer niedrigeren Standardabweichung. Entsprechend ist auch die Sharpe-Ratio gestiegen. Im Untersuchungszeitraum war somit schon für einen naiven Investor ein deutliches Gewinnpotenzial durch internationale Diversifikation ausnutzbar.¹⁶⁷

Die MVP-Strategien sind gemäß ihrer Zielsetzung vornehmlich durch das Risikoreduktions-

¹⁶⁷Dieses Ergebnis deckt sich nur bedingt mit vorherigen Studien. So bemerken z. B. *Albrecht/Maurer* (2002), dass sich „durch naive Diversifikation die Vorteile internationaler Wertpapiermärkte nur moderat nutzen“ lassen (S. 660).

potenzial zu beurteilen. Im Untersuchungszeitraum konnte das MVP mit offenen Fremdwährungspositionen die Volatilität des Benchmarkportfolios um 27 % senken. Bei Absicherung des Währungsrisikos ist gar eine Risikoreduktion um über 55 % möglich. In beiden Fällen erkaufte der Investor die niedrigeren Volatilitäten nicht einmal mit niedrigeren erwarteten Renditen.

Mit der ERP-Strategie kann die erwartete Monatsrendite bei gleichbleibendem Risiko für ungesicherte Portfolios um etwa 60 Basispunkte, für gesicherte gar um knapp 220 Basispunkte gesteigert werden.

Konstruktionsbedingt ist die Sharpe-Ratio der jeweiligen Tangentialportfolios ohne und mit Hedging am höchsten und übersteigt die Benchmarkwerte deutlich. Auffällig ist vor allem der schon beim abgesicherten ERP zu beobachtende extreme Anstieg der Sharpe-Ratio für währungsgesicherte Portfolios im Bereich vergleichsweise hoher Standardabweichungen.

Abbildung 1 veranschaulicht die verschiedenen Strategien grafisch. Das Schaubild verdeutlicht, dass das Tangentialportfolio im Fall geschlossener Fremdwährungspositionen am äußersten rechten Rand der Effizienzkurve liegt. Das bedeutet, dass die höchste risikoadjustierte Rendite durch Investition des vollständigen Anlagebudgets in einen Markt (in diesem Fall den spanischen) hätte erzielt werden können.

Tabelle 5 zeigt die Investitionsanteile in den jeweiligen Aktienmärkten der einzelnen Strategien. Der deutsche Aktienmarkt ist in kein Portfolio einbezogen. Für einen deutschen Investor bedeutet dies, dass ex post eine vollständige Investition seines Anlagebudgets in ausländische Märkte optimal gewesen wäre. Der Grund hierfür liegt in der im Untersuchungszeitraum sehr niedrigen Rendite des deutschen Index im Vergleich zu den internationalen Märkten.

Für alle sechs Strategien ergibt sich eine äußerst schlechte Diversifikation, was im Extremfall bedeutet, dass nur ein einziger Markt im optimalen Tangentialportfolio bei Hedging vertreten ist. Wie Deutschland ist auch Frankreich in keinem optimalen Portfolio vertreten. Italien, die Niederlande, Kanada und Japan spielen ebenfalls kaum eine Rolle. Solche Ex-Post-Portfoliogewichte sind bei Optimierungen mit Leerverkaufsbeschränkung durchaus üblich. Das optimale Portfolio ist oft eine Randlösung, in der nur ein oder zwei Märkte vertreten sind.

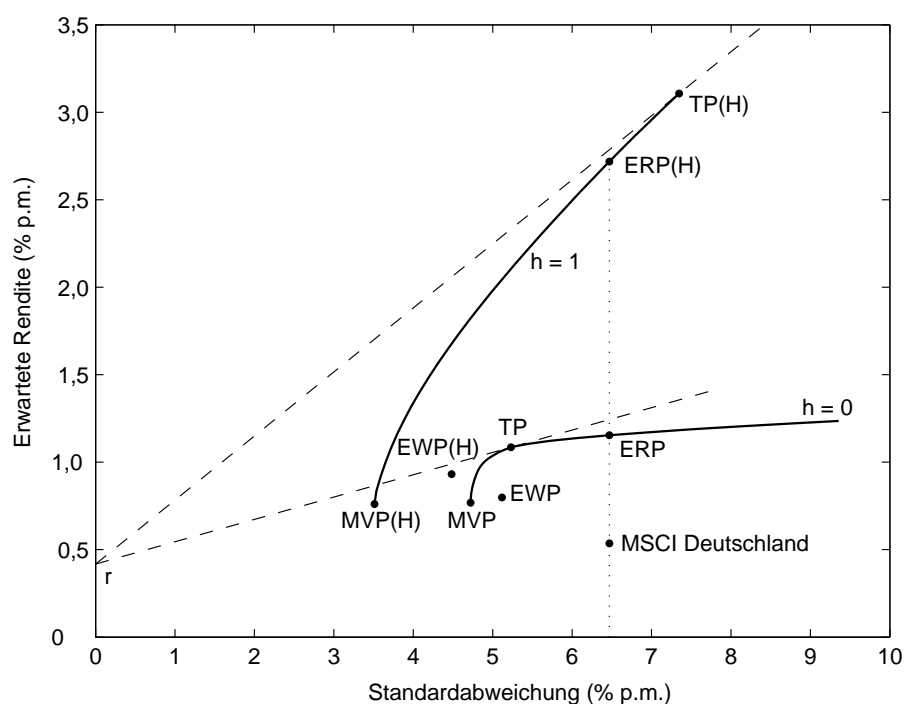


Abbildung 1: Performance von Ex-Post-Portfoliostrategien Juni 1990–Mai 2003
Geometrische Positionen der Strategien mit (H) und ohne Währungsabsicherung im Erwartungswert-Standardabweichung-Raum im Verhältnis zu den jeweiligen Linien der effizienten Portfolios ($h = 0$, ohne Hedging; $h = 1$, mit Hedging)

	Ohne Hedging			Mit Hedging		
	MVP	ERP	TP	MVP(H)	ERP(H)	TP(H)
Australien	17	0	0	48	0	0
Hongkong	0	49	8	0	0	0
Japan	14	0	0	7	0	0
Kanada	0	0	0	14	0	0
Schweiz	19	51	57	0	0	0
UK	28	0	0	9	0	0
USA	2	0	34	22	19	0
Frankreich	0	0	0	0	0	0
Italien	1	0	0	0	0	0
Niederlande	19	0	0	0	0	0
Spanien	0	0	0	0	81	100
Deutschland	0	0	0	0	0	0

Tabelle 5: Durchschnittliche Portfoliogewichte (%) von Ex-Post-Portfoliostrategien Juni 1990–Mai 2003

4 Optimales Hedging unter Schätzrisiko

4.1 Untersuchungsdesign

Die Ex-Post-Analyse in Abschnitt 3.2 hat die Potenziale einer internationalen Portfoliodiversifikation und einer Absicherung gegen Wechselkursschwankungen für deutsche Investoren aufgezeigt. Allerdings ist dieses Ergebnis konstruktionsbedingt.¹⁶⁸ Wird für Optimierungsprozedur und Performancemessung derselbe Datensatz verwendet, kann sich das Chancen-/Risikoprofil bei Ausweitung des Anlageuniversums nicht verschlechtern. Ob sich die Vorteile währungsraumübergreifender Aktienanlage auch bei der in der Realität anzutreffenden Unsicherheit über die Schätzung der Inputvariablen realisieren lassen, muss noch untersucht werden.

4.1.1 Datenbasis

Zu diesem Zweck wird ein so genanntes *Backtesting*-Verfahren mit zwei Zeitfenstern verwendet.¹⁶⁹ Die Daten der *Schätzperiode* (auch als *in sample*) bezeichnet dienen zur Ermittlung der in die Portfoliooptimierung eingehenden Parameter, also Erwartungswerte die Varianz-Kovarianz-Matrix der Aktien- und Wechselkursrenditen sowie ggf. die Hedge-Ratios h_i .¹⁷⁰ Die aus der Optimierung resultierenden Portfolioanteile x_i werden über die der Schätzperiode nachgelagerte *Halteperiode* (*out of sample*) festgehalten und an deren Ende die tatsächlich realisierte Portfoliorendite bestimmt. Anschließend wird die Schätzperiode nach vorne verschoben und das Verfahren wiederholt. Auf diese Weise ergibt sich ein realistischer Optimierungsansatz, da zur Schätzung der Inputvariablen nur Informationen verwendet werden, die zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung des Anlegers auch verfügbar waren.

Für die folgende Ex-Ante-Analyse wird die Schätzperiode auf 60 Monate und die Halteperiode auf einen Monat festgelegt.¹⁷¹ Die erste Schätzperiode ist damit der Zeitraum von Juni

¹⁶⁸Vgl. Glen/Jorion (1993), S. 1873 und Larsen (2000), S. 481.

¹⁶⁹Ähnlich gehen auch Eun/Resnick (1988, 1994), Glen/Jorion (1993) und Levy/Lim (1994) vor.

¹⁷⁰Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Albrecht/Maurer (2002), S. 663.

¹⁷¹Jobson/Korkie (1981b), S. 70–71, empfehlen eine Schätzperiode von 48 bis 72 Monaten. Mit der Wahl der optimalen Länge der Schätzperiode sei immer ein Abwägung zwischen statistischer Angreifbarkeit der Schätzwerte (bei zu kurzen Schätzperioden) und potenziell irrelevanten, weil weit vergangenen, Daten (bei zu langen

1990 bis Mai 1995 und die erste Halteperiode Juni 1995. Insgesamt resultieren je untersuchter Strategie 96 nichtüberlappende Out-of-Sample-Renditen, was der Simulation von 96 Investitionsentscheidungen auf der Basis einer Renditehistorie von jeweils 60 Monaten entspricht.

Die Untersuchung erstreckt sich auf die Aktienmärkte Australiens, Deutschlands, Hongkongs, Japans, Kanadas, der Schweiz, des Vereinigten Königreiches und der Vereinigten Staaten. Um speziell die Vorzüge unterschiedlicher Hedging-Strategien im Ex-Ante-Portfoliomanagement untersuchen zu können, bleiben Märkte der europäischen Währungsunion außer Deutschland hier unberücksichtigt. Da durch das Erfordernis einer Schätzperiode Datenmaterial für eine gewisse Vorlaufzeit vor der ersten Handelsperiode vorliegen muss, ist eine Untersuchung, die den gesamten Europäischen Währungsraum als inländischen Markt auffasst, zu diesen Zeitpunkt noch nicht durchführbar. Bei Verwendung von Datenmaterial vor Januar 1999 für die Schätzung von Erwartungswerten für Perioden nach dem Stichtag der Währungsunion würden diese potenziell zu große Fehler aufweisen.

Die Aktienmärkte der untersuchten Länder bilden wieder die Indizes von Morgan Stanley Capital International. Als inländischer Benchmark wird ein für jede Handelsperiode und Strategie neu ermitteltes optimales Portfolio aus den Aktien des Deutschen Aktienindex verwendet. Da sich die Zusammensetzung des DAX während des Untersuchungszeitraums mehrfach geändert hat, können die für die einzelnen Schätzperioden jeweils betrachteten Aktien variieren. Zudem können i. d. R. nur weniger als 30 Werte in die Schätzung einbezogen werden, da nicht für alle Aktien 60 Monate in die Vergangenheit reichende Kursdaten verfügbar sind. Tabelle 12 im Anhang zeigt, welche Werte für die einzelnen Zeiträume in die Untersuchung einbezogen werden konnten.

Beim für die Bestimmung der Tangentialportfolios und Sharpe-Ratios benötigten risikolosen Zinssatz handelt es sich um den am Anfang der jeweiligen Halteperiode vorliegenden deutschen Geldmarktzinssatz für Anlagen mit einmonatiger Laufzeit. Hedginggeschäfte wurden bezüglich der zu Beginn der Halteperioden vorliegenden einmonatigen Forwardprämien durchgeführt. Quelle für alle Daten ist Datastream.

Leerverkäufe sind in der Untersuchung als unzulässig ausgeschlossen. In Deutschland sind Leerverkäufe zwar generell zulässig, in der Praxis für die meisten Anleger jedoch nicht durchführbar. Für einige institutionelle Anleger bestehen gesetzliche Beschränkungen.¹⁷² Zudem können auch auf anderen Märkten Leerverkaufsrestriktionen bestehen, u. U. insbes. für ausländische Anleger. Abschnitt 2.3.1.3 zeigt, dass das Hedging mit Forwards einer Short-Position in ausländischen risikolosen Finanztiteln entspricht. Insofern sind Leerverkäufe risikoloser

Schätzperioden.) *Meric/Meric* (1989) stellen fest, dass sich die Schätzqualität der Kovarianzmatrix mit längeren Zeiträumen immer weiter verbessert.

¹⁷²Vgl. vgl. §§ 8–9 KAGG.

Wertpapiere bis zum Niveau der Position in ausländischer Währung am Eigenkapitalmarkt (entspricht einer Hedge-Ratio $h_i = 1$) erlaubt.

Weniger realistisch als die Leerverkaufsrestriktion ist die Nichtberücksichtigung von Steuern und anderen Transaktionskosten in der Untersuchung. Zwar sind die Transaktionskosten für Währungssicherungsgeschäfte generell sehr gering,¹⁷³ gerade im Blick auf die häufige Portfolioumschichtung würde ihre Berücksichtigung die Realitätsnähe aber erhöhen.

4.1.2 Unsicherheit bei der Schätzung der Inputparameter

Zu Problemen kann die Verwendung des einfachen Mittelwertschätzers für die erwarteten Wertpapierrenditen führen. In früheren Studien wird oftmals eine über die Zeitdauer höchst instabile Zusammensetzung des Tangentialportfolios festgestellt¹⁷⁴, was eine optimale Schätzung nicht plausibel erscheinen lässt. In der Tat ist die mit dem einfachen Mittelwertschätzer verbundene zeitliche Stabilitätsannahme der Erwartungswerte problematisch.¹⁷⁵ Die Aussage, der einfache Mittelwertschätzer sei zur Vorhersage künftiger Renditen optimal¹⁷⁶, muss somit mit Vorsicht betrachtet werden. Die Varianz-Kovarianzmatrix weist eine weit höhere zeitliche Stabilität auf.¹⁷⁷

Als Alternative zum einfachen Mittelwertschätzer wird in der Literatur z. B. das *Grand Mean* vorgeschlagen.¹⁷⁸ Dabei setzt man die erwarteten Renditen jeweils mit dem Mittelwert aller Stichprobenwerte an und unterstellt damit, dass die erwarteten Renditen für alle Wertpapiere identisch sind. Ein anderer Ansatz sind so genannte Bayes-Stein-Schätzer, die den Vektor der erwarteten Renditen als Linearkombination des einfachen Mittelwertschätzers und der geschätzten erwarteten Rendite des varianzminimalen Portfolios ermitteln:¹⁷⁹

$$\bar{\mathbf{r}}^* = (1 - w)\bar{\mathbf{r}} + w\mathbf{1}r_{MVP}. \quad (23)$$

Dabei bezeichnet $\bar{\mathbf{r}}$ den mit dem einfachen Mittelwertschätzer ermittelten Erwartungswertvektor und r_{MVP} die erwartete Rendite des varianzminimalen Portfolios. $\mathbf{1}$ ist ein $N \times 1$ -Vektor aus Einsen. Der Credibility-Faktor $0 \leq w \leq 1$ gibt das Vertrauen des Investors in die Stichprobenmittelwerte als Schätzer für den Erwartungswertvektor an. Für $w = 0$ ist das Vertrau-

¹⁷³Vgl. Solnik (2000), S. 20.

¹⁷⁴Vgl. z. B. Eun/Resnick (1988), S. 206.

¹⁷⁵Vgl. Jorion (1985, 1986).

¹⁷⁶Vgl. Elton/Gruber (1973), S. 1203.

¹⁷⁷Vgl. ? für Untersuchungen in rein inländischem Kontext. Kallberg/Ziemba (1984) weisen darauf hin, dass sich Schätzfehler bei den erwarteten Renditen zehnmal stärker auswirken als bei der Varianz-Kovarianz-Matrix. Meric/Meric (1989), S. 627, melden bei Untersuchungen im internationalen Kontext in Bezug auf die zeitliche Stabilität der Kovarianzmatrix gemischte Ergebnisse.

¹⁷⁸Vgl. Jobson/Korkie (1981b).

¹⁷⁹Vgl. Jorion (1985, 1986).

en maximal, da dann keine Anpassung des einfachen Mittelwertschätzers erfolgt. Die Idee des Bayes-Stein-Ansatzes ist letztlich, dass die Portfolioanalyse aufgrund von Schätzrisiken stärker zum MVP tendieren sollte, das das optimale Portfolio wäre, wenn alle erwarteten Renditen identisch wären.¹⁸⁰

Es kann gezeigt werden, dass die Wahl von w gemäß

$$w = \frac{(N+2)(T-1)}{(N+2)(T-1) + (\bar{\mathbf{r}} - r_{MVP}\mathbf{1})'T\mathbf{S}^{-1}(T-N-2)(\bar{\mathbf{r}} - r_{MVP}\mathbf{1})'} \quad (24)$$

zu einer Minimierung des Schätzrisikos führt.¹⁸¹ Dabei bezeichnet \mathbf{S} die Kovarianzmatrix der Renditen der Stichprobe, T gibt die Länge des Schätzzeitraums und N die Anzahl der betrachteten Wertpapiere an.

4.1.3 Handelsstrategien

Für jede Handelsperiode werden die Equally-Weighted-, Minimum-Varianz- und Tangentialportfolios berechnet. Auf die Ermittlung der Equal-Risk-Portfolios zum DAX-Benchmark wird bei der Ex-Ante-Untersuchung verzichtet. Stattdessen werden die gemäß (23) und (24) konstruierten Bayes-Stein-Tangentialportfolios (BST) mit in die Untersuchung einbezogen, um einen Hinweis auf die Qualität der Renditeschätzung zu erhalten. Schneidet die (implizit von nichtexistentem Schätzrisiko ausgehende¹⁸²) TP-Strategie ex post besser ab als die BST-Portfolios, so deutet das auf eine zuverlässige Schätzung hin, deren volles Potenzial mit dem TP am besten ausgeschöpft werden kann.

Auf die vier Handelsstrategien werden jeweils drei Hedgingstrategien aufgesetzt. Neben offenen Fremdwährungspositionen ($h_i = 0$) und der vollständigen Währungsabsicherung ($h_i = 1$) wird eine bedingte Hedging-Strategie untersucht, die auf die Vorhersagekraft des Forwardkurses für den zukünftigen Wechselkurs¹⁸³ vertraut. Bei dieser Strategie wird die Hedging-Entscheidung für jede Halteperiode und Währung separat getroffen. Liegt eine Forwardprämie $f_i < 0$ vor, so impliziert dies die Erwartung eines Wertverlustes der ausländischen Währung i gegenüber der DEM. Um sein Portfolio gegen diese mögliche Abwertung zu schützen, sichert der Anleger die Währung i für die kommende Halteperiode vollständig ab ($h_i = 1$). Im umgekehrten Fall ($f_i \geq 0$) erwartet der Investor eine Wertsteigerung der ausländischen Währung und lässt die Fremdwährungsposition offen, um bei Eintreffen der Erwartung von den Währungsgewinnen zu profitieren. Die Strategie entspricht dem in Abschnitt 2.3.4.5 erst-

¹⁸⁰Vgl. Jorion (1985), S. 274.

¹⁸¹Vgl. Jorion (1986).

¹⁸²Vgl. Liljeblom/Löflund/Krokkfors (1997), S. 481.

¹⁸³Vgl. zu diesem Thema ausführlich Abschnitt 2.3.3)

	\bar{R}_P	σ_P	SR_P		\bar{R}_P	σ_P	SR_P
	<i>Benchmark: DAX</i>				<i>Vollständiges Hedging</i>		
EWP	0,78	5,63	0,137	EWP	0,91	3,94	0,231
MVP	0,62	5,39	0,114	MVP	1,07	3,54	0,302
TP	1,23	6,11	0,201	TP	0,99	4,43	0,223
BST	0,82	5,34	0,153	BST	1,51	3,80	0,396
	<i>Ohne Hedging</i>				<i>Bedingtes Hedging</i>		
EWP	0,85	5,15	0,165	EWP	0,85	4,51	0,188
MVP	0,89	4,98	0,178	MVP	0,97	4,20	0,230
TP	0,81	5,51	0,146	TP	0,83	5,00	0,166
BST	0,53	5,09	0,103	BST	1,17	4,26	0,275

Tabelle 6: Durchschnittliche Performance von Ex-Ante-Portfoliostrategien Juni 1990–Mai 2003
 \bar{R}_P bezeichnet die arithmetische Durchschnittsrendite (in % p. m.), σ_P die Volatilität der Monatsrenditen und SR_P die Sharpe-Ratio.

genannten bedingten Hedge-Ansatz. In anderen Studien wird die umgekehrte Politik verfolgt.¹⁸⁴

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Rendite- und Risikoprofile

Tabelle 6 enthält die durchschnittlichen monatlichen Rendite, deren Volatilitäten und die durch die Sharpe-Ratio ausgedrückte risikoadjustierte Performance der untersuchten Portfoliostrategien im Vergleich mit dem Benchmark.¹⁸⁵

Für alle Strategien führt die Sicherung von Fremdwährungspositionen zu einer Performanceverbesserung.¹⁸⁶ Das Ausmaß der Verbesserung ist je nach Strategie verschieden. Am höchsten fällt sie bei der BST-Strategie aus, und zwar sowohl bei Betrachtung der vollständigen als auch der bedingten Währungsabsicherung. Am geringsten ist die Verbesserung der Sharpe-Ratio gegenüber der Strategie mit offenen Fremdwährungspositionen bei den EWP- und TP-Strategien. Auffällig ist, dass die in allen Handelsstrategien das vollständige Hedging besser abschneidet als die intuitiv überlegene bedingte Hedging-Strategie. Die in anderen Studien sehr positiv

¹⁸⁴Vgl. Eaker/Grant (1990), Glen/Jorion (1993), S. 1880-1884, sowie Larsen (2000).

¹⁸⁵Vgl. ähnlich Bugàr/Maurer (1999), S. 18 f.; Albrecht/Maurer (2002), S. 665.

¹⁸⁶Diese Ergebnisse korrespondieren mit früheren Studien, z. B. von Eun/Resnick (1988) und Levy/Lim (1994) für amerikanische Investoren. Auch aus deutscher Sicht kommen Bugàr/Maurer (2001) und Albrecht/Maurer (2002) zu vergleichbaren Ergebnissen.

beurteilte entgegengesetzte Strategie scheint demnach vorteilhaft zu sein. An der Güte der Vorhersagbarkeit zukünftiger Wechselkurse durch den Forwardkurs scheinen weitere Zweifel angebracht.

Ein Vergleich der Anlage im deutschen Markt mit der internationalen Anlage ohne Währungsabsicherung zeigt, dass die Diversifikationspotenziale in der Simulation offenbar nicht vollständig ausgenutzt werden konnten. Während das Portfoliorisiko durch die Ausweitung des Anlageuniversums wie erwartet sinkt, drücken sich die mit der Schätzung verbundenen Unsicherheiten in niedrigen Renditen für die TP- und BST-Strategien aus. Hier war die Anlage im deutschen Markt der internationalen Diversifikation überlegen. Im Vergleich mit den gesicherten Strategien schneidet die rein nationale Anlage schlecht ab. Allein die nationale TP-Strategie weist eine höhere Sharpe-Ratio auf als ihr Gegenstück unter bedingtem Hedging. Während die Strategien mit Währungsabsicherung durchgängig verbesserte Risikoprofile zeigen, sind die ex post realisierten Renditen teilweise nicht höher oder sogar etwas geringer als bei im Panel der ungesicherten internationalen und der nationalen Strategien. Dieses Ergebnis deckt sich mit der These, dass Hedging das Risiko substanziell verringert, die Auswirkungen auf die Rendite dagegen gering sind und u. U. auch negativ sein können.¹⁸⁷

Die vergleichsweise schlechte Performance der TP-Strategien (eine Ausnahme bildet die rein nationale Diversifikation) verdeutlicht einmal mehr die Wichtigkeit der Schätzmethoden für die Inputparameter.¹⁸⁸

Die hypothetischen Gewinne bis Mai 2003 eines im Juni 1985 getätigten Investments von jeweils 100 DEM in die verschiedenen Strategien zeigt Tab. 7. Nach den acht Jahren hätte der Wert eines Investments eines Anlegers, der die BST-Strategie mit vollständigem Hedging verfolgt hätte, bei 392 DEM gelegen, was einer Rendite von 18,6 % p. a. entspricht. Die Verfolgung derselben Strategie ohne Absicherung des Währungsrisikos hätte nur eine Rendite von 4,9 % p. a. gebracht.

Den Verlauf der vier Portfoliostrategien beispielhaft für die internationale Anlage mit vollständigem Hedging veranschaulicht Abb. 2. Der Verlauf der Tangentialportfolio-Strategie entspricht bis etwa Oktober 2000 ziemlich genau dem erwarteten Verlauf mit höherer Rendite als die BST-Strategie. Bis zu diesem Zeitpunkt in einem vergleichsweise stabilen Börsenumfeld mit dauerhaft positiven Renditen scheint der einfache Mittelwertschätzer die künftigen Renditen gut vorherzusagen. Offenbar erst durch das Platzen der Börsenblase im Jahr 2000 und den damit verbundenen anhaltenden Turbulenzen der weltweiten Aktienmärkte wird der einfache Schätzer zunehmend unbrauchbar. Dass die BST-Strategie bis zum Zeitpunkt des Bruchs fast

¹⁸⁷ Wie in Abschnitt 2.3.3 diskutiert, vertreten z. B. *Eun/Resnick* (1988) die „Free Lunch“-These, während andere Autoren wie bspw. *Levy/Lim* (1994) zu weniger eindeutigen Ergebnissen kommen.

¹⁸⁸ Vgl. hierzu auch *Levy/Lim* (1994), S. 140, und *Solnik* (2000), S. 675.

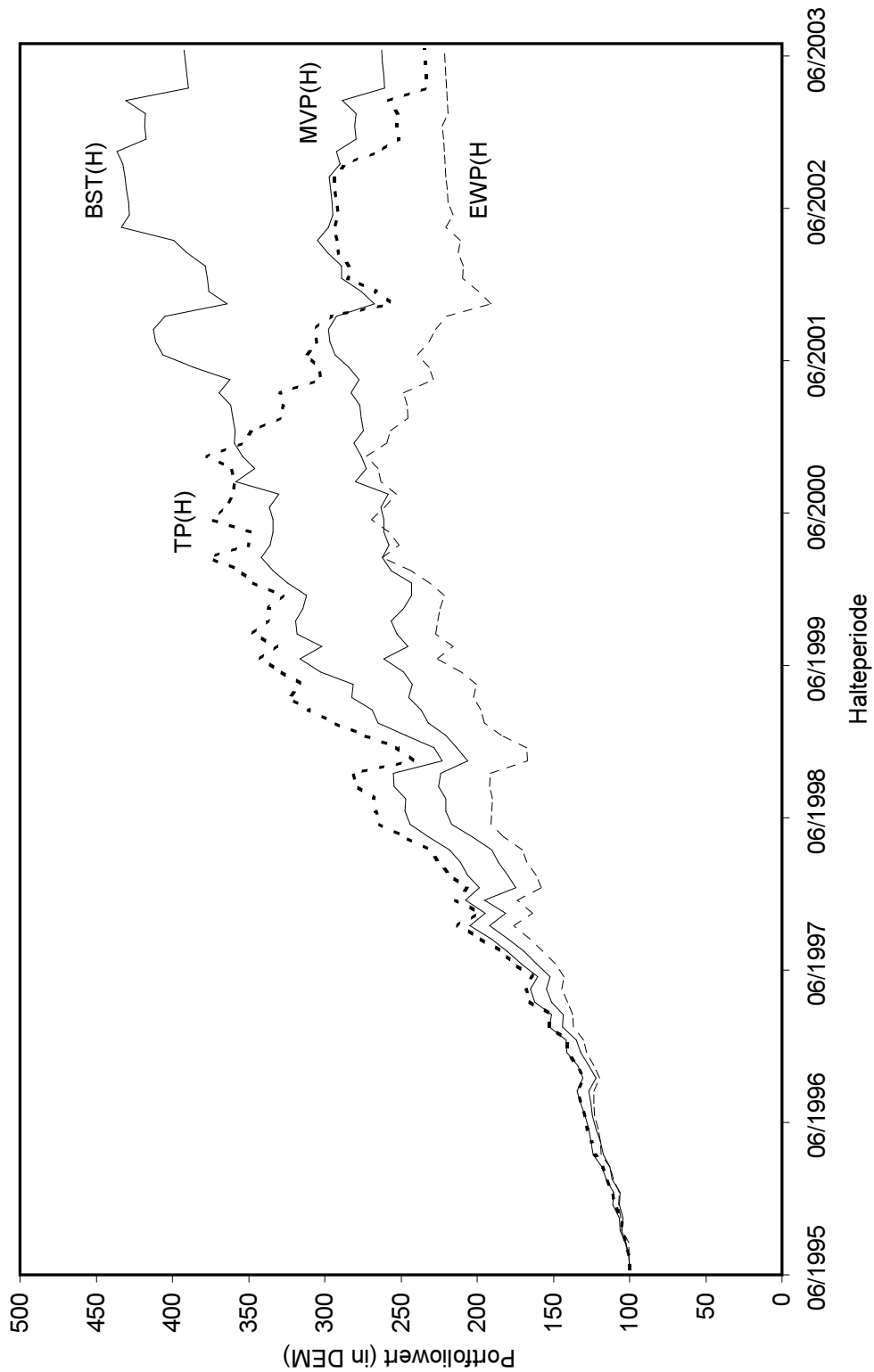


Abbildung 2: Wertverlauf eines Anfangsinvestments i. H. v. 100 DEM in die Ex-Ante-Portfoliostrategien *Beispielhaft für die internationale Diversifikation mit vollständiger Währungsabsicherung*

	Strategie	Wert 05/2003	Rendite p.a.
Tabelle 7: Hypothetischer Wert im Mai 2003 eines im Juni getätigten Investments von jeweils 100 DEM in die Ex-Ante-Portfoliostrategien (in DEM) <i>D: nationale Diversifikation im DAX; W: weltweite Diversifikation ohne Hedging; H: weltweite Diversifikation mit vollständigem Hedge; C: weltweite Diversifikation mit bedingtem Hedge („conditional“).</i>	BST (H)	392	18,6 %
	BST (C)	281	13,8 %
	TP (D)	272	13,3 %
	MVP (H)	263	12,8 %
	TP (H)	235	11,3 %
	MVP (C)	232	11,1 %
	EWP (H)	222	10,5 %
	MVP (W)	207	9,5 %
	EWP (C)	204	9,3 %
	EWP (W)	198	8,9 %
	TP (C)	196	8,8 %
	BST (D)	191	8,4 %
	TP (W)	187	8,1 %
	EWP (D)	180	7,6 %
	MVP (D)	157	5,8 %
BST (W)	146	4,9 %	

ebensohohe Renditen erwirtschaftet wie die Anlage ins Tangentialportfolio und sich auch von dem negativen Marktumfeld der letzten Jahre kaum negativ beeinflussen lässt, spricht für die diesen Ansatz.

4.2.2 Dominanzanalyse

Ein statistisches Verfahren zum Performancevergleich zwischen den einzelnen Strategien schlagen Jobson und Korkie vor.¹⁸⁹ Die Nullhypothese einer identischen Sharpe-Ratio von Portfoliostrategie auf der einen und Benchmarkportfolio auf der anderen Seite kann mittels einer z -Statistik getestet werden. Allerdings ist die Macht des Tests in kleinen Stichproben gering,¹⁹⁰ weswegen hier auf eine Durchführung verzichtet wird. Problematisch gestalten sich auch andere Tests der Performanceverbesserung. Die von Glen und Jorion vorgeschlagenen Verfahren¹⁹¹ können unter Leerverkaufsrestriktionen nicht ohne weiteres angewendet werden.¹⁹²

Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit auf eine auch von anderen Autoren verwendete einfa-

¹⁸⁹Vgl. Jobson/Korkie (1981a).

¹⁹⁰Vgl. Jobson/Korkie (1981a), S. 900

¹⁹¹Vgl. Glen/Jorion (1993), S. 1871–1875.

¹⁹²Vgl. Glen/Jorion (1993), S. 1877.

Tabelle 8: Dominanzanalyse der Out-of-Sample-Performance der Ex-Ante-Portfoliostrategien
Jeweilige Anzahl der 96 Halteperioden, in denen die Zeilenstrategie eine höhere risikoadjustierte Rendite, gemessen durch die Out-of-Sample-Sharpe-Ratio, aufweist als die Spaltenstrategie. Für Werte größer gleich 49 wird gesagt, dass die Spaltenstrategie von der Zeilenstrategie dominiert wird. MW = Mittelwert.

	Benchmark: DAX (D)				Ohne Hedging (W)				Vollständiges Hdg. (H)				Bedingtes Hdg. (C)				
	EWP	MVP	TP	BST	EWP	MVP	TP	BST	EWP	MVP	TP	BST	EWP	MVP	TP	BST	MW
EWP (D)	50	50	46	48	47	51	46	51	36	44	36	56	43	50	40	46	
MVP (D)	46	52	44	49	39	49	42	51	35	47	37	53	44	50	41	45	
TP (D)	46	44	46	48	46	49	48	43	40	46	39	47	42	48	41	45	
BST (D)	50	52	50	48	41	47	44	50	35	49	35	51	39	47	37	45	
EWP (W)	48	47	48	48	44	52	50	49	36	50	36	53	46	49	47	47	
MVP (W)	49	57	50	55	52	58	56	49	43	49	38	51	46	53	47	50	
TP (W)	45	47	47	49	44	38	51	47	42	47	37	49	45	48	44	45	
BST (W)	50	54	48	52	46	40	45	42	41	44	37	51	43	46	38	45	
EWP (H)	45	45	53	46	47	49	54	35	45	35	35	50	46	49	45	46	
MVP (H)	60	61	56	61	60	53	54	55	61	51	44	63	55	48	51	56	
TP (H)	52	49	50	47	46	49	52	51	45	46	46	51	52	47	52	49	
BST (H)	60	59	57	61	60	58	59	61	52	50	63	55	53	52	57	57	
EWP (C)	40	43	49	45	43	45	47	45	46	33	33	44	48	42	43	43	
MVP (C)	53	52	54	57	50	51	53	50	41	44	41	52	49	50	50	50	
TP (C)	46	46	48	49	47	43	48	50	47	48	49	48	47	48	47	47	
BST (C)	56	55	55	59	49	49	52	58	51	44	44	54	46	48	51	51	

che Dominanzanalyse zurückgegriffen.¹⁹³ Eine Strategie dominiert danach eine zweite Strategie, wenn die erstere in mehr als 50 % der Halteperioden eine höhere Sharpe-Ratio aufweist. Ein weiterer Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass die Dominanzanalyse im Gegensatz zum der Sharpe-Ratio zu Grunde liegenden Erwartungswert-Varianz-Kriterium keine spezielle Verteilung der Renditen voraussetzt.¹⁹⁴

Die Ergebnisse der Dominanzanalyse müssen als relativ aussageelos klassifiziert werden. Zwar dominiert die BST(H)-Strategie alle übrigen Strategien und die MVP(H)-Strategie von 13 von 15, die bei der Beurteilung anhand der Sharpe-Ratio besten Ansätze liegen also auch hier vorn. Keine der DAX-Strategien dominiert mehr als drei der Nicht-DAX-Strategien. Allerdings liegen die jeweils ermittelten Vergleichswerte der einzelnen Strategien so dicht beieinander, dass Schlüsse problematisch erscheinen. Selbst die beste Strategie (im Sinne der Sharpe-Ratio, also BST(H)) liegt nur in 59 von 96 Halteperioden vor der schlechtesten, BST(W).

4.2.3 Optimale Portfoliostrukturen

Ein Blick auf die optimalen Budgetanteile je Markt für die internationalen Portfoliostrategien in Tab. 9 zeigt, dass die ermittelt optimalen Portfolios mäßig gut diversifiziert sind. Kanada, Hongkong, Japan (mit Ausnahme der BST-Strategien) und auch Deutschland (Ausnahme: MVP(W)) spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle. In den meisten Portfolios stark vertreten sind der australische, der schweizerische und der US-amerikanische Aktienmarkt. Für die Strategie mit der insgesamt besten Performance, BST(H), liegt die größte Gewichtung auf Australien, den USA und Japan. Der deutsche Markt ist in diesem Portfolio mit 2 % gewichtet. Die durchaus unterschiedlichen Zusammensetzungen der jeweiligen klassischen Tangential- und der Bayes-Stein-Portfolios veranschaulicht die Auswirkungen der unterschiedlichen Schätzung des Erwartungswertvektors.

Der Diversifikationsgrad der Tangentialportfolios kann zudem gewissen Aufschluss über Ineffizienzen auf den internationalen Kapitalmärkten geben.¹⁹⁵ Auf einem vollständig integrierten und effizienten Markt müsste das Tangentialportfolio dem Marktportfolio entsprechen. Angesichts der Tatsache, dass unter Leerverkaufsrestriktionen oft sehr viel extremere optimale Portfolios resultieren,¹⁹⁶ sind die hier vorgestellten Gewichtungen aber vergleichsweise moderat.

¹⁹³Vgl. *Eun/Resnick* (1988), S. 212–214.

¹⁹⁴Vgl. *Bugàr/Maurer* (2001), S. 20, die wie auch *Levy/Lim* (1994), S. 166, das formalere Kriterium der stochastischen Dominanz verwenden.

¹⁹⁵Vgl. *Levy/Sarnat* (1970), S. 674–675. In dieser frühen Studie befinden sich nur sieben von 28 untersuchten Märkten im optimalen Portfolio.

¹⁹⁶Vgl. auch das optimale Tangentialportfolio unter Hedging der Ex-post-Analyse in Abschnitt 3.2, dass zu 100 % in einem Markt investiert ist.

	AU	CA	HK	JP	CH	UK	US	DE
<i>Ohne Hedging</i>								
MVP	16	0	0	2	45	15	5	17
TP	6	2	4	0	40	10	35	3
BST	10	0	0	16	15	39	11	9
<i>Vollständiges Hedging</i>								
MVP	61	10	0	1	7	3	18	0
TP	16	6	2	0	20	2	48	5
BST	35	2	0	15	5	7	33	2
<i>Bedingtes Hedging</i>								
MVP	53	5	0	1	18	7	8	8
TP	15	3	3	0	41	6	25	7
BST	36	1	0	11	13	18	13	7

Tabelle 9: Durchschnittliche Portfoliogewichte (%) von Ex-Ante-Portfoliostrategien Juni 1990–Mai 2003

	Anzahl	\bar{f}_i	\bar{e}_i
AU	58	-0,0894%	-0,0280%
CA	45	0,0082%	-0,0254%
HK	43	0,0285%	0,0691%
JP	14	0,3187%	0,2524%
CH	22	0,1416%	0,0692%
UK	62	-0,1164%	0,0287%
US	42	0,0546%	0,0700%

Tabelle 10: Anzahl der positiven Hedging-Entscheidungen bei bedingten Ex-Ante-Portfoliostrategien

Insgesamt 96 Halteperioden. Zum Vergleich durchschnittliche Forwardprämien und Wechselkursrenditen je Währung über den gesamten Schätzzeitraum.

In Tab. 10 ist eine Statistik zu den Hedging-Entscheidungen der bedingten Hedging-Strategien wiedergegeben. Die Anzahlen positiver Hedging-Entscheidungen, d. h. $h_i = 1$, über alle 96 Halteperioden zeigen folgendes Bild. Am häufigsten wurden das Britische Pfund und der Australische Dollar abgesichert. Japanischer Yen und Schweizer Franken liegen mit 14 bzw. 22 von 96 möglichen Hedges am unteren Ende der Skala. Die durchschnittlichen Forwardprämien \bar{f}_i veranschaulichen die Motivation der bedingten Strategie: Währungen, für die meist negative f_i vorliegen, werden oft gesichert und umgekehrt. Für Werte von \bar{f}_i nahe Null liegt die Relation von positiven und negativen Hedging-Entscheidungen in etwa bei eins zu eins. Die durchschnittlichen Wechselkursrenditen \bar{e}_i zeigen, warum die bedingte Strategie dem vollständigen Hedge unterlegen war: Die Werte der \bar{f}_i und \bar{e}_i weichen recht stark voneinander ab, in zwei von sieben Fällen sogar mit Vorzeichenwechsel. Das bedeutet, dass die Forwardprämien keinen zuverlässigen Schätzer für die Wechselkursrenditen der folgenden Periode bildeten.

5 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluss des Währungsrisikos auf das Chancen-/Risikoprofil von Strategien der internationalen Aktienanlage aus der Sicht eines deutschen Investors zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden Handelsstrategien für eine Aktienanlage mit Währungsrisiko und eine Aktienanlage mit vollständiger oder dynamischer Absicherung gegen Wechselkurschwankungen entwickelt und anhand der *ex post* erzielten risikoadjustierten Renditen bewertet. Als Benchmark diente dabei eine wohl diversifizierte Aktienanlage im heimischen Markt. Die Untersuchung bezog sich auf den Zeitraum von 06/1990 (Beginn der Schätzperioden) bzw. 06/1995 (Beginn der Halteperioden) bis 05/2003.

Zentrale Fragestellungen waren, ob das Währungsrisiko als zusätzliche Risikokomponente die internationale Diversifikation unattraktiv macht sowie ob und wie Währungsrisiken abgesichert werden sollten.

In der Ex-Post-Untersuchung wurden vergleichsweise hohe Korrelationen der untersuchten Märkte im Untersuchungszeitraum festgestellt. Nichtsdestoweniger resultiert aus der Performancemessung ein eindeutiges Ergebnis zu Gunsten einer internationalen Anlagestrategie. Für das Tangentialportfolio und die so genannte Equal-Risk-Strategie ergaben sich enorme Verbesserungen der risikoadjustierten Rendite, die durch vollständiges Hedging der Währungsrisiken noch einmal verdreifacht werden konnten. Auch ein risikoaverser Anleger profitierte von der länderübergreifenden Aktienanlage mit geschlossenen Fremdwährungspositionen. Die Volatilität des abgesicherten Minimum-Varianz-Portfolios war nur etwa halb so groß wie die des wohl diversifizierten deutschen Benchmarkindex. Selbst eine rein naive Diversifikationsstrategie brachte substantielle Vorteile.

Bei Einbeziehung des Schätzrisikos zeigt sich ein qualitativ ähnliches Bild. Die untersuchten Hedging-Strategien umfassten den vollständigen Hedge mit einer Hedge-Ratio $h = 1$ sowie einen dynamischen Hedging-Ansatz, der versucht hat, die zukünftigen Wechselkursveränderungen vorherzusagen und die Hedging-Strategie auf Basis dieser Vorhersagen zu optimieren. Die hier als Schätzer für die zukünftige Wechselkursrendite verwendete Forwardprämie hat die Erwartungen nicht erfüllt; die risikoadjustierte Rendite der dynamischen Strategie liegt durchweg unter derjenigen des statischen Hedging-Ansatzes. Die im Theorieteil angeführten Überlegungen zur Mangelhaftigkeit der Forwardprämie zur Vorhersage des Wechselkurses haben somit eine (weitere) empirische Bestätigung erfahren).

Im Vergleich mit der internationalen Diversifikation *ohne* Absicherung des Währungsrisikos weist der statische Hedging-Ansatz je nach Handelsstrategie eine 1,5- bis vierfache risikoadjustierte Performance auf. Auch hier bestätigen sich somit die Vorteile eines Portfolios mit geschlossenen Fremdwährungspositionen.

Es lässt sich festhalten, dass die Ergebnisbeiträge aus Wechselkursveränderungen bedeutende Komponenten der Rendite- und Risikoprofile internationaler Wertpapieranlagen sind. Dabei können Wechselkursrisiken durch Portfoliobildung nicht vollständig neutralisiert werden. Insofern ist der geeignete Einsatz von Terminkontrakten zur Währungsabsicherung ein zentraler Bestandteil beim Management internationaler Wertpapierportfolios.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass sich eine internationale Diversifikation aus der Perspektive deutscher Investoren auf der Basis der dieser Arbeit zu Grunde liegenden Daten in hohem Maße lohnt. Diese Aussage gilt für Investoren verschiedenster Risikoneigung. Selbst eine rein naive Portfoliostrategie führt zu substantziellen Verbesserungen der Performance. Diese kann durch aktive Portfoliooptimierung allerdings noch in weit höherem Maße gesteigert werden.

Anhang

Tabellen

Korrelationsmatrix des DAX

Tabelle 11 zeigt die Korrelationsmatrix der Monatsrenditen von im Deutschen Aktienindex vertretenen Aktien über den Zeitraum Juni 1990 bis Mai 2003. Berücksichtigung finden diejenigen 20 Werte, die über den kompletten Untersuchungszeitraum durchgängig im DAX vertreten waren.

DAX-Zusammensetzung im Zeitablauf

Tabelle 12 zeigt, welche DAX-Werte für die Schätzung ex ante optimaler inländischer Portfolios für die jeweiligen Handelsperioden berücksichtigt werden konnten. Für Werte, die nach einer Fusion lückenlos mit einer der Aktien der Fusionspartner verkettet sind, wurde auch die Vorgängeraktie zur Schätzung der erwarteten Renditen des Nachfolgewertes verwendet. Beispiele hierfür sind DaimlerChrysler (Vorgänger: Daimler-Benz) und EON (Vorgänger: Veba). DAX-Aktien, die erst in den letzten Jahren an die Börse gegangen sind, konnten aufgrund der Erfordernis eines Schätzzeitraums nicht berücksichtigt werden. Beispiele hierfür sind Werte wie Deutsche Post oder Infineon.

Tabelle 11: Korrelationsmatrix von DAX-Aktien Juni 1990–Mai 2003
Monatsrenditen

ALV	BAS	BAY	BMW	CBK	DBK	DCX	DGX	HEN	HVM	LIN	LHA	MAN	MEO	RWE	SCH	SIE	TKA	VEB	VOW	
1	0,44	0,55	0,46	0,61	0,64	0,52	0,42	0,34	0,66	0,47	0,55	0,44	0,40	0,51	0,35	0,52	0,41	0,51	0,47	ALV
	1	0,73	0,62	0,55	0,48	0,62	0,58	0,39	0,41	0,65	0,62	0,64	0,43	0,35	0,29	0,41	0,68	0,46	0,63	BAS
		1	0,55	0,50	0,51	0,49	0,47	0,41	0,48	0,67	0,52	0,48	0,51	0,48	0,34	0,43	0,59	0,51	0,50	BAY
			1	0,47	0,50	0,66	0,47	0,42	0,33	0,59	0,59	0,58	0,37	0,37	0,38	0,46	0,56	0,50	0,68	BMW
				1	0,71	0,50	0,42	0,38	0,70	0,48	0,52	0,55	0,39	0,50	0,28	0,53	0,51	0,51	0,45	CBK
					1	0,57	0,38	0,46	0,68	0,47	0,55	0,55	0,43	0,57	0,36	0,64	0,46	0,55	0,48	DBK
						1	0,48	0,49	0,48	0,52	0,60	0,62	0,44	0,40	0,31	0,49	0,52	0,48	0,69	DCX
							1	0,39	0,39	0,56	0,49	0,49	0,27	0,36	0,30	0,29	0,57	0,40	0,60	DGX
								1	0,44	0,50	0,43	0,46	0,39	0,49	0,36	0,16	0,40	0,46	0,50	HEN
									1	0,37	0,49	0,47	0,33	0,54	0,25	0,38	0,42	0,45	0,37	HVM
										1	0,55	0,60	0,47	0,43	0,37	0,46	0,67	0,51	0,61	LIN
											1	0,62	0,42	0,45	0,33	0,55	0,58	0,41	0,58	LHA
												1	0,39	0,37	0,31	0,44	0,65	0,41	0,61	MAN
													1	0,42	0,36	0,32	0,35	0,39	0,44	MEO
														1	0,39	0,34	0,28	0,70	0,37	RWE
															1	0,28	0,21	0,40	0,35	SCH
																1	0,48	0,35	0,37	SIE
																	1	0,32	0,62	TKA
																		1	0,47	VEB
																			1	VOW

Aktie	Kürzel	Zeitraum	Vorgesellschaft
Adidas-Salomon	ADS	ab 02/2001	
Allianz	ALV	durchgängig	
Babcock Borsig	BAB	bis 09/1995	Deutsche Babcock
BASF	BAS	durchgängig	
Bayer	BAY	durchgängig	
Bayerische Hypobank	BHB	bis 06/1998	
BMW	BMW	durchgängig	
Commerzbank	CBK	durchgängig	
Continental	CON	bis 09/1996	
DaimlerChrysler	DCX	durchgängig	Daimler-Benz
Degussa	DGX	durchgängig	Degussa-Hüls
Deutsche Bank	DBK	durchgängig	
Deutsche Telekom	DTE	ab 02/2002	
Dresdner Bank	DRB	bis 07/2001	
EON	VEB	durchgängig	Veba
Henkel	HEN	durchgängig	
Hoechst	HOE	bis 09/1999	
Hypovereinsbank	HVM	durchgängig	Bayerische Vereinsbank
Karstadt Quelle	KAR	bis 03/2001	Karstadt
Linde	LIN	durchgängig	
Lufthansa	LHA	durchgängig	
MAN	MAN	durchgängig	
Mannesmann	MNN	bis 01/2000	
Metro	MEO	durchgängig	Kaufhof
MG Technologies	MGT	ab 09/1990	Metallgesellschaft
Münchener Rückversicherung	MUV	ab 10/1996	
RWE	RWE	durchgängig	
SAP	SAP	ab 10/1995	
Schering	SCH	durchgängig	
Siemens	SIE	durchgängig	
Thyssen-Krupp	TKA	durchgängig	Thyssen
TUI	TUI	ab 09/1990	Preussag
Viag	VIA	bis 06/2000	
Volkswagen	VOW	durchgängig	

Tabelle 12: Zeiträume, in denen DAX-Aktien in die Schätzung ex ante optimaler inländischer Portfolios eingehen
Benennung der für die Schätzung verwendeten Vorgesellschaft im Fall von Umfirmierung und/oder Fusion

Literaturverzeichnis

- Adjaouté, Kpate; Tuchschnid, Nils S.* (1996): Exchange Rate Dynamics, Currency Risk and International Portfolio Strategies, in: *Finanzmarkt und Portfolio Management*, 10. Jg., 1996, S. 445–461.
- Adler, Michael; Dumas, Bernard* (1983): International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis, in: *The Journal of Finance*, Vol. 38, 1983, S. 925–984.
- Adler, Michael; Dumas, Bernard* (1984): Exposure to Currency Risk: Definition and Measurement, in: *Financial Management*, Summer 1984, 1984, S. 41–50.
- Adler, Michael; Prasad, Bhaskar* (1992): On Universal Currency Hedges, in: *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 27, 1992, S. 19–38.
- Adler, Michael; Simon, David* (1986): Exchange Rate Surprises in International Portfolios, in: *The Journal of Portfolio Management*, Winter, 1986, S. 44–53.
- Albrecht, Peter; Maurer, Raimond* (2002): *Investment- und Risikomanagement: Modelle, Methoden, Anwendungen*, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Baumeister, Alexander* (2002): *Portfolioorientierte Preisgrenzenbestimmung bei Währungsrisiko*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. Zugl. Dissertation, Universität Hohenheim, 2001.
- Black, Fischer* (1989): Universal Hedging: Optimizing Currency Risk and Reward in International Equity Portfolios, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 45, 1989, S. 16–22.
- Black, Fischer* (1990): Equilibrium Exchange Rate Hedging, in: *The Journal of Finance*, Vol. 45, 1990, S. 899–907.
- Bugàr, Gyöngyi; Maurer, Raimond* (1999): Performance of International Portfolio Diversification Strategies: The Viewpoint of German and Hungarian Investors, in: *Kredit und Kapital*, S. 581–609.

- Bugàr, Gyöngyi; Maurer, Raimond* (2001): International Equity Portfolios and Currency Hedging: The Viewpoint of German and Hungarian Investors, in: Sonderforschungsbereich 504, Mannheim, No. 01-10, 2001, S. 1–27.
- Burik, Paul; Ennis, Richard M.* (1990): Foreign Bonds in Diversified Portfolios: A Limited Advantage, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 46, 1990, S. 31–40.
- Eaker, Mark R.; Grant, Dwight M.* (1990): Currency Hedging Strategies for Internationally Diversified Equity Portfolios, in: *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 16, 1990, S. 30–33.
- Eaker, Mark R.; Grant, Dwight M.; Woodard, Nelson* (1991): International Diversification and Hedging: A Japanese and U.S. Perspective, in: *Journal of Economics and Business*, Vol. 43, 1991, S. 363–374.
- Elschen, R.; Nelles, M.* (1998): Internationale Portfoliodiversifikation auf europäischen Aktienmärkten, 1993–1997: Implikationen für die Europäische Währungsunion, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 3/99*, 1998, S. 1–18.
- Elton, Edwin J.; Gruber, Martin J.* (1973): Estimating the Dependence Structure of Share Prices—Implications for Portfolio Selection, in: *The Journal of Finance*, Vol. 28, 1973, S. 1203–1232.
- Elton, Edwin J.; Gruber, Martin J.* (1995): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5 Aufl., New York u. a.: John Wiley & Sons.
- Eun, Cheol S.; Resnick, Bruce G.* (1985): Currency Factor in International Portfolio Diversification, in: *Columbia Journal of World Business*, Summer, 1985, S. 45–53.
- Eun, Cheol S.; Resnick, Bruce G.* (1988): Exchange Rate Uncertainty, Forward Contracts, and International Portfolio Selection, in: *The Journal of Finance*, Vol. 43, 1988, S. 197–215.
- Eun, Cheol S.; Resnick, Bruce G.* (1994): International Diversification of Investment Portfolios: U.S. and Japanese Perspectives, in: *Management Science*, Vol. 40, 1994, S. 140–161.
- Fama, Eugene F.* (1984): Forward and Spot Exchange Rates, in: *Journal of Monetary Economics*, Vol. 14, 1984, S. 319–338.
- Fama, Eugene F.; Farber, André* (1979): Money, Bonds and Foreign Exchange, in: *The American Economic Review*, Vol. 69, 1979, S. 639–649.

- Fischer, Edwin O.; Keber, Christian* (1997): Risikoanalyse internationaler Aktienportefeuilles: Eine empirische Untersuchung, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 67. Jg., 1997, S. 333–360.
- French, Kenneth R.; Poterba, James M.* (1991): Investor Diversification and International Equity Markets, in: *The American Economic Review*, Vol. 81, 1991, S. 222–226.
- Froot, Kenneth A.; Frankel, Jeffrey A.* (1989): Forward Discount Bias: Is it an Exchange Risk Premium?, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 104, 1989, S. 139–161.
- Garz, Hendrik; Günther, Stefan; Moriabadi, Cyrus* (2002): *Portfolio-Management. Theorie und Anwendung*, 4. Aufl., Frankfurt am Main.
- Glen, Jack; Jorion, Philippe* (1993): Currency Hedging for International Portfolios, in: *The Journal of Finance*, Vol. 48, 1993, S. 1865–1886.
- Grauer, Frederick L. A.; Litzenberger, Robert H.; Stehle, Richard E.* (1976): Sharing Rules and Equilibrium in an International Capital Market Under Uncertainty, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, 1976, S. 233–256.
- Grauer, Robert R.; Hakansson, Nils H.* (1987): Gains from International Diversification: 1968–85 Returns on Portfolios of Stocks and Bonds, in: *The Journal of Finance*, Vol. 42, 1987, S. 721–739.
- Grubel, Herbert G.* (1968): Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows, in: *The American Economic Review*, Vol. 58, 1968, S. 1299–1314.
- Grubel, Herbert G.; Fadner, Kenneth* (1971): The Interdependence of International Equity Markets, in: *The Journal of Finance*, Vol. 26, 1971, S. 89–94.
- Hansen, Lars Peter; Hodrick, Robert J.* (1980): Forward Exchange Rates as Optimal Predictors of Future Spot Rates: An Econometric Analysis, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 88, 1980, S. 829–853.
- Huang, Roger* (1981): The Monetary Approach to Exchange Rate in an Efficient Foreign Exchange Market: Tests Based on Volatility, in: *The Journal of Finance*, Vol. 36, 1981, S. 31–41.
- Hull, John C.* (2001): *Optionen, Futures und andere Derivative*, 4. Aufl., München u. a.: Oldenbourg.

- Ibbotson, Roger G.; Brinson, Gary P.* (1993): *Global Investing: The Professional's Guide to the World Capital Markets*, New York u. a.: McGraw-Hill.
- Jakobs, Wolfgang*: (1996): *Arbitrage, Erwartungen und Hedging auf Finanzmärkten: Eine mikroökonomische Analyse*, Dissertation, Universität Mannheim.
- Jobson, J. D.; Korkie, Bob M.* (1981a): Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures, in: *The Journal of Finance*, Vol. 36, 1981, S. 889–908.
- Jobson, J. D.; Korkie, Bob M.* (1981b): Putting Markowitz Theory to Work, in: *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 7, 1981, S. 70–74.
- Jobson, J. D.; Korkie, Bob M.; Ratti, V.*: (1979): Improved Estimation for Markowitz Portfolios Using James-Stein Type Estimators, in: *Proceedings of the American Statistical Association, Business and Economics Statistics Section*, S. 279–284.
- Johnson, Leland L.* (1960): The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 27, 1960, S. 139–151.
- Jorion, Philippe* (1985): International Portfolio Diversification with Estimation Risk, in: *The Journal of Business*, Vol. 58, 1985, S. 259–278.
- Jorion, Philippe* (1986): Bayes-Stein Estimation for Portfolio Analysis, in: *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 21, 1986, S. 279–292.
- Jorion, Philippe* (1989): Asset Allocation with Hedged and Unhedged Foreign Stocks and Bonds, in: *The Journal of Portfolio Management*, Summer, 1989, S. 49–54.
- Jorion, Philippe* (1994): Mean/Variance Analysis of Currency Overlays, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 50, 1994, S. 48–56.
- Jorion, Philippe; Khoury, Sarkis J.* (1996): *Financial Risk Management*, Cambridge: Blackwell.
- Kallberg, Jerry G.; Ziemba, William T.* (1984): Mis-Specification in Portfolio Selection Problems, in: *Bamberg, Günter; Spremann, Klaus* (Hrsg.) *Risk and Capital*, S. 74–81, Berlin u. a.: Springer.
- Kaplanis, Evi C.* (1988): Stability and Forecasting of the Comovement Measures of International Stock Market Returns, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 7, 1988, S. 63–75.

- Kaplanis, Evi C.; Schaefer, Stephen M.* (1991): Exchange Risk and International Diversification in Bond and Equity Portfolios, in: *Journal of Economics and Business*, Vol. 43, 1991, S. 287–307.
- Lapp, Susanne* (2001): *Internationale Diversifikation in den Portfolios deutscher Kapitalanleger: Theorie und Empirie*, Berlin u. a.: Springer.
- Larsen, Jr., Glen A.* (2000): The Optimal Construction of Internationally Diversified Equity Portfolios Hedged Against Exchange Rate Uncertainty, in: *European Financial Management*, Vol. 6, 2000, S. 479–514.
- Larsen, Jr., Glen A.; Resnick, Bruce G.* (1999): Universal Currency Hedging for International Equity Portfolios Under Parameter Uncertainty, in: *International Journal of Business*, Vol. 4, 1999, S. 1–17.
- Laster, David S.* (1998): Measuring Gains from International Diversification: The Bootstrap Approach, in: *The Journal of Investing*, Vol. 7, 1998, S. 52–60.
- Lessard, Donald R.* (1973): International Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis for a Group of Latin American Countries, in: *The Journal of Finance*, Vol. 28, 1973, S. 619–633.
- Lessard, Donald R.* (1976): World, Country and Industry Relationships in Equity Returns: Implications for Reduction through International Diversification, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 32, 1976, S. 32–38.
- Levy, Haim; Lim, Kok Chew* (1994): Forward exchange bias, hedging and the gains from international diversification of investment portfolios, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 13, 1994, S. 159–170.
- Levy, Haim; Sarnat, Marshall* (1970): International Diversification of Investment Portfolios, in: *The American Economic Review*, Vol. 60, 1970, S. 668–675.
- Liljeblom, Eva; Löflund, Anders; Krokfors, Svante* (1997): The Benefits from International Diversification for Nordic Investors, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 1997, S. 469–490.
- Lintner, John* (1965): Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification, in: *The Journal of Finance*, Vol. 20, 1965, S. 587–615.

- Longin, François; Solnik, Bruno* (1995): Is the Correlation in International Equity Returns Constant: 1960–1990?, in: *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, 1995, S. 3–26.
- Madura, Jeff; Reiff, Wallace* (1985): A Hedge Strategy for International Portfolios, in: *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 12, 1985, S. 70–74.
- Markowitz, Harry* (1952): Portfolio Selection, in: *The Journal of Finance*, Vol. 7, 1952, S. 77–91.
- Markowitz, Harry* (1956): The Optimization of a Quadratic Function Subject to Linear Constraints, in: *Naval Research Logistics Quarterly*, Vol. 3, 1956, S. 111–133.
- Markowitz, Harry* (1991): *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, 2. Aufl., Cambridge u. a.: Basil Blackwell.
- Maurer, Raimond; Mertz, Alexander* (2000): Internationale Diversifikation von Aktien- und Anleiheportfolios aus der Perspektive deutscher Investoren, in: *Die Betriebswirtschaft*, 60. Jg., 2000, S. 423–440.
- McDonald, John* (1973): French Mutual Fund Performance: Evaluation of Internationally Diversified Portfolios, in: *The Journal of Finance*, Vol. 28, 1973, S. 1161–1180.
- Meric, Ilhan; Meric, Gulser* (1989): Potential Gains from International Portfolio Diversification and Inter-Temporal Stability and Seasonality in International Stock Market Relationships, in: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 13, 1989, S. 627–640.
- Merton, Robert C.* (1971): Optimum Consumption and Portfolio Rules in Continuous-Time Model, in: *Journal of Economic Theory*, Vol. 3, 1971, S. 373–413.
- Merton, Robert C.* (1973): An Intertemporal Capital Asset Pricing Model, in: *Econometrica*, Vol. 41, 1973, S. 867–887.
- Mossin, Jan* (1966): Equilibrium in a Capital Asset Market, in: *Econometrica*, Vol. 34, 1966, S. 768–783.
- Perold, André F.; Schulman, Evan C.* (1988): The Free Lunch in Currency Hedging: Implications for Investment Policy and Performance Standards, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 34, 1988, S. 45–50.

- Roll, Richard; Yan, Shu* (2000): An Explanation of the Forward Premium “Puzzle”, in: *European Financial Management*, Vol. 6, 2000, S. 121–148.
- de Santis, Giorgio; Gerard, Bruno* (1997): International Asset Pricing and Portfolio Diversification with Time-Varying Risk, in: *The Journal of Finance*, Vol. 52, 1997, S. 1881–1912.
- Sercu, Piet* (1980): A Generalization of the International Asset Pricing Model, in: *Revue de l’Association Française de Finance*, Vol. 1, 1980, S. 91–135.
- Sharpe, William F.* (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, in: *The Journal of Finance*, Vol. 19, 1964, S. 425–442.
- Sharpe, William F.* (1966): Mutual Fund Performance, in: *The Journal of Business*, Vol. 39, 1966, S. 119–138. Supplement on Security Prices.
- Solnik, Bruno* (1974a): An Equilibrium Model of the International Capital Market, in: *Journal of Economic Theory*, Vol. 8, 1974, S. 500–524.
- Solnik, Bruno* (1974b): Why not Diversify Internationally Rather than Domestically?, in: *Financial Analysts Journal*, Vol. 20, 1974, S. 48–54.
- Solnik, Bruno* (1977): Testing International Asset Pricing: Some Pessimistic Views, in: *The Journal of Finance*, Vol. 32, 1977, S. 503–512.
- Solnik, Bruno* (2000): *International Investments*, 4. Aufl., Reading u. a.: Addison-Wesley Longman.
- Stehle, Richard E.* (1977): An Empirical Test of the Alternative Hypotheses of National and International Pricing of Risky Assets, in: *The Journal of Finance*, Vol. 32, 1977, S. 493–502.
- Stein, Jerome L.* (1961): The Simultaneous Determination of Spot and Futures Prices, in: *American Economic Review*, Vol. 51, 1961, S. 1012–1025.
- Stulz, René* (1981): A Model of International Asset Pricing, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 9, 1981, S. 383–406.
- Tobin, James* (1958): Liquidity Preference as Behavior Towards Risk, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 25, 1958, S. 65–86.
- Watson, John* (1978): A Study of Possible Gains from International Investment, in: *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 5, 1978, S. 195–205.

Wilcox, J.; Cavaglia, S. (1997): International Investing: The Dutch Investor's Perspective, in: The Journal of Investing, Vol. 6, 1997, S. 46–55.

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die beiliegende Diplomarbeit ohne Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mannheim, 6. August 2003

gez.