

Deutsches Institut für Bankwirtschaft

Schriftenreihe

Band 7

Portfoliooptimierung mit Rohstoffinvestments

von
Alexander Lohse

herausgegeben von Henrik Schütt

Abstract der Arbeit

In der vorliegenden Untersuchung wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Assetklasse Rohstoffe einen Beitrag zur Ertrags-Risiko-Optimierung im Rahmen des Portfolio-Selection-Modells leisten kann. Nach einer theoretischen Fundierung und einer ausführlichen Darstellung verschiedener Segmente von Rohstoffinvestments werden empirisch anhand von bis zu 24-jährigen Datenhistorien die Wertentwicklungen von optimierten Portfolios unter Einbeziehung von Rohstoffen analysiert. Auf Basis verschiedener Annahmen kann dabei ein grundsätzlich positiver Effekt auf die Rendite-/Risikorelationen gemessen werden. Es zeigt sich zusätzlich, dass in Krisenzeiten oder Crashsituationen zuvor unterstellte Korrelationen in den Renditeentwicklungen zusammenbrechen können. Darüber hinaus wird deutlich, dass Rohstoffinvestments sich von Investitionen in traditionelle Assetklassen deutlich unterscheiden und daher von einem Anleger besondere Detailkenntnisse erfordern.

Zitation:

Lohse, Alexander (2011):
Portfoliooptimierung mit Rohstoffinvestments
In: Deutsches Institut für Bankwirtschaft – Schriftenreihe, Band 7 (12/2011)
ISSN 1869-635X erhältlich unter:
<http://www.deutsches-institut-bankwirtschaft.de/schriftenreihe.html>

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Symbolverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
1.1 Die Rohstoffrally – Kein Ende in Sicht.....	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	2
2. Theoretische Fundierung.....	3
2.1 Grundlagen der Portfoliotheorie.....	3
2.1.1 Konzept der Portfolio Selection.....	3
2.1.2 Rendite-Risiko-Betrachtung	5
2.1.2.1 Portfoliorendite	5
2.1.2.2 Portfoliorisiko	6
2.1.3 Portfoliobildung.....	8
2.1.3.1 Effiziente Portfolios	8
2.1.3.2 Tobin-Separation.....	11
2.1.4 Kritische Würdigung	13
2.2 Performancemessung.....	14
3. Assetklassen des Portfolios	16
3.1 Ausgangssituation	16
3.2 Traditionelle Assetklassen.....	17
3.2.1 Aktien	17
3.2.2 Renten	19
3.2.4 Risikolose Anlage.....	21
3.3 Alternative Assetklasse - Rohstoffe	22
3.3.1 Segmentierung	22
3.3.2 Rohstoffhandel.....	25
3.3.2.1 Kassa- und Terminmärkte	25
3.3.2.2 Ertragsquellen bei Warentermingeschäften	26
3.3.3 Rohstoffindizes zur Marktabbildung	29
3.3.4 Investitionsmöglichkeiten für Privatinvestoren.....	34

4. Praktische Portfoliooptimierung.....	36
4.1 Ebenen der Asset Allocation	36
4.2 Strategische Asset Allocation.....	37
4.2.1 Datenanalyse.....	37
4.2.1.1 Rendite-Risiko-Profil	37
4.2.1.2 Korrelation	38
4.2.2 Konstruktion strategischer Portfolios	40
4.3 Taktische Asset Allocation.....	43
4.4 Performancebetrachtung.....	45
4.4.1 Historische Wertentwicklung	46
4.4.2 Sharpe Ratio.....	47
5. Zusammenfassung	49
Literaturverzeichnis	51
Internet-/Intranetverzeichnis	55
Anhang.....	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einfluss von Korrelationen auf das Rendite-Risiko-Profil.....	7
Abbildung 2: Effizienzkurve	9
Abbildung 3: Isonutzenkurven	10
Abbildung 4: Effizienzgerade nach Tobin.....	11
Abbildung 5: Sharpe Ratio im Rendite-Risiko-Diagramm	15
Abbildung 6: Übersicht Assetklassen.....	16
Abbildung 7: Historische Wertentwicklung des Stoxx 600 und ausgewählter Supersector Indizes ..	18
Abbildung 8: Historische Wertentwicklung des WGBI und REXP (+ 10jährige-Bund-Renditen) ...	20
Abbildung 9: Rohstoffsegmente.....	22
Abbildung 10: Terminkurve Zucker und Gold.....	28
Abbildung 11: Wertentwicklung der S&P GSCI Reduced Energy Indexvarianten im Vergleich	30
Abbildung 12: Wertentwicklung der S&P GSCI Subindizes (Total Return) im Vergleich	31
Abbildung 13: Einfluss des EUR/USD Wechselkurses auf Rohstoff-Investments.....	33
Abbildung 14: Ebenen der Asset Allocation	36
Abbildung 15: Rendite-Risiko-Profil der Portfolios und Assetklassen	40
Abbildung 16: Rendite-Risiko-Profil der optimierten und traditionellen Portfolios im Detail	42
Abbildung 17: Rendite-Risiko-Profile der Rohstoffsegmente, Aktienbranchen und des WGBI	43
Abbildung 18: Strategische und taktische Portfoliooptimierung im Rendite-Risiko-Profil.....	45
Abbildung 19: Historische Wertentwicklung der konstruierten Portfolios	46
Abbildung 20: Branchengewichtungen im Stoxx Europe 600	63
Abbildung 21: Terminkurve Bleifreies Benzin (Stand: 29.06.2011)	63
Abbildung 22: Gewichtungen einzelner Rohstoffe im S&P GSCI	64
Abbildung 23: Gewichtungen in den S&P GSCI Decreased Energy Indizes.....	64
Abbildung 24: Gewichtungen im S&P GSCI Energie	65
Abbildung 25: Gewichtungen im S&P GSCI Industriemetalle.....	65
Abbildung 26: Gewichtungen im S&P GSCI Edelmetalle.....	65
Abbildung 27: Gewichtungen im S&P GSCI Agrarrohstoffe	66
Abbildung 28: Gewichtungen im S&P GSCI Viehwirtschaft	66
Abbildung 29: Wertentwicklungen der S&P GSCI Energie Indexvarianten im Vergleich	67
Abbildung 30: Wertentwicklungen der S&P GSCI Industriemetalle Indexvarianten im Vergleich	67
Abbildung 31: Wertentwicklungen der S&P GSCI Edelmetalle Indexvarianten im Vergleich.....	68
Abbildung 32: Wertentwicklungen der S&P GSCI Agrarwirtschaft Indexvarianten im Vergleich.....	68
Abbildung 33: Wertentwicklungen der S&P GSCI Viehwirtschaft Indexvarianten im Vergleich	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rendite-Risiko-Profil der Assetklassen.....	37
Tabelle 2: Rendite-Risiko-Profil der Assetklassen im Zeitverlauf.....	38
Tabelle 3: Korrelationen der Assetklassen	39
Tabelle 4: Sharpe Ratios der konstruierten Portfolios im historischen Periodenvergleich	47
Tabelle 5: Mitgliedsländer des Citigroup WGBI	70
Tabelle 6: Historische Korrelationen zwischen den (Euro-)Assetklassen.....	70
Tabelle 7: Daten der Effizienzkurve des optimierten Portfolios	71
Tabelle 8: Korrelationsmatrix der Rohstoffsegmente, Aktienbranchen und des WGBI	72
Tabelle 9: Rendite, Standardabweichung und Sharpe Ratio der Portfolios im Periodenvergleich	73

Symbolverzeichnis

d	zwischenzeitliche Kapitalerträge
COV_{ij}	Kovarianz der Assets i und j
e	eulersche Zahl
i bzw. j	Index für Assets bzw. Wertpapiere ($1, 2, \dots, N$)
k_{ij}	Korrelationskoeffizient der Assets i und j
\ln	natürlicher Logarithmus (zur Basis e)
$\max!$	Maximum
MEP	Maximum-Ertrags-Portfolio
$\min!$	Minimum
$Misch$	Gemischtes Portfolio aus riskant und risikolos
MVP	Minimum-Varianz-Portfolio
N	Anzahl der Assets bzw. Wertpapiere im Portfolio
P	Preis (Kurswert)
r^D	Diskrete Rendite
R_f	Risikofreier Zins
r^S	Stetige Rendite
SR_P	Sharpe Ratio des Portfolios
t	Zeitpunkt
T	Anzahl der Bewertungsperioden
TP	Tangentialportfolio
μ_i	Erwartete Rendite des Assets i
μ_P	Erwartete Rendite des Portfolios
w	Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen einer Rendite
x_i	Anteil des Assets i am Portfolio
σ	Standardabweichung
σ_i^2	Varianz des Assets i
σ_P^2	Varianz des Portfolios
∞	unendlich

1. Einleitung

1.1 Die Rohstoffrally – Kein Ende in Sicht

Die Rohstoffmärkte befanden sich in den letzten Jahren in einem andauernden Aufwärtstrend. So stieg der Ölpreis von einem Hoch zum Nächsten. Der Goldpreis hat sich im letzten Jahrzehnt um 400% erhöht. Auch der Weizenpreis hat 2010 eine Wertsteigerung von 80% erreicht, sodass selbst das tägliche Frühstücksbaguette beim Bäcker teurer geworden ist.¹

Fundamentale Analysen der Weltmärkte lassen auf einen weiteren Preisanstieg an den Rohstoffmärkten für dieses Jahrzehnt schließen. So führt die voranschreitende Industrialisierung in Schwellenländern wie China sowie die Zunahme der Weltbevölkerung zu einer noch größeren Nachfrage nach Rohstoffen. Demgegenüber steht ein abnehmendes Angebot aufgrund steigender Unwetterschäden und geopolitischer Spannungen wie aktuell in Ägypten oder Libyen.² Außerdem lassen die wachsenden Unsicherheiten aufgrund der sich zuspitzenden Schuldenkrise in Europa und den USA sowie die sehr expansive Geldpolitik der Notenbank der USA (Federal Reserve: Fed) Investitionen in reale Werte weiterhin attraktiv erscheinen.³

Nach dem Rohstofftrendmuster der Vergangenheit müsste der aktuelle Rohstoffboom noch bis mindestens 2015 anhalten, da es in den letzten 120 Jahren bereits drei ausgeprägte Rohstoffhaussen von 15 bis 20 Jahren gab. Der erste Rohstoffboom begann vor ca. 105 Jahren und dauerte bis zum Ende des 1. Weltkrieges. Der zweite Boom startete kurz nach dem Schwarzen Freitag 1929 und endete 1945 zum Ende des 2. Weltkrieges. Die dritte Rohstoffrally lief ab Mitte der 60er Jahre während der Vietnam- und Nahostkriege bis circa 1980. Der derzeitige Rohstoffboom begann 2001 mit dem Platzen der Dotcom-Blase und dem internationalen Krieg gegen den Terrorismus.⁴

Bei diesen Beobachtungen kann festgestellt werden, dass Rohstoffe immer gerade dann an Wert und Beliebtheit gewannen, wenn die Weltwirtschaft und damit die Aktienmärkte einen deutlichen Abwärtstrend hinnehmen mussten. Aus diesem Grund könnte vermutet werden, dass Aktien- und Rohstoffkurse einen schwachen bis negativen Gleichlauf besitzen. Diese Eigenschaft haben sich Investoren neuerdings vermehrt zunutze gemacht. Ursprünglich investierten sie fast ausschließlich in Aktien, Renten und Immobilien. Empirische Untersuchungen deuten aber daraufhin, dass diese Assetklassen aufgrund der Internationalisierung und Vernetzung der Finanzmärkte in den letzten Jahren immer ähnlicher zueinander verlaufen sind. Dadurch konnte keine ausreichende Diversifikation im Portfolio zustande kommen

¹ Vgl. Bloomberg Datenbank

² Vgl. Korinek, R. (2011), S.11f.

³ Vgl. Lambrecht, B. (2011), S.24.

⁴Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 21

und das Risiko von Verlusten in Zeiten fallender Aktienmärkte erhöhte sich immens.⁵ Folglich wurden Rohstoffe als alternative Assetklasse in traditionelle Portfolios aufgenommen, um auf diesem Wege die gewünschten Diversifikationseffekte eines Portfolios besser ausnutzen zu können und für mehr Stabilität zu sorgen.⁶

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Im Rahmen dieser Arbeit soll analysiert werden, inwiefern Rohstoffe zur Optimierung des Rendite-/Risikoprofils traditioneller Portfolios geeignet sind. Zusätzlich werden die einzelnen Rohstoffsegmente sowie ihre Vorteilhaftigkeit bei der Beimischung in traditionelle Portfolios Gegenstand der Untersuchung sein. Berücksichtigung finden dabei vor allem die praktische Umsetzbarkeit und die Besonderheiten aus Sicht eines europäischen Investors, da Rohstoffe generell nicht in Euro gehandelt werden.

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wird auf die Portfoliotheorie von Markowitz und Tobin zurückgegriffen. Hierzu werden empirische Untersuchungen der einzelnen Assetklassen durchgeführt. Die benötigten historischen Daten wurden aus der Bloomberg-Datenbank entnommen.

Als Grundlage für diese Auswertungen erwarten den Leser im 2. Kapitel die theoretischen Hintergründe der Portfoliotheorie sowie der Performanceanalyse. Im 3. Kapitel sollen zuerst die Assetklassen des zu optimierenden Portfolios vorgestellt werden. Daran anschließend wird die alternative Assetklasse der Rohstoffe als Portfoliooptimierungsinstrument eingeführt. Die eigentliche Portfoliooptimierung findet im 4. Kapitel statt. Es wird dabei zwischen der strategischen und taktischen Asset Allocation unterschieden. Die Auswertung der optimierten Portfolios erfolgt im anschließenden Abschnitt mittels einer Performancebetrachtung. Abschließend werden alle gewonnenen Erkenntnisse der Arbeit im 5. Kapitel noch einmal aufbereitet und zusammengefasst.

⁵ Vgl. Zielinski, M. (2006), S.11.

⁶ Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 13.

2. Theoretische Fundierung

2.1 Grundlagen der Portfoliotheorie

2.1.1 Konzept der Portfolio Selection

„Don't put all your eggs in one basket“ sagte einst James Tobin⁷ - Obwohl dieses Sprichwort schon Jahrhunderte bekannt ist, war es im Bezug auf Portfoliomanagement noch Mitte des 20. Jahrhunderts eine nicht bewusst beachtete Weisheit. Bis dato wurden Investitionsentscheidungen einzig und allein von der Renditeerwartung abhängig gemacht. Der gesamte Anlagebetrag floss somit in das Objekt mit der höchsten Rendite. Erst als der lange Bärenmarkt in den 1970er Jahren und letztendlich der große Aktiencrash 1987 die Investoren zur Verzweiflung brachte, fand das bereits 1952 von Harry M. Markowitz veröffentlichte Portfolio Selection Modell entsprechende Anerkennung. Das Modell wurde unter anderem von James Tobin erweitert und hat sich zur Grundlage der modernen Portfoliotheorie entwickelt.⁸ Durch eine zusätzliche Berücksichtigung der Risiken kommt es nun zu einer zweidimensionalen Betrachtung bei der Entscheidungsfindung. Die Begründung hierfür ist, dass der Investor zwar eine hohe Rendite anstrebt, die zukünftige Rendite aber nicht sicher prognostiziert werden kann. Diese Entscheidung unter Unsicherheit wird durch das Risiko ausgedrückt. Der Investor ist bestrebt, den Ertrag zu maximieren und gleichzeitig das Risiko zu minimieren.⁹ Die Idee der Portfolio Selection basiert auf der Tatsache, dass durch Mischung mehrerer Finanztitel in einem Portfolio das Risiko gesenkt werden kann, während die Rendite erhalten bleibt oder sogar erhöht wird. Hierfür müssen die im Portfolio befindlichen Finanztitel gegenläufige Bewegungen annehmen, sodass die Verluste eines Wertpapiers durch Gewinne eines anderen ausgeglichen werden. Somit ergibt sich, dass das Schwankungsrisiko eines diversifizierten Portfolios geringer ist als die Summe der einzelnen Risiken. Um den Diversifikationseffekt von Wertpapieren ausnutzen zu können, muss nicht nur die Rendite und das Einzelrisiko eines Wertpapiers betrachtet werden, sondern vor allem der Einfluss des Wertpapiers auf das gesamte Portfolio.¹⁰

Mit Hilfe der Portfolio Selection sollen nun die Gewichtungen der einzelnen Wertpapiere im Portfolio bestimmt werden, sodass eine optimale Diversifikation erreicht wird. Ein anlegerindividuelles optimales Portfolio kann innerhalb von drei Stufen bestimmt werden. Zuerst wird die Menge aller zulässigen Portfolios gebildet, wobei alle möglichen Wertpapiergewichtungen Berücksichtigung finden, solange die definierten Restriktionen eingehalten

⁷ Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 131.

⁸ Vgl. Beike, R. / Schlütz, J. (2005), S. 160.

⁹ Vgl. Sharpe, William F. u.a. (1998), S. 139f.

¹⁰ Vgl. Rubinstein, M. (2002), S. 1042 f.

werden.¹¹ Im zweiten Schritt wird die Teilmenge aller effizienten Portfolios ermittelt. Nach Markowitz geschieht das aus Sicht eines risikoaversen Anlegers, da diese Risikoeinstellung bei Investoren am häufigsten vorkommt. Folglich investiert der Anleger bei zwei Anlagen mit gleicher Rendite in das Objekt mit dem geringeren Risiko bzw. bei gleichem Risiko in das Objekt mit höherer Rendite. Ein Portfolio ist demnach effizient, solange es kein Portfolio gibt, welches

- bei gleicher erwarteter Rendite ein geringeres Risiko,
- bei gleichem Risiko eine höhere erwartete Rendite oder
- eine höhere erwartete Rendite und zusätzlich ein geringeres Risiko aufweist.¹²

Im dritten Schritt wird nun aus den effizienten Portfolios ein anlegerindividuelles optimales Portfolio bestimmt, welches der Rendite-Risiko-Einstellung des Investors entspricht.

Dem Portfolio Selection Modell liegen dabei verschiedene Annahmen bezüglich des Kapitalmarktes und der Investoren zugrunde. Es besteht ein perfekter Markt, in dem alle Investoren jederzeit vollständig informiert sind. Es gibt keine Steuern, Ordergebühren oder weitere Kosten. Wertpapiere sind beliebig teilbar und deren Renditen sind normalverteilt. Dies ist notwendig, da zur Beschreibung einer Normalverteilung nur der Erwartungswert und die Standardabweichung benötigt werden.¹³ Deshalb müssen bei der Entscheidungsfindung auch nur die erwartete Rendite und das Risiko berücksichtigt werden. Zudem betrachten Investoren lediglich eine Periode. Es wird folglich die Wiederanlageproblematik vermieden.

Zusätzlich werden nachfolgend bestimmte Restriktionen festgelegt, welche später als Nebenbedingungen in alle Optimierungsrechnungen dieser Arbeit eingehen und zudem für alle Optimierungsprobleme im Theorieteil Gültigkeit besitzen, ohne jedoch erneut genannt zu werden. So muss der Anlagebetrag voll investiert werden, d.h. die Wertpapieranteile x_i (Gewichtungen) am Portfolio ergeben summiert stets eins:

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

Leerverkäufe von Wertpapieren sind zwar im Modell möglich, werden aber im Rahmen dieser Arbeit nicht zur Portfoliooptimierung verwendet:¹⁴

$$x_i \geq 0$$

¹¹ Vgl. Frey, C. (2006), S. 18 f.

¹² Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 79+90 ff.

¹³ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 8f.

¹⁴ Vgl. Breuer, W. u.a. (2004), S. 6 f.

2.1.2 Rendite-Risiko-Betrachtung

Im Folgenden werden die entscheidungsrelevanten Größen Portfoliorendite und Portfoliorisiko ausführlich vorgestellt. Das Portfolio Selection Modell geht dabei nicht auf die Herkunft dieser Größen ein, sondern sieht sie als exogen vorgegeben. Im Rahmen dieser Arbeit sollen neben der Rolle der beiden Größen in der Portfoliotheorie auch die in der Praxis angewandten stochastischen Methoden zur Berechnung angesprochen werden.

2.1.2.1 Portfoliorendite

Die zukünftige Rendite eines Wertpapiers kann nicht sicher vorausgesagt werden. Deshalb wird sie als normalverteilte Zufallsvariable behandelt. Sie zeigt an, mit welcher Rendite in der Zukunft durchschnittlich bei diesem Wertpapier gerechnet werden kann. Ermittelt wird diese in der Regel anhand der historischen Kursdaten. Hieraus werden die historischen Renditen als stetige oder diskrete Renditen berechnet. Die diskrete Rendite r^D unterstellt eine einmalige Verzinsung des Objektes am Ende einer Periode (Siehe Anhang: Formel 2). Bei der stetigen Rendite r^S geht man dagegen von einer ständigen Verzinsung aus (Siehe Anhang: Formel 3). Beide Möglichkeiten können angewendet werden, da sie gerade bei kurzen Zeiträumen nur einen vernachlässigbar kleinen Unterschied ergeben.¹⁵

Im Rahmen dieser Arbeit wird nachfolgend die stetige Rendite eingesetzt. Hierfür gibt es verschiedene Gründe. Die stetige Verzinsung bietet leichtere Möglichkeiten die Rendite auch für gebrochene Laufzeiten zu berechnen. So kann durch Kumulation der Renditen aus einzelnen Perioden die Gesamrendite für den gesamten Zeitraum berechnet werden. Bei diskreten Renditen kann die Umrechnung in gebrochene Laufzeiten zu Schwierigkeiten führen. Zudem können stetige Renditen die Annahmen aus diesem Modell besser erfüllen, da sie eher die Eigenschaften einer Normalverteilung aufweisen. Diskrete Renditen sind definitionstechnisch auf einen Maximalverlust von 100% beschränkt, weshalb ihre Renditeverteilung eine rechtschiefe Form besitzt. Stetige Renditen können theoretisch wie bei einer Normalverteilung Werte zwischen $-\infty$ und $+\infty$ annehmen.¹⁶

Um die erwartete Rendite eines einzelnen Wertpapiers μ_i zu erhalten, wird aus den ermittelten stetigen Renditen nun das arithmetische Mittel gebildet (Siehe Anhang: Formel 5). Bei der Berechnung der Portfoliorendite sollten allerdings diskrete Renditen verwendet werden, weshalb die erwarteten stetigen Renditen in diskrete Renditen umgerechnet werden (Siehe

¹⁵ Poddig, T. u.a. (2009), S. 30ff.

¹⁶ Poddig, T. u.a. (2008), S. 104 ff.

Anhang: Formel 4). Anschließend ergibt sich die erwartete Portfoliorendite μ_p als Summe der nach ihren Wertanteilen am Portfolio gewichteten Wertpapierrenditen:¹⁷

$$\mu_p = \sum_{i=1}^N x_i \mu_i$$

Zu beachten ist, dass Renditen zur besseren Vergleichbarkeit normalerweise annualisiert werden (Siehe Anhang: Formel 7).

2.1.2.2 Portfoliorisiko

Die zweite entscheidungsrelevante Größe ist das Risiko. Im Gegensatz zur Rendite entspricht die Summe der Einzelrisiken häufig nicht dem Gesamtrisiko des Portfolios. Das Einzelrisiko eines Wertpapiers wird durch die erwartete Varianz der (in dieser Arbeit verwendeten stetigen) Renditen σ_i^2 , also die durchschnittliche quadratische Abweichung der Renditen von ihrem Erwartungswert gemessen (Siehe Anhang: Formel 8). Eine leichtere Interpretation des Risikos bietet die Quadratwurzel aus der Varianz, welche als Standardabweichung σ_i bezeichnet wird (Siehe Anhang: Formel 9), da sie die gleiche Dimension wie die beobachteten Renditen besitzt.¹⁸ Die Volatilität als bekannteste Risikomaßzahl entspricht der annualisierten Standardabweichung, welche sich durch Multiplikation der Standardabweichung mit der Quadratwurzel aus der Anzahl der Berechnungsdaten bzw. -zeiträume innerhalb eines Jahres ergibt. (Siehe Anhang: Formel 10).¹⁹

Zur Berechnung der Varianz der Portfoliorendite σ_p^2 muss neben der Summe der gewichteten Einzelvarianzen zudem die gewichtete Stärke des Zusammenhangs zwischen den Wertpapierrenditen untereinander berücksichtigt werden (Siehe Anhang: Formel 12):²⁰

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 * \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j COV_{ij}$$

Die Stärke des linearen Zusammenhangs wird anhand der Kovarianz COV_{ij} der (stetigen) Renditen zweier Wertpapiere ausgedrückt (Siehe Anhang: Formel 11).

Das Portfoliorisiko kann somit in zwei Komponenten unterteilt werden. Die Einzelvarianzen der Wertpapiere stellen das unsystematische bzw. objektspezifische Risiko dar, welches bei steigender Wertpapieranzahl an Einfluss auf das Portfoliorisiko verliert und somit wegdiversifiziert werden kann. Die Kovarianzen zwischen den einzelnen Wertpapierrenditen stellen

¹⁷ Markowitz, H. M. (1992), S. 3f.

¹⁸ Vgl. Beike, R. / Schlütz, J. (2005), S.154ff.

¹⁹ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 58 f.

²⁰ Vgl. Spremann, K. (2010), S. 216.

dagegen das systematische Risiko bzw. Marktrisiko dar. Dieses kann nicht beseitigt werden und gewinnt mit steigender Wertpapierzahl an Bedeutung, da die Anzahl der Korrelationen im Vergleich zu den Varianzen überproportional zunimmt. Deshalb ist es von Vorteil, wenn man nur Wertpapiere mit geringem Gleichlauf in das Portfolio aufnimmt.²¹

Die einzelnen Kovarianzen sind erst interpretierbar und miteinander vergleichbar, wenn sie standardisiert, d.h. mit dem Produkt aus den jeweiligen Standardabweichungen der betrachteten Wertpapiere ins Verhältnis gesetzt werden (Siehe Anhang: Formel 13). Dieses Maß für den Zusammenhang von zwei Wertpapieren bezeichnet man als Korrelationskoeffizienten k , der Werte zwischen -1 und +1 annehmen kann. Das Vorzeichen gibt an, ob Renditeänderungen zweier Wertpapiere in die gleiche (+) oder entgegengesetzte (-) Richtung gehen. Der Betrag des Korrelationskoeffizienten ist ein Ausdruck der Stärke des linearen Zusammenhanges.²² Für die Berechnung der Portfoliovarianz kann anstelle der Kovarianz folglich der Korrelationskoeffizient verwendet werden (Siehe Anhang: Formel 14).²³

Zur Verdeutlichung des Diversifikationseffektes wird im Folgenden ein Portfolio mit 2 Anlagen dargestellt. Abbildung 1 veranschaulicht den Effekt verschiedener Korrelationen auf das Rendite-Risiko-Profil der gebildeten Portfolios. Die Linien zwischen den beiden Anlagen zeigen jeweils die Portfolio Rendite und das Portfoliorisiko als Standardabweichung für alle möglichen Mischungsverhältnisse der beiden Wertpapiere. Im Punkt A besteht das Portfolio zu 100% aus der Anlage 1, mit steigender Rendite erhöht sich der Anteil von Anlage 2 stückchenweise bis zu 100% im Punkt B. Jede Linie drückt dabei die Portfolio Renditen und -risiken bei verschiedenen Korrelationen aus.

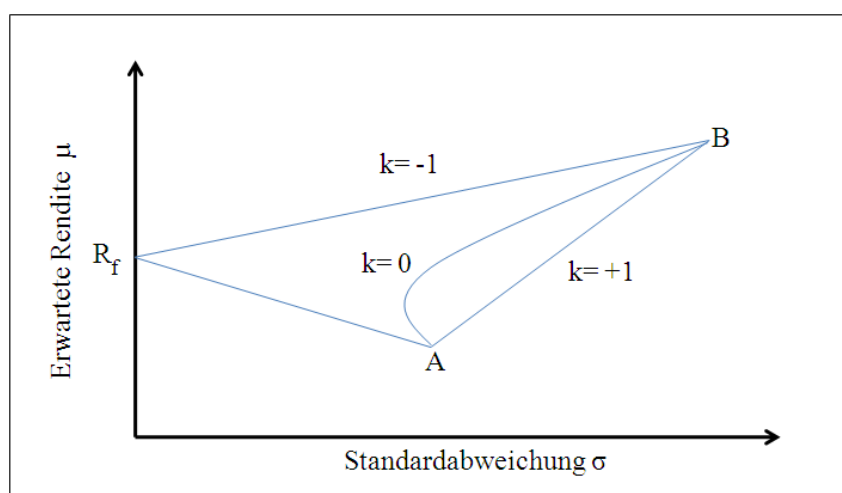


Abbildung 1: Einfluss von Korrelationen auf das Rendite-Risiko-Profil

Quelle: In Anlehnung an Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 11

²¹ Vgl. Poddig, T. (2009), S. 55.

²² Vgl. Kohn, W. (2005), S. 126ff.

²³ Vgl. Spremann, K. (2003), S. 188f.

Hierbei wird exemplarisch auf drei verschiedene Ausprägungen von Korrelationen eingegangen. Bei einem Korrelationskoeffizienten von +1 (Extremfall) liegt ein perfekter positiver Zusammenhang vor, d.h. die Renditen beider Wertpapiere steigen bzw. sinken immer exakt im gleichen Verhältnis und in die gleiche Richtung. In diesem Fall entspricht das Gesamtrisiko weiterhin der Addition der gewichteten Einzelrisiken. Das Risiko kann also bei vollständiger Korrelation beider Wertpapierrenditen nicht durch Diversifikation verringert werden. Bei einem Korrelationskoeffizienten von 0 spricht man von Unkorreliertheit, da es keinen empirischen Zusammenhang zwischen den Wertpapierrenditen gibt. In dieser Situation kann man mit einer bestimmten Portfoliokombination eine geringere Standardabweichung erzeugen als die beiden einzelnen Anlagen besitzen. Bei einer Korrelation von -1 (Extremfall) liegt ein perfekter negativer Zusammenhang zwischen zwei Wertpapierrenditen vor. Die Renditen entwickeln sich immer exakt im gleichen Verhältnis in entgegengesetzte Richtungen. Folglich kann bei einer Korrelation von -1 ein maximaler Diversifikationseffekt erwirkt werden. Durch ein bestimmtes Mischungsverhältnis aus beiden Wertpapieren kann man im Punkt R_f sogar ein risikoloses Portfolio erzeugen.²⁴

Es wird deutlich, dass der Diversifikationseffekt zur Risikominderung bei sinkender Korrelation von Wertpapieren zunimmt und somit das Rendite-Risiko-Profil verbessert werden kann.

2.1.3 Portfoliobildung

2.1.3.1 Effiziente Portfolios

Nachdem die Berechnung von Portfoliorendite und Portfoliorisiko erläutert wurde, kann als nächste Überlegung zur Portfoliobestimmung die Menge aller zulässigen Portfolios gebildet werden. Hierbei werden alle Kombinationen berücksichtigt, welche die bereits definierten Modellrestriktionen einhalten. Diese Gesamtmenge aller zulässigen Portfolios wird als Investment-Opportunity-Set bezeichnet und ist im folgenden Rendite-Risiko-Diagramm ersichtlich.²⁵

²⁴ Vgl. Haugen, R.A. (1993), S.50ff. + S.77ff.

²⁵ Vgl. Markowitz, H.M. (1992), S.4f.

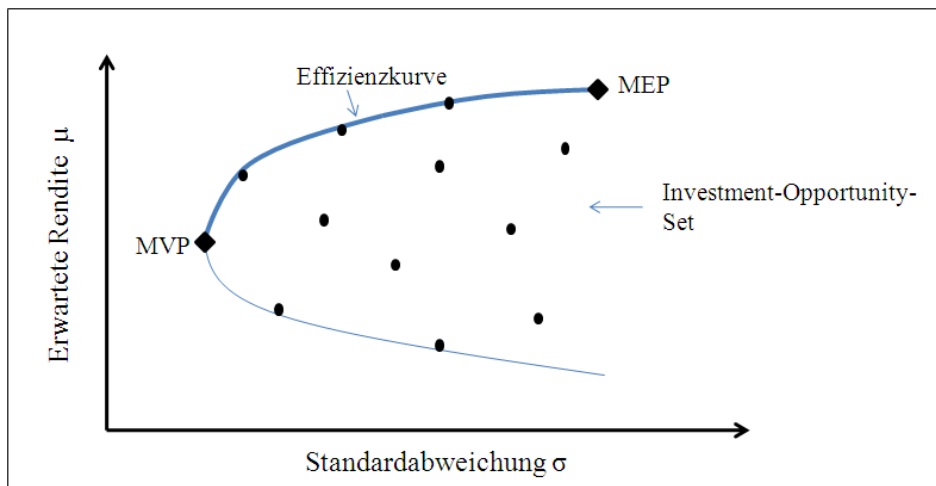


Abbildung 2: Effizienzkurve

Quelle: In Anlehnung an Spremann, K. (2010), S. 218

Aus allen Portfolios werden im nächsten Schritt diejenigen bestimmt, die eindeutig andere Portfolios dominieren. Wie eingangs im Konzept der Portfolio Selection bereits erklärt, haben diese Portfolios bei gegebenem Risiko die größte Rendite oder bei gegebener Rendite das kleinste Risiko. Die dunkle Linie am oberen Rand markiert die Menge aller effizienten Portfolios und wird deshalb als Effizienzkurve bezeichnet. Sie beginnt am linken Ende mit dem Minimum-Varianz-Portfolio (*MVP*) und endet rechts mit dem Maximum-Ertrags-Portfolio (*MEP*). Das *MEP* entspricht der Anlage mit der höchsten erwarteten Rendite. Der Investor kann nun abhängig von seiner Rendite- und Risikopräferenz eine bestimmte Portfoliokombination auf der Effizienzkurve wählen. In alle darunter liegenden Portfolios wird aufgrund ihrer Ineffizienz nicht investiert.²⁶

Mathematisch können die Wertpapiergewichtungen der einzelnen effizienten Portfolios durch Minimierung der Standardabweichung bei festgelegter erwarteter Rendite bestimmt werden. Bei diesem quadratischen Optimierungsproblem wird die Portfoliovarianz als Zielfunktion minimiert:²⁷

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j COV_{ij} \rightarrow \min!$$

Die Portfoliorendite μ_p^* ist beliebig festgelegt und wird als Nebenbedingung berücksichtigt:

$$\sum_{i=1}^N x_i \mu_i = \mu_p^*$$

²⁶ Vgl. Markowitz, H.M. (1992), S.5f.

²⁷ Vgl. Korn, R. / Korn, E. (2009), S. 4.

Durch das Aufstellen weiterer Nebenbedingungen können auch spezielle Anlagerichtlinien wie beispielsweise Mindest- und Maximalgewichtungen einzelner Anlageklassen im Portfolio berücksichtigt werden, was gerade für institutionelle Anleger von Praxisrelevanz zeugt. Durch Variation der vorgegebenen Renditen kann stückchenweise der effiziente Rand ermittelt werden. Ohne Anwendung der Rendite-Nebenbedingung ergeben sich die Gewichtungen für das *MVP*, da es von allen Portfolios die geringste Standardabweichung besitzt.²⁸

Da diese Methode sehr ineffizient ist, hat Markowitz einen Algorithmus zur Berechnung der Effizienzkurve entwickelt. Der sogenannte „Critical Line Algorithm“ soll im Rahmen dieser Arbeit aber nicht tiefergehend behandelt werden.²⁹

Im Anschluss kann ein auf der Effizienzkurve liegendes Portfolio bestimmt werden, welches der persönlichen Risikoneigung des Investors entspricht. Die Risikoneigung wird anhand von individuellen, quadratischen Nutzenfunktionen dargestellt, welche das Risiko und die Rendite zu einem Präferenzwert vereinen. Die Nutzenfunktionen werden im Rendite-Risiko-Diagramm durch Isonutzenkurven dargestellt, auf denen alle Punkte den gleichen Präferenzwert besitzen.³⁰

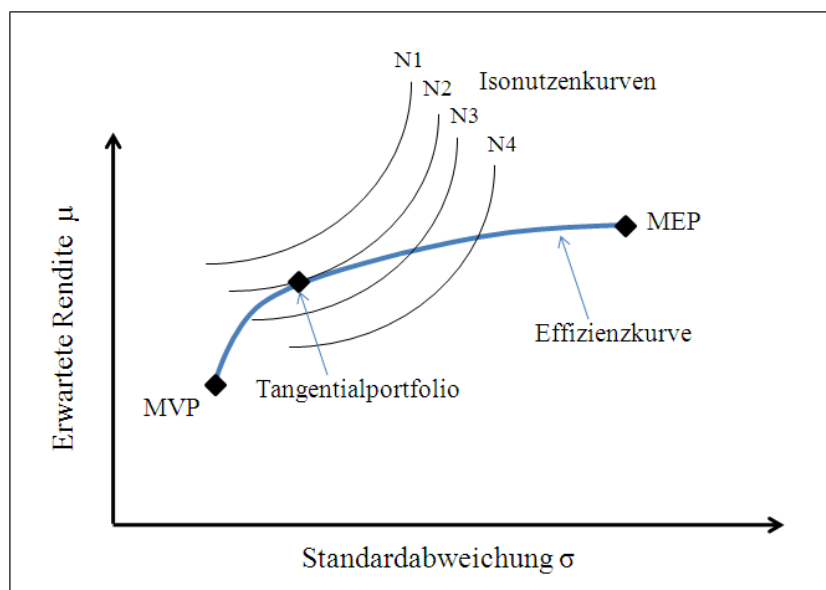


Abbildung 3: Isonutzenkurven

Quelle: In Anlehnung an Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 13

Der Präferenzwert ist umso höher, je weiter die Isonutzenkurve oben-links liegt, da dort eine höhere Rendite bei gleichem Risiko erreicht wird. Das optimale Portfolio liegt deshalb am Tangentialpunkt einer Isonutzenkurve und der Effizienzkurve.³¹

²⁸ Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 82.

²⁹ Vgl. Markowitz, H.M. (1991), S. 470.

³⁰ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 12 f.

³¹ Vgl. Copeland, T.E. u.a. (2005), S. 122 ff.

Durch eine Erweiterung des Portfolio Selection Modells mit der Tobin-Separation wurde eine vereinfachte Alternative zur Bestimmung eines optimalen Portfolios entwickelt.

2.1.3.2 Tobin-Separation

James Tobin konnte 1958 das Modell von Markowitz durch eine Erweiterung wesentlich realitätsnaher und somit relevanter für den praktischen Einsatz gestalten. Er führte die Möglichkeit einer risikolosen Geldanlage zum Zinssatz R_f ein. Zu diesem Zinssatz kann der Investor sein Vermögen unbegrenzt anlegen oder einen Kredit erhalten. Dadurch kann nun ein gemischtes Portfolio aus der risikofreien Anlage und einem beliebig gewählten riskanten Teilportfolio erstellt werden. Da die risikofreie Anlage keine Standardabweichung besitzt, entspricht die Standardabweichung des gemischten Portfolios stets der anteiligen Standardabweichung des Risikoportfolios (Siehe Anhang: Formel 18). Die Rendite des gesamten Portfolios ergibt sich weiterhin aus der Summe der gewichteten Einzelrenditen des riskanten und des risikolosen Teilportfolios (Siehe Anhang: Formel 17). Folglich liegen die Rendite-Risiko-Werte für alle Kombinationen aus risikofrei und riskant auf einer Geraden. Diese Gerade startet im Punkt R_f und führt durch das gewählte Risikoportfolio. Hierbei schneidet es die Effizienzkurve von Markowitz maximal an zwei Stellen.³²

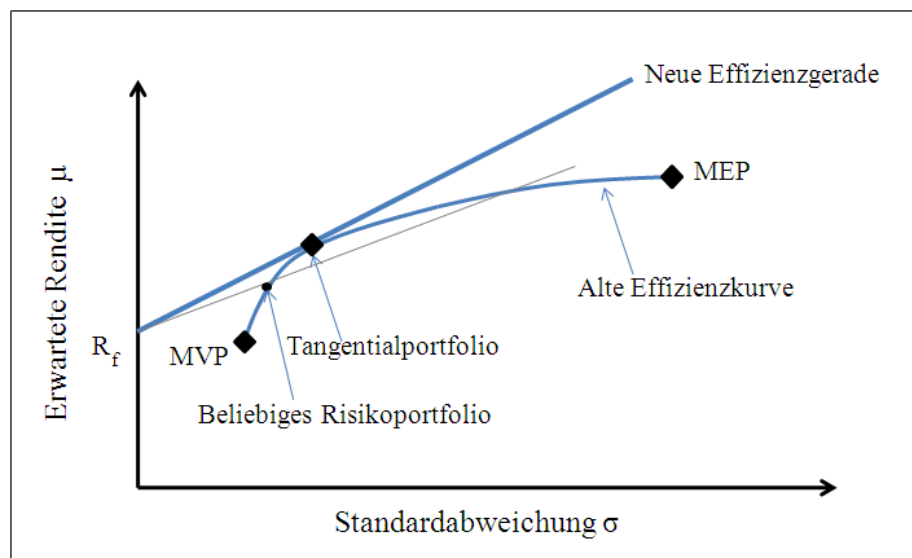


Abbildung 4: Effizienzgerade nach Tobin

In Anlehnung an: Hausmann, W. u.a. (2002), S. 30.

Als optimales Risikoportfolio wird nun jenes auf der Effizienzkurve gewählt, welches die größte Steigung der Geraden und somit beste Rendite-Risiko-Profil bewirkt. In der Abbil-

³² Vgl. Spremann, K. (2003), S. 208 ff.

dung wird deutlich, dass hierfür der Tangentialpunkt (Tangentialportfolio) geeignet ist. Dieser wird mit dem folgenden Optimierungsproblem bestimmt:³³

$$\frac{\mu_P - R_f}{\sigma_P} \rightarrow \max!$$

Alle Portfoliokombinationen aus risikofreier Anlage und Tangentialportfolio auf der sogenannten Effizienzgeraden lösen nun die alte Effizienzkurve als effiziente Portfolios ab. Alle Kombinationen darüber hinaus auf der Effizienzgeraden (rechts vom Tangentialportfolio) können nur durch Geldaufnahme zum risikofreien Zins und zusätzlicher Investitionen in das Tangentialportfolio entstehen.³⁴ In der Portfoliooptimierungsrechnung dieser Arbeit soll die Möglichkeit einer Kreditaufnahme nicht gegeben sein. In diesem Fall werden alle effizienten Portfolios rechts vom Tangentialportfolio weiterhin durch die Effizienzkurve von Markowitz dargestellt.

Die Tobin-Separation besagt nun, dass der Prozess des Portfoliomanagements in zwei grundlegende Stufen unterteilt wird. Im ersten Schritt wird unabhängig von der Risikopräferenz des Investors die Zusammensetzung des risikobehafteten Portfolios (Tangentialportfolio) ermittelt. Somit ermitteln theoretisch alle Investoren trotz unterschiedlicher Risikopräferenzen das gleiche Tangentialportfolio.³⁵ Nur aufgrund verschiedener Erwartungen der entscheidungsrelevanten Größen Rendite, Risiko, Korrelation und Zinssatz bei den Investoren könnte es zu unterschiedlichen risikobehafteten Portfolios (wie in der Realität) kommen.³⁶

Erst im zweiten Schritt ist die Risikopräferenz bei der Wahl der Gewichtung aus risikofreier Anlage und Risikoportfolio für das gemischte Portfolio von Bedeutung. Risikoarme Investoren wählen durch hohe Gewichtungen der risikofreien Anlage eher einen Punkt auf der linken Seite der Effizienzgeraden. Renditeorientierte Anleger wählen dagegen eine Kombination in der Nähe vom Tangentialportfolio oder in Richtung *MEP*.

Das Portfolio Selection Modell und die Tobin-Separation sind die Grundlage für das Capital Asset Pricing Modell von Sharpe, Lintner und Mossin. Hier wird unterstellt, dass die Investoren gleiche Annahmen bezüglich der Erwartungswerte treffen, wodurch schließlich alle das gleiche Tangentialportfolio ermitteln. Dieses nennt man Marktportfolio und die Effizienzgerade wird als Kapitalmarktlinie bezeichnet. Das Capital Asset Pricing Modell wird für die

³³ Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 83 f.

³⁴ Vgl. Breuer, W. u.a. (2006), S. 197 f. &

³⁵ Vgl. Breuer, W. u.a. (2006), S. 197f.

³⁶ Vgl. Spremann, K. (2003), S. 213

Portfoliooptimierung dieser Arbeit nicht verwendet, weshalb keine weiteren Ausführungen zu diesem Thema erfolgen.³⁷

2.1.4 Kritische Würdigung

Markowitz ist es mit seiner Theorie gelungen, die Investoren für das Risiko als zweite wichtige Entscheidungsgröße zu sensibilisieren und somit von der eindimensionalen Betrachtung zu distanzieren. Auf diesem Wege konnte er eine wissenschaftliche Begründung für den Effekt der Diversifikation entwickeln.

Trotzdem bringt das Modell von Markowitz einige Probleme für den praktischen Einsatz mit sich. Allen voran geht Markowitz nicht auf die Gewinnung der entscheidungsrelevanten Inputgrößen der zukünftigen Rendite und des Risikos ein.³⁸ In der Praxis werden die Daten in der Regel aus historischen Werten berechnet. Durch unterschiedliche Auswahl von Daten kann es zu verschiedenen Ergebnissen kommen. Als Beispiel kann an dieser Stelle die Dichte der Datenmessung (Tages-, Monats- oder Jahresrenditen) genannt werden. Zudem hat auch die Länge der Zeitreihen einen großen Einfluss auf die damit ermittelten Inputvariablen. So kann ein Betrachtungszeitraum von fünf Jahren zu anderen Ergebnissen führen als bei zehn Jahren. Zusätzlich kann allgemein festgestellt werden, dass die vergangenen Daten kein Garant für die zukünftige Entwicklung der Anlagen sind.

Hat der Investor die Inputdaten bestimmt, wächst mit steigender Anzahl der Einzelanlagen der Berechnungsaufwand überproportional an. So müssen allein bei 100 Einzelanlagen 100 Renditen (N), 100 Varianzen (N) und 4950 Kovarianzen ($N(N-1)/2$) berechnet werden. Mithilfe spezifischer Softwarelösungen sollte das in der heutigen Zeit aber kein großes Problem darstellen.³⁹

Des Weiteren führen die Annahmen des Modells bezüglich des perfekten Kapitalmarktes zu einem von der Realität abweichenden Bild. So könnte sich unter Berücksichtigung von Ordergebühren oder Steuern eine andere Effizienzkurve ergeben, als in der Theorie ermittelt. Auch die Annahme des Ein-Perioden-Zeitraumes, bei der nur einmalig zu Beginn die Portfoliogewichtung vorgenommen wird, führt zu Problemen in der Praxis. Dort sind kontinuierliche Anpassungen notwendig und der Anlagezeitraum erstreckt sich häufig über mehrere Perioden. Zusätzlich lässt Markowitz das in der Praxis so wichtige Timing bezüglich der Einstiegs- und Ausstiegszeitpunkte unberücksichtigt.⁴⁰

³⁷ Vgl. Frey, C. (2006), S. 25

³⁸ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 14.

³⁹ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 15.

⁴⁰ Vgl. Zielinski, M. (2006), S. 32.

Trotz allem hat das Portfolio Selection Modell in der Praxis eine große Bedeutung erlangt. Es wird insbesondere im Rahmen der strategischen Asset Allocation bei der Aufteilung des Portfolios in verschiedene Assetklassen (Asset Allocation) oder in Länder (Country Allocation) angewendet.

Nachdem der Investor sein Portfolio zusammengestellt hat, sollte im letzten Schritt des Portfoliomanagements der Anlageerfolg überprüft werden. Hierzu wird im nächsten Abschnitt ein Instrument der Performancemessung vorgestellt.

2.2 Performancemessung

Im letzten Schritt des Portfoliomanagements erfolgt die Messung, Analyse und Kontrolle des Portfolioerfolges anhand von Performanceindikatoren. Doch Performance wird in der Praxis und Wissenschaft teilweise unterschiedlich definiert. In der Praxis wird die Performance häufig mit der Rendite oder Wertentwicklung (oft im Vergleich zu einer Benchmark) gleichgesetzt.⁴¹

In der Wissenschaft ist dagegen die zweidimensionale Betrachtung geläufig. Diese setzt die Rendite mit einer Risikomaßzahl ins Verhältnis, weshalb hier auch von der risikoadjustierten Rendite die Rede ist.⁴² Es gibt inzwischen eine Vielzahl verschiedener Performancemaße, von denen im Rahmen der vorliegenden Arbeit aber nur die Sharpe Ratio als eines der bedeutendsten Maße vorgestellt werden soll.

Die Sharpe Ratio basiert auf der Idee zur Ermittlung eines Tangentialportfolios durch die Effizienzgerade. Ein wichtiger Unterschied ist aber, dass nicht ex ante mit Erwartungswerten sondern ex post mit vergangenen Werten gearbeitet wird. Es wird die erzielte mittlere Überschussrendite (Differenz aus mittlerer Portfoliorendite und dem risikolosen Zinssatz) mit der Standardabweichung des Portfolios ins Verhältnis gesetzt:⁴³

$$SR_P = \frac{\mu_P - R_f}{\sigma_P}$$

Sie ist somit ein Maß für die erzielte Risikoprämie pro getragene Risikoeinheit. Es wird nur die Überschussrendite mit dem Risiko ins Verhältnis gesetzt, da der risikolose Teil der Rendite ohne jegliche Standardabweichung erzielt werden kann. Durch diese Standardisierung bietet sich die Sharpe Ratio für einen Vergleich des betrachteten Portfolios mit anderen Portfolios oder einer Benchmark an.⁴⁴

⁴¹ Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 597 & Fischer, B.R. (2010), S. 449.

⁴² Vgl. Beike, S. / Schlütz, J. (2005), S. 34 f.

⁴³ Vgl. Fischer, B.R. (2010), S. 450.

⁴⁴ Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 611.

Der Wert der Sharpe Ratio entspricht der Steigung der Geraden zwischen dem risikolosen Zins und dem Risikoportfolio, wie im Rendite-Risiko-Diagramm dargestellt ist.⁴⁵ Je höher die Sharpe Ratio ist, desto steiler wird die Gerade sein und desto besser das Rendite-Risiko-Profil.

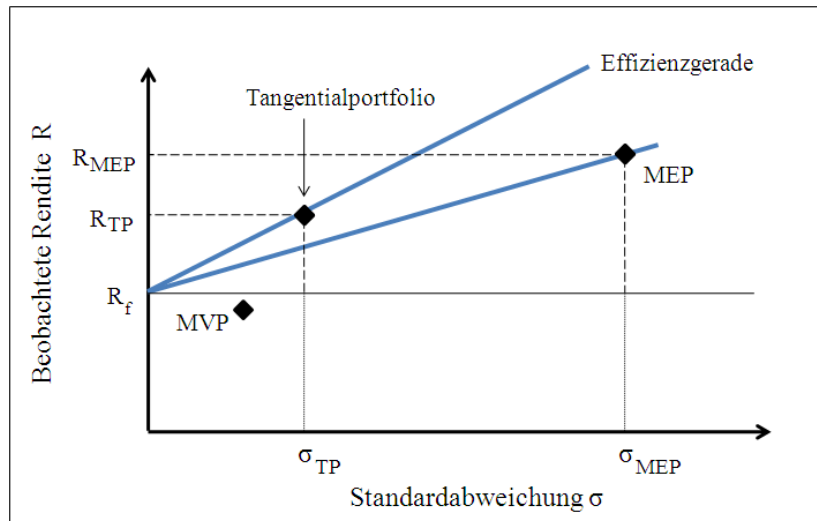


Abbildung 5: Sharpe Ratio im Rendite-Risiko-Diagramm
In Anlehnung an: Fischer, B.R. (2010), S. 451.

Diese Abbildung erbringt noch einmal den Beweis, dass das Tangentialportfolio nach der Sharpe Ratio eine bessere Performance erbracht hat als beispielsweise das Maximum-Ertrags-Portfolio.

Folglich kann ein Portfoliomanager eine hohe Sharpe Ratio bewirken, in dem er sein Portfolio nach der Portfoliotheorie von Markowitz und Tobin zusammenstellt.

Nachdem in diesem Kapitel die theoretischen Grundlagen der Portfoliobildung und -optimierung dargelegt wurden, werden im nächsten Schritt die einzelnen Assetklassen eines traditionellen Portfolios und die alternative Assetklasse der Rohstoffe vorgestellt.

⁴⁵ Vgl. Spremann, K. (2003), S. 316

3. Assetklassen des Portfolios

3.1 Ausgangssituation

Ein Investor hat im Rahmen der Asset Allocation die Möglichkeit in verschiedene Assetklassen zu investieren. Eine Übersicht über typische Assetklassen findet sich in der folgenden Abbildung:

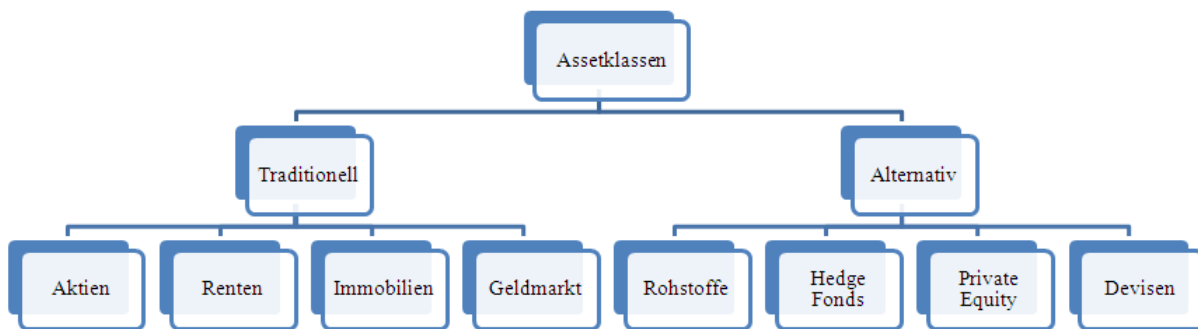


Abbildung 6: Übersicht Assetklassen

Eigene Darstellung - Quelle: Vgl. Solnik, B. (2000), S. 197, 343, 577.

Als Ausgangssituation für die Portfoliooptimierung (Siehe Kapitel 4) wird ein traditionelles Portfolio gewählt, welches den europäischen Aktienmarkt und den globalen Rentenmarkt beinhaltet. Der Geldmarkt wird nur durch die Anlagemöglichkeit zum risikolosen Zinssatz berücksichtigt. Diese drei traditionellen Assetklassen werden im folgenden Abschnitt detaillierter vorgestellt. Der Immobilienmarkt wird im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da keine Referenzindizes mit entsprechender Kurshistorie vorhanden sind. Dies resultiert aus dem Fakt, dass keine objektive Preisfindung für Immobilien an öffentlichen Börsen stattfindet.⁴⁶ Die alternative Abbildung durch einen Fonds ist auch nicht ratsam, da viele offene Immobilienfonds durch abfließendes Anlegerkapital belastet und deshalb „eingefroren“ wurden. Die Investitionsentscheidung hängt also derzeit von zu vielen anderen Faktoren ab.⁴⁷

Daran anschließend werden die Möglichkeiten zur Erweiterung des Portfolios mittels Rohstoffen analysiert. Diese Assetklasse wird etwas ausführlicher vorgestellt (Siehe Kapitel 3.3). Die drei restlichen alternativen Anlagemöglichkeiten (Hedge Fonds, Private Equity und Devisen) spielen aufgrund ihrer eigenen Komplexität keine Rolle in dieser Arbeit.

Alle Assetklassen werden in dem Musterportfolio durch Marktindizes dargestellt. Diese werden konstruiert, um die Entwicklung ganzer Märkte oder bestimmter Teilmärkte realitätsnah abzubilden. Es wurden bewusst Performanceindizes ausgewählt, da diese die Geldanlage in die entsprechende Assetklasse aus Investorensicht realistischer nachbilden. Bei einem Performanceindex werden alle zwischenzeitlichen Erträge reinvestiert und somit berücksichtigt.

⁴⁶ Vgl. Zielinski, M. (2006), S. 72.

⁴⁷ Vgl. Oberhuber, N. (2010), S. 1 ff. (siehe Internet- / Intranetverzeichnis)

Im Gegensatz dazu bilden Kursindizes nur die Kursveränderungen ohne die zwischenzeitlichen Erträge ab.⁴⁸

Das gesamte Portfolio wird aus Sicht eines europäischen Anlegers zusammengestellt. Folglich basieren die Indizes auf Wertpapieren in Euro. Als Betrachtungszeitraum für die historische Wertentwicklung und die Datenanalyse der Portfoliooptimierung wurde der Zeitraum vom 31.12.1986 bis 31.05.2011 gewählt. Der Grund hierfür ist, dass bei Untersuchungen auf empirische Zusammenhänge und Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Wertpapierrenditen erst bei einem längeren Zeitraum die Untersuchungsqualität sichergestellt werden kann und einmalige außerordentliche Ereignisse nicht zu stark gewichtet sind.⁴⁹ Des Weiteren werden Monatsrenditen verwendet. In empirischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass bei großen Datenmengen eher Monatsrenditen und nicht Jahres-, Wochen- oder Tagesrenditen der im Modell angenommenen Normalverteilung entsprechen.⁵⁰ Damit alle Kursdaten an den gleichen Tagen gemessen werden, wurde stets auf Monatsendwerte zurückgegriffen.

Die jeweiligen historischen Kursdaten wurden aus der Bloomberg-Datenbank entnommen. Eine Übersicht über die Bloomberg-Ticker (Kennnummern) der verwendeten Indizes findet sich im Anhang 4.

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen traditionellen Assetklassen im Portfolio etwas genauer betrachtet.

3.2 Traditionelle Assetklassen

3.2.1 Aktien

Die Aktienmärkte sollen durch die Stoxx Europe 600 Index Familie repräsentiert werden. Die Firma Stoxx betrachtet in ihrem Gesamtmarktindex die 600 größten Aktien aus 18 verschiedenen europäischen Ländern. Es werden alle Länder der EU vor der Osterweiterung sowie Island, Norwegen und die Schweiz berücksichtigt. Der Indexstart erfolgte am 31.12.1991 mit 100 Punkten, eine Rückrechnung erfolgte bis 1986. Die Gewichtung der Indexmitglieder erfolgt vierteljährlich anhand der freien Marktkapitalisierung.⁵¹ Die Anteile einzelner Branchen sind im Anhang in Abbildung 20 dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass dieser Index durch die Berücksichtigung aller Branchen bereits stark diversifiziert ist.

⁴⁸ Vgl. Commerzbank AG (2008), S. 35.

⁴⁹ Vgl. Jobson, J.D. / Korkie, B.M. (1981), S. 70 ff.

⁵⁰ Vgl. Kerling, M. (1998), S. 30ff.

⁵¹ Vgl. Stoxx Limited (2011a), Abschnitt: Quick Facts (siehe Internet- / Intranetverzeichnis)

Deshalb werden im Kapitel 4.3 im Rahmen der taktischen Asset Allocation einzelne Branchen genauer betrachtet. Die Stoxx Europe 600 Familie besitzt 19 Branchensubindizes, welche als sogenannte Supersectors bezeichnet werden. Hier befinden sich die gleichen Aktienwerte wie im übergeordneten Gesamtmarktindex. Die Zuordnung in eine bestimmte Branche erfolgt nach der Haupterlösquelle des jeweiligen Unternehmens.⁵²

Die Entwicklung des Stoxx 600 und ausgewählter wichtiger Branchenindizes wird im folgenden Chart dargestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit bei der grafischen Darstellung von historischen Wertentwicklungen werden alle Indizes eigenständig auf 100 Punkte zum 31.12.1986 umgerechnet.

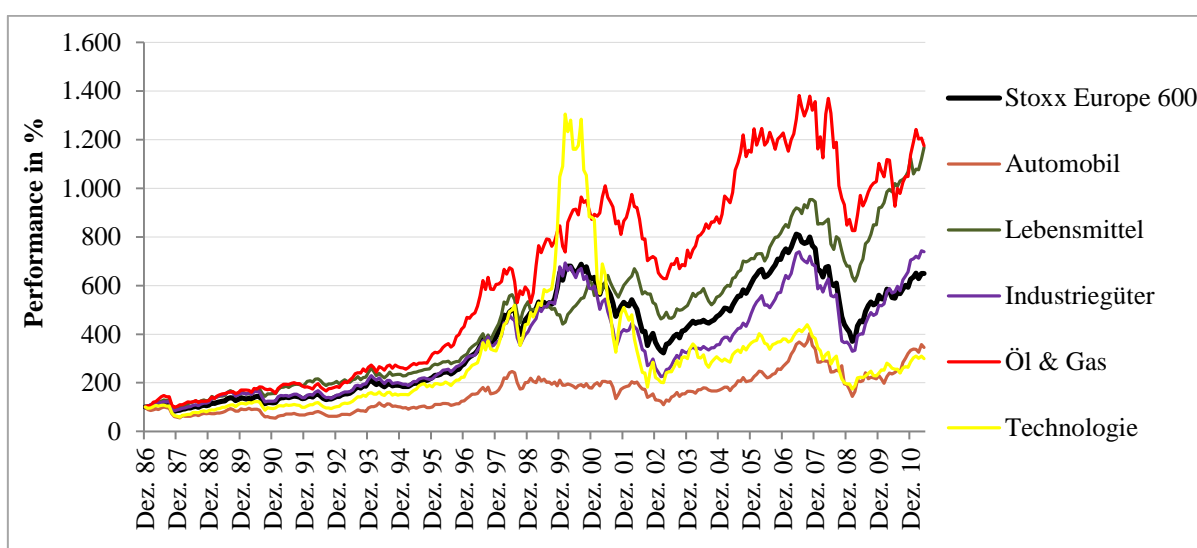


Abbildung 7: Historische Wertentwicklung des Stoxx 600 und ausgewählter Supersector Indizes
Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

In der Grafik ist ersichtlich, dass die Aktienmärkte in den letzten 24 Jahren eindeutigen Zyklen folgten. Der erste Aktiencrash im Betrachtungszeitraum erfolgte im Jahre 1987 („Schwarzer Montag“) nach einer Aktienrally in den vorangegangenen Monaten. Erst 1,5 Jahre später hatte der Stoxx 600 sein Vorkrisenniveau wieder erreicht.⁵³ Nach der Kuwaitkrise Anfang der 1990er Jahre kam es zum leichten Aufwärtstrend, welcher sich ab 1996 verstärkte und im New Economy Boom zur Jahrtausendwende gipfelte. Auf dem Weg dahin gab es zwei kurze Kurseinbrüche im Oktober 1997 zur Asienkrise und im August 1998 zur Währungskrise in Russland. Im Jahre 2000 platze schließlich die sogenannte Dotcom-Blase, was durch die Entwicklung des Technologie Indexes besonders gut veranschaulicht wird. Nachdem der Tiefpunkt im Jahre 2003 überwunden wurde, begann der nächste große Aufwärts-

⁵² Vgl. Stoxx Limited (2011b), Abschnitt: Stated Objective (siehe Internet- / Intranetverzeichnis)

⁵³ Vgl. Frankfurter Allgemeine Zeitung (2007), Abschnitt: Immer wieder im Oktober (siehe Internetverzeichnis)

trend an den Aktienmärkten. Dieser endete mit der Finanzkrise 2007/2008. Erst seit Anfang 2009 laufen die Aktienmärkte wieder tendenziell nach oben.⁵⁴

An der Grafik ist zu erkennen, dass sich der allgemeine Stoxx 600 stets im Mittelfeld der Branchenindizes befindet. Eine deutliche Outperformance zeigte seit Mitte der 1990er Jahre die Öl- und Gasindustrie. Seit dem Ende der Finanzkrise konnte zudem die Lebensmittelindustrie am stärksten zulegen. Die Aktien der Technologiebranche konnten sich seit dem Platzen der Dotcom-Blase noch nicht erholen. Die Automobilindustrie stellte seit Beginn der Betrachtung stets die untere Grenze bei der Wertentwicklung dar.

3.2.2 Renten

Rentenmärkte sind für Investoren die wichtigste und am häufigsten genutzte Assetklasse. Diese können durch verschiedenste Indizes abgebildet werden. In der Regel werden die Anleihen und Indizes nach der Anleiheform (z.B. Senior Unsecured oder Covered Bonds), nach der Region (z.B. weltweit oder Europa) und nach den Emittenten (z.B. Government oder Corporates) unterschieden.⁵⁵

Die Auswahl von Indizes für diese Arbeit war sehr eingeschränkt, da die Berechnungen in Euro erfolgen und eine Kurshistorie ab Dezember 1986 vorhanden sein sollte. Aufgrund der Einführung des Euros beginnen viele Indizes jedoch erst 1998. Der Citigroup World Government Bond Index (WGBI) zählt zu den wenigen, welche die genannten Kriterien erfüllen.

Dieser bildet die Entwicklung der Staatsanleihen von 23 Ländern ab (Siehe Anhang: Tabelle 5). Kriterien für die Aufnahme sind ein bestimmtes Mindestvolumen der insgesamt emittierten Staatsanleihen und eine Kreditwürdigkeit des Landes von mindestens BBB-/Baa3 bei Moody's oder S&P. Die Gewichtung im WGBI erfolgt in Abhängigkeit der Marktkapitalisierung. Der Index besteht aus einem Pool von sich ständig erneuernden Anleihen, die einen festen Kupon sowie eine Fristigkeit von mindestens einem Jahr besitzen und endfällig sind. Die Papiere lauten alle auf ihre heimische Währung, wurden aber in Euro gehedged, sodass Verluste bzw. Gewinne aufgrund von Wechselkursschwankungen vermieden wurden.⁵⁶

Zwischenzeitliche Erträge werden stets reinvestiert, da die Zinszahlungen im Rentenmarkt eine große Bedeutung haben. Der zweite wichtige Ertragsbestandteil sind Kursveränderungen. Kursanstiege gehen mit sinkenden Renditen einher, was wiederum zu geringeren

⁵⁴ Vgl. Focus Money Online (2008), Abschnitt: Seite 1/2 (siehe Internet- / Intranetverzeichnis)

⁵⁵ Vgl. Grill, W. / Perczynski (2009), S. 215 ff.

⁵⁶ Vgl. Citigroup Index (2011), S.17 ff.

Kupons bei Neuemissionen führt. Im Gegensatz dazu resultieren steigende Renditen in Kursverlusten, aber auch in höheren Kupons bei Neuemissionen.⁵⁷

Zu beachten ist, dass bei den genannten Staatsanleihen aufgrund der guten Bonität ihrer Emittenten in der Regel eine geringere Rendite zu erwarten ist als bei Unternehmensanleihen. Die folgende Grafik stellt ausgehend von 100 Punkten die Entwicklung des WGBI in den letzten 24 Jahren dar. Zum Vergleich wurde der Deutsche Rentenindex Performance (REXP) in Euro ab Dezember 1987 mit 100 Punkten abgebildet. Da Deutschland stets als „sicherer Hafen“ gilt, ist die Risikoprämie geringer als bei anderen Staaten des WGBI.

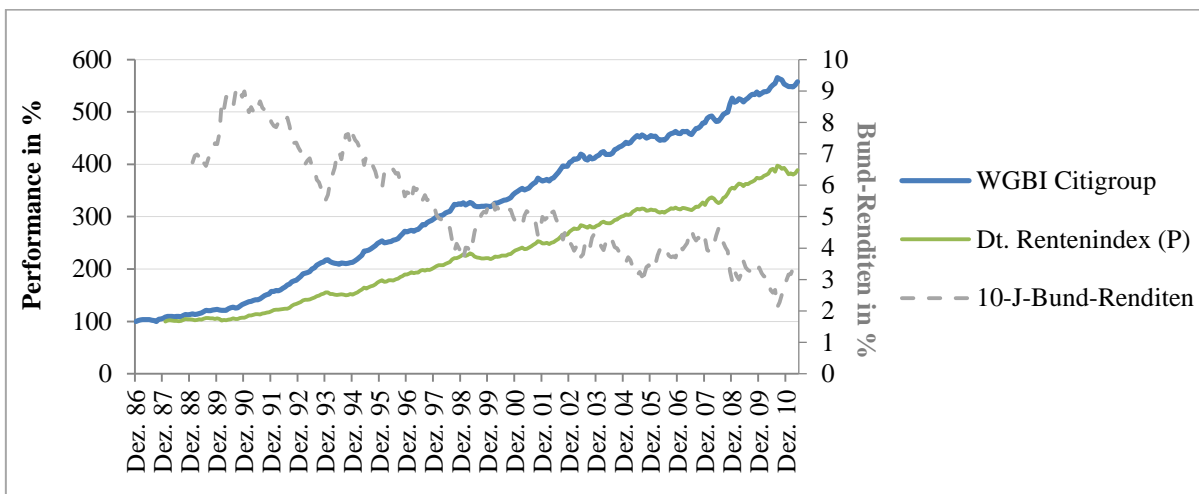


Abbildung 8: Historische Wertentwicklung des WGBI und REXP (+ 10jährige-Bund-Renditen)

Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Zur besseren Erklärung der Entwicklung vom Citigroup WGBI wurden zusätzlich die Renditen der 10 jährigen Bundeswertpapiere (stellvertretend für die gesamte Renditekurve) eingezeichnet. Es ist zu erkennen, dass die Renditen seit Anfang der 1990er Jahre kontinuierlich gesunken sind, sodass sich Deutschland aktuell mit 10jährigen Bundrenditen von circa 3,5% in einem Niedrigzinsumfeld befindet. Weiterhin ist ersichtlich, dass es 1994 zu einem kurzfristigen Anstieg der Renditen kam. Das gleiche geschah zum Jahrtausendwechsel und 2006 bis 2007 durch damalige Leitzinserhöhungen (insbesondere der Fed). Bei letzteren beiden Zeiträumen kam es zu Börsencrashes.⁵⁸ Aufgrund der Unsicherheiten während der Crashes sind zudem die Risikoprämien vieler Emittenten angestiegen.⁵⁹ Anhand der Entwicklung des WGBI können in den Zeiträumen ansteigender Renditen Stagnationen bzw. sogar Wertminderungen aufgrund von Kursverlusten erkannt werden. Folglich kann es besonders am Anfang von Aktienbaissen zu Verlusten bei Rentenpapieren kommen. Im Zuge beider Krisen wurden die Leitzinsen zur Ankurbelung der Konjunktur wieder gesenkt, was schließlich zu

⁵⁷ Vgl. Beike, R. / Schlütz, J. (2005), S. 390 ff.

⁵⁸ Vgl. Focus Money Online (2008), Abschnitt: Seite 2/2 (siehe Internet- / Intranetverzeichnis)

⁵⁹ Daten aus Bloomberg (iTraxx Europe spiegelt die Entwicklung bestimmter Credit Default Swaps wieder)

steigenden Anleihekursen führte. Durch den theoretisch antizyklischen Einsatz der Leitzinsen verhalten sich Aktien und Renten in der Regel entgegengesetzt.

Selbstverständlich kann man in der obigen Grafik nur grobe Tendenzen erkennen, da eine Erhöhung der Bundrenditen keinesfalls für einen Renditeanstieg in den übrigen Ländern steht. Trotzdem ist ein relativ hoher Gleichlauf zwischen dem REXP und dem WGBI zu erkennen, was auf eine ähnliche Zinsentwicklung in den meisten Ländern des WGBI hindeutet. In dieser Arbeit wird der Rentenmarkt im Gegensatz zu den Aktienmärkten nur durch einen einzigen Index (WGBI) abgebildet. Hierdurch kann das allgemeine Zinsniveau dargestellt werden. Die Renditen einzelner Länder oder Branchen werden in der praktischen Portfoliobildung in Kapitel 4 nicht hinzugezogen.

3.2.4 Risikolose Anlage

Nach der Tobin-Separation kann ein Investor in riskante und risikolose Anlagen investieren. Allgemein wird eine Anlage als risikolos bezeichnet, bei der nach gängiger Ansicht kein Ausfallrisiko besteht. Im Portfolio Selection Modell besitzen risikolose Anlagen zudem keine Volatilität, sodass deren erwartete Rendite sicher eintritt.⁶⁰ Somit lassen sich alle bisher genannten Assetklassen aufgrund ihrer vorhandenen Volatilität den riskanten Investments zuordnen.

Für risikolose Anlagen gibt es keine einheitliche Referenz. Normalerweise werden die Wertpapiere des Schuldners mit der höchsten Bonität eines Landes gewählt, weshalb im Euroraum die Anleihen der Bundesrepublik Deutschland als risikolos gelten. Bezüglich der Laufzeit gibt es verschiedene Herangehensweisen. Da das geringste Ausfallrisiko bei kurzer Laufzeit besteht, werden häufig die 6-Monats-Renditen des Bundes betrachtet. Aufgrund der geringen Duration haben Zinsänderungen zudem keinen großen Einfluss auf die Kurse.⁶¹

Bei einer längeren Betrachtungsperiode besteht nun aber ein Wiederanlagerisiko. Deshalb werden oft die Renditen der Bundeswertpapiere mit konformer Restlaufzeit als risikolose Referenzzinssätze gewählt. Bei diesen kommt es zwar zwischenzeitlich zu Kursschwankungen, bei einem Halten der Wertpapiere bis zum Laufzeitende wird aber der vorher bekannte Nennwert „sicher“ erzielt.⁶²

Da der Anlagezeitraum bei der quantitativen Portfoliooptimierung im Kapitel 4.2 nicht festgelegt wird, dient in dieser Arbeit einheitlich stets die 6-Monats-Bundrendite als risikoloser Referenzwert. Ein Investor müsste normalerweise die aktuelle Rendite wählen, die er für den

⁶⁰ Vgl. Drobetz, W. (2004), S.13

⁶¹ Vgl. Stoter, H. (2011), Abschnitt: 1 (Siehe Internet- / Intranetverzeichnis).

⁶² Vgl. Frey, C. (2005), S. 38

Anlagezeitraum erhalten würde. Da das Ergebnis folglich sehr zeitpunktbezogen und vom aktuellen (niedrigen) Zinsniveau abhängig ist, wird für eine allgemeingültige Berechnung der Portfoliogewichtungen die durchschnittliche 6-Monats-Bundrendite vom 31.05.1993 bis 31.05.2010 gewählt (3,09% p.a.).⁶³

Nachdem alle Bestandteile des traditionellen Portfolios vorgestellt wurden, erfolgt im nächsten Abschnitt eine nähere Betrachtung der alternativen Assetklasse der Rohstoffe.

3.3 Alternative Assetklasse - Rohstoffe

3.3.1 Segmentierung

Die Rohstoffmärkte setzen sich aus verschiedensten einzelnen Rohstoffen zusammen. Im Groben kann man diese in Hard Commodities und Soft Commodities unterteilen. Hard Commodities sind dadurch gekennzeichnet, dass sie weltweit nur begrenzt zur Verfügung stehen und nicht nachwachsen. Soft Commodities dagegen sind verderbliche Waren, welche stets wieder nachwachsen können. Die folgende Übersicht zeigt die zugehörige Einteilung in die einzelnen Rohstoffsegmente und nennt jeweils die wichtigsten Rohstoffe:

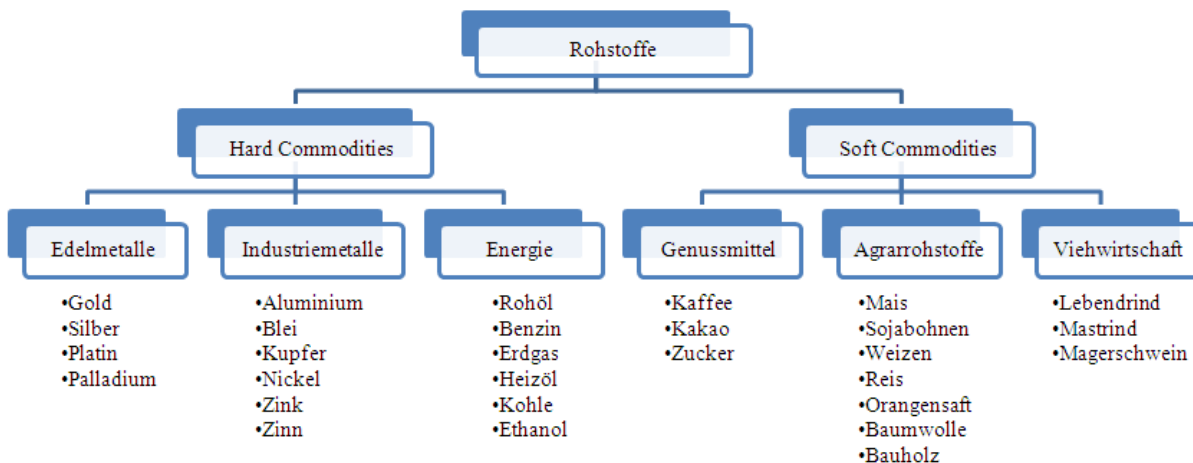


Abbildung 9: Rohstoffsegmente

Eigene Darstellung – Quelle: Vgl. Niefünd, S. (2010), S. 2.

Hard Commodities lassen sich in Edelmetalle, Industriemetalle und Energierohstoffe unterteilen.

Edelmetalle gehören zu den wichtigsten Tausch- und Wertaufbewahrungsmitteln. Das resultiert aus ihrer natürlichen Knappheit, weshalb sie nicht wie Geld beliebig vermehrt werden können. Aus diesem Grund gerät insbesondere Gold bei starker Geldentwertung, in turbulenten Aktienzeiten und bei politischen und wirtschaftlichen Krisen als „sicherer Hafen“ ins

⁶³ Daten erst ab 31.05.1993 verfügbar – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Blickfeld der Anleger.⁶⁴ So haben auf der einen Seite viele staatliche Notenbanken sehr große Goldreserven aufgebaut, auf der anderen Seite nimmt die Investmentnachfrage nach mit physischem Gold hinterlegten Fonds sehr stark zu. Im Jahre 2009 gab es hier einen Zuwachs um 85%. Des Weiteren gestalten sich der Transport und die Lagerung von Edelmetallen sehr einfach. Sie können beliebig geteilt und aufgrund ihrer hohen Beständigkeit uneingeschränkt wiederverwendet werden. Ein großer Anteil von Edelmetallen wird von der Schmuck-, Elektronik- sowie Dentalindustrie nachgefragt.⁶⁵

Industriemetalle werden vorrangig im produzierenden Gewerbe sowie im Bau- und Transportwesen eingesetzt. Deshalb sind ihre Preise sehr stark von der Weltkonjunktur abhängig. Kupfer beispielsweise gilt als das am stärksten genutzte Industriemetal und findet sich in unzähligen modernen, industriellen Produkten wieder, weshalb es allgemein als Konjunkturbarometer angesehen wird. Der ausgeprägte Preisanstieg nach dem Einbruch in der Finanzkrise spiegelt deshalb die aktuelle Erholung der Weltkonjunktur wieder. Vorangetrieben wird dies vor allem durch die steigende Nachfrage aus Schwellenländern (besonders China und Indien), aufgrund der dort ansteigenden Urbanisierung und Industrialisierung.⁶⁶

Zusätzlich kann es zu kurzfristigen Preisschwankungen kommen, weil die wichtigsten Anbieter der Industriemetalle aus Schwellenländern (bei Kupfer z.B. aus Chile und Peru) kommen. Diese beherbergen die Gefahr politischer Unruhen und veralteter Fördertechnologien. Alleine die Gefahr von Lieferverzögerungen kann sich bereits auf die Terminmärkte auswirken.⁶⁷

Energierohstoffe sind von der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung her, aber auch gemessen am Handelsvolumen der Terminkontrakte, das bedeutendste Rohstoffsegment überhaupt. Bei Rohöl beispielsweise werden weltweit etwa 85 Millionen Barrel pro Tag gefördert. Bei einem Preis von 90 US Dollar/Barrel ergibt sich somit ein tägliches Marktvolumen von 7,6 Milliarden US Dollar.⁶⁸ Rohöl ist mit einem Anteil von ca. 35% der weltweit wichtigste Energielieferant und gilt deshalb als Schmierstoff der Weltwirtschaft. Er wird täglich für das Betreiben von Maschinen in der Industrie sowie für das gesamte Transportwesen benötigt.⁶⁹

Der Ölpreis ergibt sich aus der aktuellen Angebotsmenge am Markt und dem derzeitigen Verbrauch bzw. der damit verbundenen Nachfrage, welche sehr stark von der Weltkonjunktur abhängt. Gerade der stark anziehende Verbrauch der asiatischen Länder, allen voran China, spielt bei den Ölpreisanstiegen eine große Rolle. Seit der Niedrigpreisphase in den 1990er

⁶⁴ Vgl. Der Aktionär (2011), S. 13.

⁶⁵ Vgl. Commerzbank AG (2010a), S. 5.

⁶⁶ Vgl. Schwierzeck, L. / Briesemann, D. (2011), S. 8 f.

⁶⁷ Vgl. Niefünd, S. (2010), S. 5.

⁶⁸ Vgl. Baer, R. (2011), S. 1.

⁶⁹ Vgl. Fischer, L. (2011), S.6.

Jahren betreibt die Organisation der Erdöl exportierenden Länder (OPEC) eine Angebotssteuerung durch Förderquoten.⁷⁰ Zudem besteht ständig die Gefahr eines Preisanstieges aufgrund bestimmter Wetterereignisse (z.B. Hurrikans) oder geopolitischer Spannungen (z.B. Unruhen in Libyen). Auch spekulative Investitionen haben gerade in 2008 den Ölpreis massiv ansteigen lassen.⁷¹

Wegen der begrenzten Verfügbarkeit der fossilen Energieträger und klimawandelpolitischer Fragestellungen konzentriert sich die Energiepolitik voraussichtlich immer stärker auf erneuerbare Energien wie Sonnenenergie, Wasserkraft oder Windenergie.⁷²

Die zweite große Gruppe der Rohstoffe werden als Soft Commodities bezeichnet. Diese unterteilen sich in die Genussmittel, Agrarrohstoffe und Viehwirtschaft.

Genussmittel werden überwiegend in strukturschwachen Regionen wie Lateinamerika, Afrika und Teilen Asiens produziert. Allerdings werden gerade Kaffee und Kakao zu mehr als 75% in Europa und den USA konsumiert, was einer Art „Einbahnstraßen-Nutzung“ aus den Erzeugerländern in reiche Verbraucherländer gleicht. Besonders die Nachfrage nach Zucker, als typischer „Wohlstandsindikator“, steigt mit der Höhe des Einkommens, was sich aktuell sehr stark in Asien bemerkbar macht. Weiterhin sollte beachtet werden, dass es zu einer erhöhten Nachfrage in den letzten Jahren durch den Einsatz von Zucker als Energieträger kam. Er wird zur Herstellung des Benzin-Substituts Ethanol eingesetzt.⁷³

Agrarrohstoffe können bezüglich ihrer Preisentwicklungen nur schwer vorausgesagt werden. Sie werden sehr stark von saisonalen Preiszyklen und vor allem klimatischen Bedingungen geprägt. Hinzu kommen staatliche Einflussnahmen wie Subventionen oder Handelsbeschränkungen, häufig instabile politische Situationen in den Anbauländern und die Gefahr von Schädlingsplagen oder Seuchen. Aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung und dem zunehmenden Wohlstand in den Schwellenländern wird die Nachfrage nach Agrarrohstoffen zukünftig weiter zunehmen.⁷⁴

Wegen des ansteigenden Handels und der guten Aussichten treten vermehrt Finanzinvestoren als Marktteilnehmer auf, weshalb starke Preissteigerungen in 2007 und 2010 zum Teil auf Spekulationen zurückzuführen sind. Deshalb kam es in den letzten Jahren vermehrt zu Massenprotesten in Schwellenländer wie Mexiko, Ägypten oder Indien. Auch diese Entwicklung hat

⁷⁰ Vgl. ebenda, S. 6.

⁷¹ Vgl. Korinek, R. (2011), S. 13.

⁷² Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 30.

⁷³ Vgl. Commerzbank AG (2010b), S. 223 f.

⁷⁴ Vgl. OnVista (2011b), Abschnitt: Hintergrundwissen Soft-Commodities (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis)

mitunter zu Angebotsengpässen bei einzelnen Rohstoffen und erneuten Preissteigerungen geführt.⁷⁵

Die **Viehwirtschaft** stellt das kleinste Segment an den Warenterminbörsen dar. Die Preisentwicklung ist auch hier durch Saisonalität geprägt und wird zusätzlich von den Entwicklungen bestimmter Agrarrohstoffe beeinflusst, da diese als Futter für die Tiere eingesetzt werden. Zudem hatten in der Vergangenheit häufig Tierseuchen (z.B. Rinderwahn, Schweinepest oder Vogelgrippe) einen Einfluss auf das Angebot und die Nachfrage. Zudem gibt es stets Wechselwirkungen mit anderen Rohstoffen der Viehwirtschaft, da sich beispielsweise Rind und Schwein gegenseitig substituieren können. Wie in den anderen Rohstoffsegmenten wird auch ein langfristiger Anstieg der Fleischnachfrage durch das Bevölkerungswachstum und den wachsenden Wohlstand in den Schwellenländern verursacht.⁷⁶

3.3.2 Rohstoffhandel

3.3.2.1 Kassa- und Terminmärkte

Die Rohstoffmärkte unterscheiden sich stark von den Aktien- und Rentenmärkten. Während beispielsweise Aktien hauptsächlich auf den Kassamärkten gehandelt werden, haben diese bei Rohstoffen nur eine sehr geringe Bedeutung. Kassamärkte zeichnen sich dadurch aus, dass die Bezahlung und Lieferung des gehandelten Rohstoffes binnen weniger Tage ausgeführt wird. Vor allem für Investoren ist der Kassamarkt nicht interessant, da der physische Erwerb und die Lagerung von Rohstoffen aufgrund hoher Kosten sowie der Verderblichkeit vieler Rohstoffe nicht ratsam sind. An den Kassamärkten sind in der Regel nur die Produzenten und die weiterverarbeitenden Unternehmen der Rohstoffe anzutreffen. Die einzige Ausnahme bilden Edelmetalle. Hier sind Investoren häufig auch an den Kassamärkten aktiv, da zum Beispiel Gold oder Silber in Form von Münzen und Barren transportiert und gelagert werden können.⁷⁷

Für Finanzinvestoren und auch Landwirte haben die Terminmärkte die größte Bedeutung. Landwirte sichern sich schon seit Jahrhunderten auf diesem Weg ihre Ernte im Voraus gegen Preisschwankungen ab. Rohstoffkäufer können sich hingegen vor möglichen zukünftigen Lieferengpässen schützen. Finanzinvestoren können hier mit Rohstoffen handeln ohne diese tatsächlich geliefert zu bekommen.⁷⁸

⁷⁵ Vgl. Korinek, R. (2011), S. 11.

⁷⁶ Vgl. Commerzbank AG (2010b), S. 289 f.

⁷⁷ Vgl. Commerzbank AG (2010), S. 29 ff.

⁷⁸ Vgl. Kraus, M. (2009), 2. Abschnitt (siehe Internet-/Intranetverzeichnis)

Es gibt weltweit verschiedenste Warenterminbörsen, an denen Rohstoff-Futures normalerweise in US-Dollar-Notierung gehandelt werden. Rohstoff-Futures sind börsliche und standardisierte Vereinbarungen zwischen zwei Parteien, eine bestimmte Menge (Kontraktgröße) eines definierten Rohstoffes (Underlying), zu einem vereinbarten Zeitpunkt in der Zukunft (Termin) und einem bei Vertragsabschluss festgelegten Preis (Future-Kurs) zu kaufen (Long Position) oder zu verkaufen (Short Position).⁷⁹ Durch diese Vereinheitlichung der Kontrakte wird an den Terminbörsen nur noch ein Preis pro Rohstoffkontrakt veröffentlicht, weshalb die Future-Kurse bei Rohstoffen zu Referenzpreisen geworden sind. Da in der Regel der Future mit der kürzesten Laufzeit am liquidesten ist, wird dieser in der Öffentlichkeit auch als Referenz für fallende oder steigende Preise verwendet. Das lange Ende der Terminkurve wird somit weniger beachtet. Aus den bereits genannten Gründen sind die Edelmetalle auch hier eine Ausnahme, da der Kassakurs als Preisreferenz herangezogen wird.⁸⁰

Ein Finanzinvestor in der Long Position wird zum Fälligkeitstag die Ware geliefert bekommen. Um das zu vermeiden, sollte er kurz vor Fälligkeit den abgeschlossenen Kontrakt wieder veräußern. Somit konnte er an zwischenzeitlichen Kursveränderungen partizipieren. Der Erlös aus dem Verkauf wird in der Regel in den nächstfälligen Rohstoffkontrakt mit etwas längerer Restlaufzeit investiert. Diesen Vorgang nennt man „Roll-Over“ oder „Rollen“. Um beliebig lange in Rohstoffe zu investieren, muss ein Finanzinvestor diese Prozedur regelmäßig wiederholen.⁸¹ Insgesamt kommt es heutzutage deshalb nur noch bei ca. 1 Prozent der gehandelten Rohstoff-Future-Kontrakte zu einer physischen Lieferung.⁸² Bei der Investition in Rohstoff-Futures sollten verschiedene Ertragsquellen berücksichtigt werden, welche im folgenden Abschnitt erläutert werden.

3.3.2.2 Ertragsquellen bei Warentermingeschäften

Bei langfristigen Future-Investments kann man zwischen drei verschiedenen Ertragskomponenten unterscheiden. Der Gesamtertrag ergibt sich aus dem Spot Ertrag, Collateral Ertrag und dem Roll Ertrag.

Der Spot Ertrag lässt sich durch Kursveränderungen des in der Regel kürzesten Futures des jeweiligen Rohstoffes realisieren. Im Groben entspricht dies der Preisveränderung des physischen Rohstoffes.⁸³

⁷⁹ Vgl. Vgl. Uszczapowski, I. (2008), S. 211.

⁸⁰ Vgl. Goldman Sachs (2011), S. 10.

⁸¹ Vgl. Demski, R. (2008), 3. Und 4. Abschnitt (siehe Internet-/Intranetverzeichnis)

⁸² Vgl. Kraus, M. (2009), 2. Abschnitt (siehe Internet-/Intranetverzeichnis)

⁸³ Vgl. Zielinski, M. (2006), S. 11 f.

Die zweite Ertragskomponente ist der Collateral Ertrag. Bei einem Future-Investment muss der Wert der gekauften Position nicht sofort gezahlt werden. Die Zahlung des festgelegten Preises würde erst im Falle der physischen Lieferung erfolgen. Bei Vertragsabschluss wird nur eine festgelegte Sicherheitseinlage bzw. Margin von 2-10% des Kontraktwertes bei der Clearingstelle hinterlegt. Dadurch ist nicht der gesamte Betrag in das Rohstoffinvestment gebunden, sodass der Rest zu einem risikolosen Zins angelegt werden kann. Die Zinserträge ergeben den Collateral Ertrag.⁸⁴

Die Rollperformance wird verursacht, wenn der Anlagehorizont des Investors die Laufzeit des kurzfristigen Futures übersteigt. Deshalb muss der auslaufende Future verkauft und der zweitkürzeste Future gekauft werden. Beide Kontrakte auf denselben Rohstoff haben durch ihre unterschiedlichen Restlaufzeiten normalerweise verschiedene Future-Kurse. Folglich wird der Erlös, der durch die Glattstellung des auslaufenden Futures vereinnahmt wird, höher oder niedriger sein, als der zu investierende Future-Kurs des länger laufenden Kontraktes. Es entsteht ein Rollgewinn oder -verlust.

Theoretisch sollten Future-Kurse mit längerer Laufzeit höher sein als bei kürzeren Laufzeiten, da sich diese aus der Summe von Kassakurs und Cost-of-Carry berechnen. Die Cost-of-Carry sind eine Entschädigung für den (zukünftigen) Verkäufer aufgrund der durch die Kapitalbindung entgangenen Zinsen und der entstandenen Lagerkosten während der Future-Laufzeit.⁸⁵ In diesem Fall liegt eine steigende und somit in Contango befindliche Terminkurve vor. Da der (fast) fällige Future beim Rollen einen geringeren Wert besitzt als der längerfristige zu kaufende Future, kommt es zu Rollverlusten. Wenn sich der Kassakurs nicht stets um diese negative Differenz erhöht, können kumulativ erhebliche Rollverluste auftreten.⁸⁶

Der umgekehrte Fall einer sinkenden Terminkurve wird als Backwardation-Formation bezeichnet. Hier haben langfristige Futures den niedrigeren Preis und gewinnen durch Verkürzung der Restlaufzeit an Wert. Somit wird bei der Glattstellung des fälligen Futures mehr vereinnahmt, als für den Erwerb einer längeren Laufzeit benötigt wird. Es ergibt sich ein Rollgewinn.⁸⁷

Eine Rechtfertigung der fallenden Terminkurve findet sich häufig in den Vorteilen für den Verkäufer, den Rohstoff bis zum Fälligkeitstag im Bestand halten zu dürfen. Bei einem unvorhergesehenen Engpass in der Produktion kann er die im Lager befindliche Ware kurzfristig verwenden. Dieser Vorteil wird als Convenience Yield bezeichnet und mindert die Cost-

⁸⁴ Vgl. Valdez, S. / Molyneux, P. (2010), S. 404.

⁸⁵ Vgl. Hull, J.C. (2006), S. 157.

⁸⁶ Vgl. Korinek, R. (2011), S. 15.

⁸⁷ Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 17.

of-Carry. Des Weiteren beeinflussen die Markterwartungen des zukünftigen Kassapreises den Future-Kurs. Eine fallende Terminkurve impliziert die Erwartung sinkender Preise. Ein mögliches Szenario ist die spontane Verknappung des heutigen Angebotes mit einer kurzfristigen Preiserhöhung, verursacht durch Erntekatastrophen oder Streiks.⁸⁸

Die Grafik zeigt mit den Terminkurven von Gold und Zucker zwei typische Beispiele für Contango- und Backwardation-Formationen.

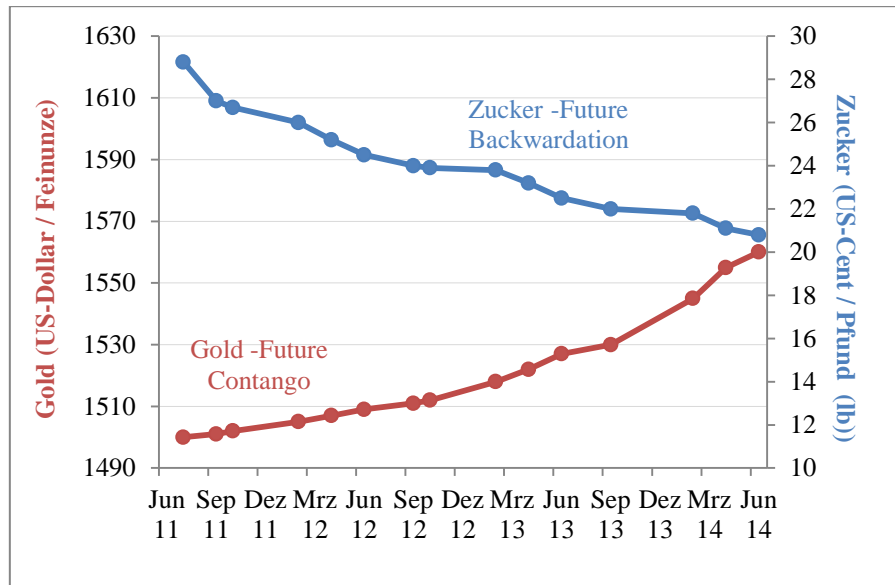


Abbildung 10: Terminkurve Zucker und Gold

In Anlehnung an Zielinski, M. (2006), S. 13. – Datenquelle: OnVista (2011), Abschnitt: Forward Curves Zucker, Gold (siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

Auf Termin gekauftes Gold ist teurer, da die Kosten für eine sichere Lagerung bis zur Lieferung berücksichtigt werden müssen. Die entsprechende Terminkurve befindet sich in Contango. Bei dem Kauf eines Gold-Futures mit Fälligkeit Juni 2012 zu 1510 US-Dollar und einer anschließend fixen Terminkurve würde sich der Future-Wert in 11 Monaten auf 1500 US-Dollar verringern.

Die Future-Kurse von Zucker entsprechen dagegen einer Backwardation-Formation. Es kann ein Future mit Fälligkeit Juni 2012 zu 24,5 US-Cent gekauft werden. Bei keiner Verschiebung der Terminkurve könnte man diesen 11 Monate später für 28,8 US-Cents verkaufen und in einen neuen Kontrakt mit ursprünglicher Laufzeit für 24,5 US-Cent investieren. Es entsteht ein Rollgewinn von 4,3 US-Cent.

Wie stark die Future-Kurse von zukünftigen Preiserwartungen abhängen, wird auch an der wellenförmigen Terminkurve von Benzin deutlich (Siehe Anhang: Abbildung 21). Futures mit Fälligkeit in den Sommermonaten sind teurer als Fälligkeiten im Winter. Das resultiert aus

⁸⁸ Vgl. Uszczapowski, I. (2008), S. 226 f.

den typischen Benzinpreisanstiegen im März aufgrund der erhöhten Nachfrage während der Reisezeiten. Deshalb sind Marktteilnehmer heute schon dazu bereit, höhere Terminkurse in Kauf zu nehmen um sich Benzinlieferungen für diese Monate zu sichern.⁸⁹

Allgemein wurde festgestellt, dass besonders bei Rohstoffen mit fallender Terminkurve eine attraktive Gesamtperformance erwirtschaftet werden konnte. Zudem haben Untersuchungen gezeigt, dass die dadurch implizierten negativen Preiserwartungen meistens nicht eingetroffen sind. Es kam trotz fallender Terminkurven viel häufiger zu positiven Entwicklungen am Kassamarkt.⁹⁰ Folglich sollte ein Investor möglichst in Rohstoffmärkte mit fallenden Terminkurven investieren. Da es aber in der Regel keine dauerhaften Terminkurvenmuster gibt, sollten Investoren bei Investitionsentscheidungen stets die aktuelle Terminkurve im Auge behalten.

3.3.3 Rohstoffindizes zur Marktabbildung

Indizes werden eingesetzt, um die Rohstoffmärkte aus Investorensicht wirklichkeitsnah abzubilden. Dazu wird eine dauerhafte Investition in Rohstoff-Future-Kontrakte simuliert. Es gibt mehrere Indizes von unterschiedlichen Anbietern, welche sich in der Art ihrer Berechnung und Gewichtung unterscheiden. Die größte Bedeutung hat der 2007 an Standard and Poor's verkaufte S&P Goldman Sachs Commodity Index (S&P GSCI) erlangt. In dessen Indexfamilie sind schätzungsweise 70% der in Rohstoffindizes weltweit investierten Gelder zusammengefasst. Der Index wurde 1991 von Goldman Sachs aufgelegt und bis 1970 zurückgerechnet.⁹¹

In den S&P GSCI fließen 24 liquide handelbare Rohstoffe aus allen Rohstoffsegmenten ein (Siehe Anhang: Abbildung 22). Um in den Index aufgenommen zu werden, müssen die Weltproduktionsmenge des Rohstoffes und der Future-Kontrakt eine bestimmte Mindestgröße einhalten. Außerdem muss der entsprechende Future-Kontrakt in US-Dollar laufen und sehr liquide sein. Die Gewichtung innerhalb des S&P GSCI erfolgt einmal jährlich nach der durchschnittlichen Weltproduktionsmenge der letzten fünf Jahre.⁹² Da die fossilen Energieträger in sehr großen Mengen verarbeitet werden, besitzen sie das größte Gewicht. Allein Rohöl geht bereits mit 50% in den Index ein.

Um eine ausgewogene Abbildung der Rohstoffmärkte zu erhalten, wurden mehrere Subindizes des S&P GSCI konstruiert, welche den Gesamtmarkt mit verschiedenen reduzierten An-

⁸⁹ Vgl. Commerzbank AG (2010b), S. 37.

⁹⁰ Vgl. Bergold, U. / Eller, R. (2006), S. 261 + 269.

⁹¹ Vgl. Commerzbank AG (2008), S. 608 f.

⁹² Vgl. Standard and Poor's (2010a), S.1 (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis)

teilen des Energiesektors darstellen (Siehe Anhang: Abbildung 23). Im Rahmen dieser Arbeit soll der gesamte Rohstoffmarkt durch den S&P GSCI Reduced Energy dargestellt werden, in welchem sich die Gewichtungen wie folgt aufteilen: 49,8% (Energie), 26,1% (Agrarrohstoffe), 12,5% (Industriemetalle), 6,5% (Lebendvieh) und 5,1% (Edelmetalle).⁹³

Bei Rohstoffindizes werden in der Regel drei verschiedene Berechnungsmodelle angewendet. Diese werden als Spot-Index, Excess Return-Index und Total Return-Index bezeichnet. Der Spot-Index gibt nur die Kursveränderungen der jeweils gewichteten, nächstfälligen Futures wieder. Kurz vor der Fälligkeit wird in den darauffolgenden Future gewechselt, ohne die Rollperformance zu beachten. Im Excess Return-Index werden zusätzlich die Rollgewinne oder -verluste hinzugerechnet. Schließlich beinhaltet der Total Return-Index neben den Spoterträgen und der Rollperformance zudem den Collateral Ertrag (Zinsen sowie Zinseszinsen).⁹⁴ Die folgende Grafik zeigt die Performance der drei Indexarten des S&P GSCI Reduced Energy seit Dezember 1986.

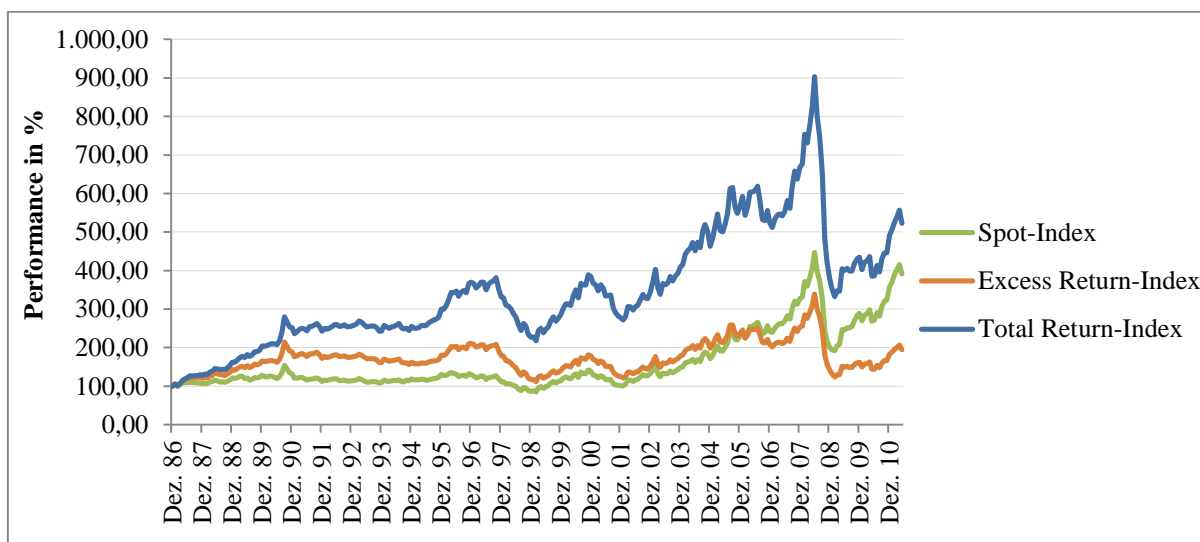


Abbildung 11: Wertentwicklung der S&P GSCI Reduced Energy Indexvarianten im Vergleich
Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Der Spot-Index zeigte bis 2001 keine auffälligen, größeren Bewegungen. Seitdem kam es dennoch zu massiven Preissteigerungen. Der Excess Return konnte zwischen 1986 und 2005 durch eine positive Rollperformance eine bessere Wertentwicklung aufweisen. Seit 2006 kam es aber im Durchschnitt zu Rollverlusten. Die beste Performance in den letzten 24 Jahren hat der Total Return abgeliefert. Hierbei spielt das Zinsniveau der USA eine große Rolle. Gerade in den 1990er Jahren konnten Investoren sehr stark von hohen Zinsen profitieren. Beispielsweise lagen die risikofreien US-Geldmarktzinsen (US-Treasury Bills) Anfang der 1990er

⁹³ Vgl. Goldman Sachs (2011b), S.1.

⁹⁴ Vgl. Commerzbank (2011b), S. 95.

Jahre bei 8%.⁹⁵ Da Total Return-Indizes die Rohstoffmärkte aus Investorensicht am besten abbilden, werden diese in der Portfoliooptimierung in Kapitel 4 verwendet.

Die S&P GSCI Indexfamilie besitzt neben den energiereduzierten Subindizes zudem Indizes der einzelnen Rohstoffsegmente, welche die entsprechenden im Gesamtindex notierten Rohstoffe beinhalten und deren Zusammensetzungen im Anhang unter Abbildung 24-28 zu finden sind. Die folgende Abbildung zeigt die Wertentwicklungen der Total Return-Indizes seit Dezember 1986. Da diese Indizes aufgrund der Rollperformance von den Entwicklungen der tatsächlichen Rohstoffpreise abweichen, sind im Anhang in Abbildung 29-33 zudem die Spot- und Excess Return-Indizes der jeweiligen Rohstoffsegmente dargestellt.

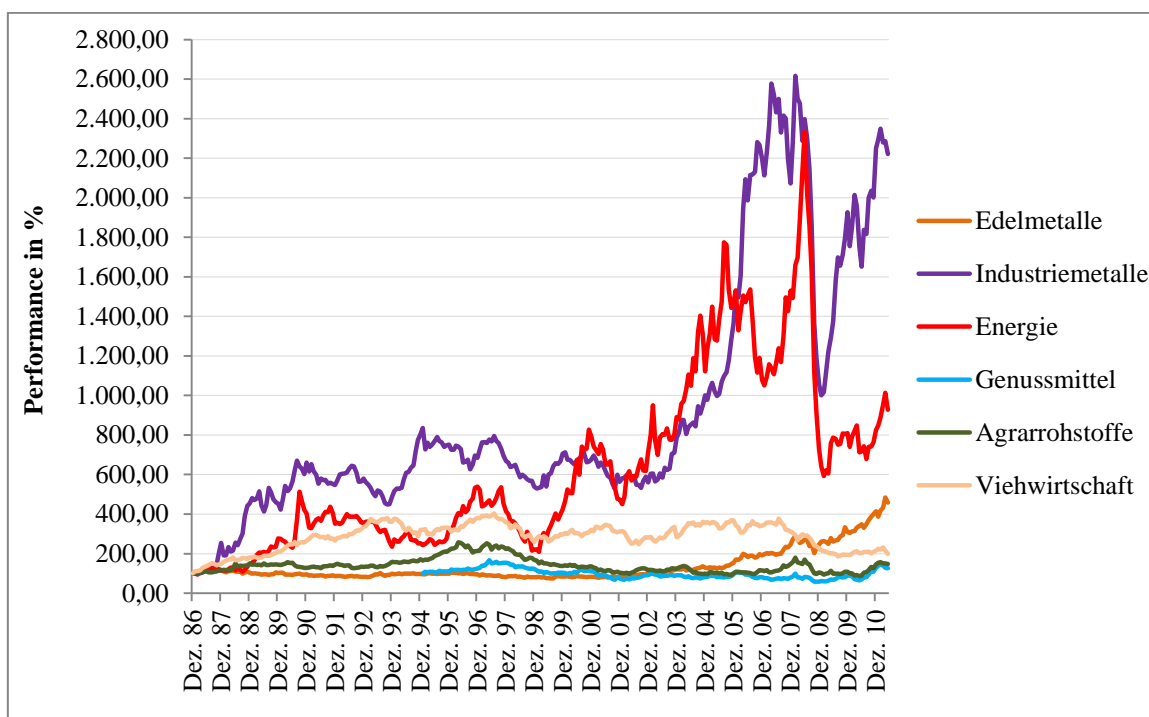


Abbildung 12: Wertentwicklung der S&P GSCI Subindizes (Total Return) im Vergleich
Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Es wird deutlich, dass Ende der 1980er Jahre mit Ausnahme der Industriemetalle und Energierohstoffe nur gemäßigte Wertentwicklungen in den einzelnen Rohstoffsegmenten zu verzeichnen waren. Diese Entwicklung setzte sich in den 1990er Jahren bei fast allen Rohstoffen im Rahmen der 20-jährigen Rohstoff-Baisse fort. Erst zum Jahrtausendwechsel setzte der große Rohstoffboom ein. Dieser war bis zum Beginn der Finanzkrise besonders bei **Industriemetallen** und **Energie** sehr deutlich zu spüren. Der Total Return für Industriemetalle hat beispielsweise zwischen 1986 und 2007 eine Wertsteigerung von 2.500% erreicht. Die Preisanstiege der Industriemetalle wurden zudem durch hohe Rollgewinne unterstützt (Siehe Anhang: Abbildung 30). Im Energiesektor konnte ein Investor dagegen nur bis 2005 mit

⁹⁵ Vgl. Commerzbank AG (2010b), S. 96.

Rollgewinnen seine Gesamtperformance verbessern (Siehe Anhang: Abbildung 29). Zwischen 2005 und Mitte 2007 kam es aufgrund der negativen Rollrenditen sogar zu einem Einbruch des Total Return-Indexes. Der anschließende Preisauftrieb im Energiesektor hat den Index dann doch bis Anfang 2008 sehr stark steigen lassen. Im Zuge der Finanzkrise wollten viele Investoren im Rahmen eines allgemeinen Schuldenabbaus ihre erzielten Gewinne im Rohstoffsektor vereinnahmen. Mit zunehmenden Rezessionsängsten gewann die Verkaufswelle 2008 immer mehr an Fahrt, es kam vielfach zu einer Übertreibung nach unten und somit zum größten Rohstoffcrash aller Zeiten.⁹⁶ Bis heute konnten sich die Industriemetalle aufgrund der positiven Entwicklungen in der Weltwirtschaft und der hohen Rollgewinne wieder erholen. Der Preisanstieg der Energiepreise wird weiterhin durch Rollverluste gedämpft.

Die **Edelmetalle** haben nach 20 Jahren Abwärtstrend seit 2001 einen kontinuierlichen Anstieg genommen. Auch während der Finanzkrise kam es zu keinen bedeutenden Einbrüchen, da sich gerade Gold durch das fehlende Vertrauen in Aktien und Anleihen als Krisenschutz bewähren konnte. Auffällig bei den Edelmetallen ist, dass aufgrund der negativen Rollperformance der Excess Return-Index weit unter dem Spot-Index liegt. Nur die Zinserträge konnten die Rollverluste ausgleichen, sodass der Total Return-Index trotzdem die beste Wertentwicklung erreicht hat (siehe Anhang: Abbildung 31).

Bei den **Genussmitteln** ist zu beachten, dass es nur Kursdaten ab 1995 gibt, weshalb dieser Index im Folgenden nicht tiefergehend berücksichtigt wird. Das ist insofern kein Problem, da die Rohstoffe aus diesem Segment zusätzlich in den **Agrarindex** aufgenommen wurden. In diesem Index kam es nach leichten Wertsteigerungen im Jahr 1996 schließlich erst wieder im Jahr 2007 zu massiven Preisanstiegen bevor es auch hier während der Finanzkrise zu einem starken Einbruch kam. Die Preise der Agrarrohstoffe konnten inzwischen ihr hohes Niveau von 2007 weit überschreiten. Dieser Boom ist im Total Return nicht sichtbar, da eine dauerhaft negative Rollperformance die Gewinne aus Investorensicht gemindert hat. Selbst die Zinserträge konnten die Rollverluste nicht mehr ausgleichen (siehe Anhang: Abbildung 32).

Auch der Total Return-Index der **Viehwirtschaft** wurde stark durch die Rollperformance beeinflusst. Die Wertanstiege zwischen 1986 und 1994 sind zum Großteil durch Rollgewinne verursacht. Anschließend kam es fast ausschließlich zu Rollverlusten, weshalb sich der Total Return trotz ansteigender Kassapreise in den letzten Jahren nur negativ entwickelte (Siehe Anhang: Abbildung 33).

⁹⁶ Vgl. Rettberg, U. (2009), 2. Absatz (Siehe Internet-/ Intranetverzeichnis).

Insgesamt ist an den Wertentwicklungen erkennbar, dass es nicht den einen Rohstoffmarkt gibt, sondern alle Rohstoffsegmente unterschiedliche Entwicklungen nehmen. Als weitere Variable kommt hinzu, dass Rohstofftermingeschäfte häufig in US-Dollar gehandelt werden.⁹⁷ Folglich muss ein europäischer Investor auch den Euro/US-Dollar (EUR/USD)-Wechselkurs im Auge behalten. Sobald der US-Dollar aufwertet, erhöht sich durch den günstigeren Wechselkurs der Rückzahlungsbetrag in Euro.

Da der EUR/USD-Kurs alle Rohstoffindizes im gleichen Ausmaß beeinflusst, werden in der folgenden Grafik nur die historischen wechsellkursbedingten Änderungen des S&P GSCI Reduced Energy veranschaulicht.

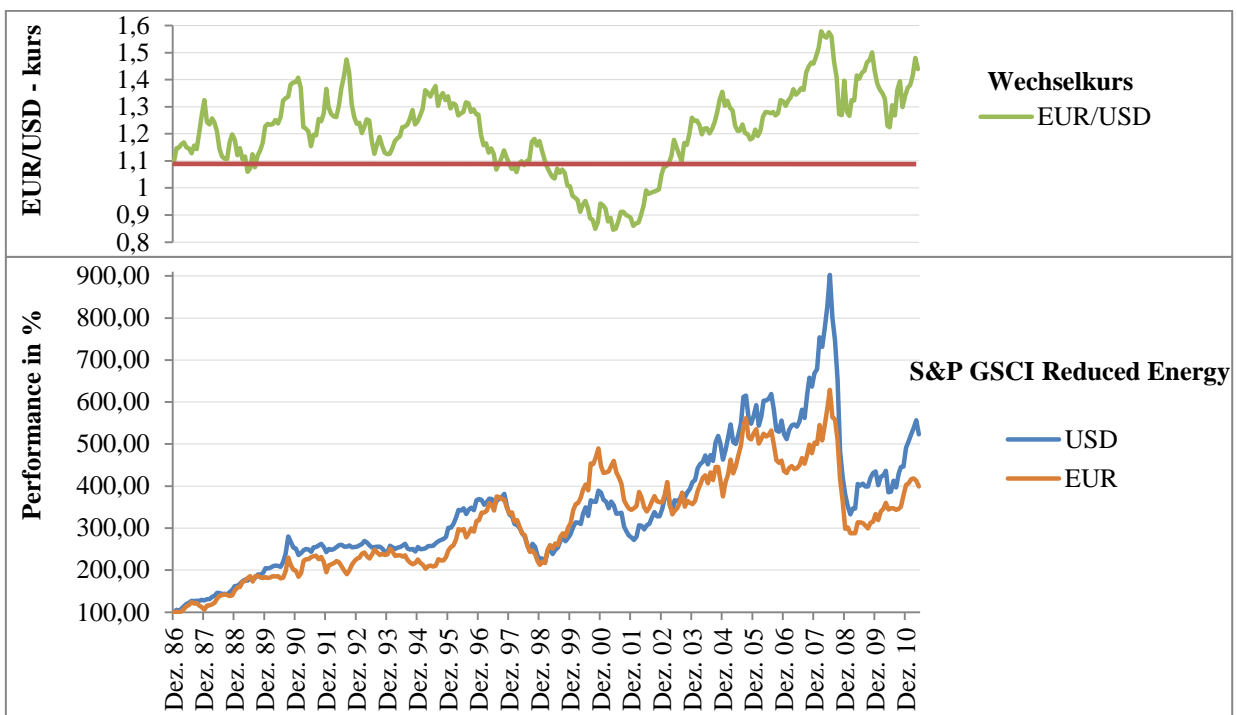


Abbildung 13: Einfluss des EUR/USD Wechselkurses auf Rohstoff-Investments

Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Die rote Linie im oberen Chart markiert den Wechselkurs zu Beginn des Betrachtungszeitraumes. Lag der Wechselkurs anschließend höher, dann wertete der US-Dollar ab. In diesem Fall sank der Wert der Rohstoff-Indizes in Euro im Vergleich zu dem Wert in US-Dollar. Nur im Zeitraum von 2000 bis 2003 war der US-Dollar stärker als zu Beginn der Betrachtungsperiode, weshalb der Euro-Index eine höhere Wertentwicklung erreichte. In den Jahren danach konnte ein europäischer Investor aufgrund des starken Euros nur abgeschwächt von den guten Entwicklungen an den Rohstoffmärkten partizipieren.

Aus diesem Grund sollte ein Finanzinvestor vor einem Rohstoffinvestment zusätzlich die EUR-USD-Wechselkursprognose in die Entscheidungsfindung einbeziehen. Geht dieser von

⁹⁷ Vgl. Commerzbank AG (2010b), S. 24 f.

einem schwächeren Euro in Zukunft aus, dann könnte er von solch einer Entwicklung doppelt profitieren. Auf der anderen Seite sollte der Investor vorsichtig sein, wenn die Prognosen von einem erstarkenden Euro sprechen. Dann könnte er in ein währungsgesichertes Zertifikat investieren, bei dem er eins zu eins von den Rohstoffentwicklungen in US-Dollar partizipiert. Zu dieser Thematik gibt es im folgenden Abschnitt bei den Investitionsmöglichkeiten für Privatinvestoren detailliertere Ausführungen.

3.3.4 Investitionsmöglichkeiten für Privatinvestoren

In den letzten Jahren wurden verschiedene Möglichkeiten entwickelt, um auch Privatinvestoren an den Entwicklungen der Rohstoffmärkte partizipieren zu lassen. Die gängigsten sind Exchange Traded Funds (ETFs) und Zertifikate.

ETFs sind an der Börse gehandelte, passiv gemanagte Investmentfonds, die einen Index möglichst genau nachbilden. Es handelt sich um Sondervermögen, welches nicht zum Betriebsvermögen des Emittenten gehört und somit kein Emittentenrisiko darstellt.⁹⁸

Zertifikate dagegen sind von Banken emittierte Inhaberschuldverschreibungen mit Emittentenrisiko, bei denen der Investor keine Zinszahlungen erhält. Dafür ist der Rückzahlungsbetrag an die Entwicklung eines bestimmten Underlyings geknüpft. Das können einzelne Rohstoff-Futures oder Rohstoffindizes sein.⁹⁹

Wie ETFs beziehen sich Rohstoffzertifikate nur auf Excess Return- oder Total Return-Indizes (mit Ausnahme von Edelmetallen). Ein Spot-Index kann nicht durch ein zweites Portfolio aus Termingeschäften nachgebildet werden, da Rollgewinne oder -verluste nicht vermieden werden können. Für den Investor ist ein Total Return-Index selbstverständlich profitabler. Für diesen fallen jedoch häufig höhere Managementgebühren an. Bei Excess Return-Index-Zertifikaten werden die nicht ausgezahlten Zinserträge zur Finanzierung des Managements oder bestimmter Ausgestaltungsformen wie Kapitalschutz oder Bonus genutzt.¹⁰⁰

Eine große Bedeutung bei Rohstoffzertifikaten haben Konstruktionen mit Währungsabsicherung (Quantity Adjusted Option bzw. Quanto) erlangt, da die meisten Rohstoffe in US-Dollar notieren. Mit einem Quanto-Zertifikat in Euro kann der Investor eins zu eins an den Preisentwicklungen der Rohstoffe in US-Dollar partizipieren.¹⁰¹

Dieses abgesicherte Zertifikat enthält beispielsweise einen Quanto-Forward in der Long Position. Der Forward ist dadurch geprägt, dass sein Underlying (der Rohstoffindex) in einer

⁹⁸ Vgl. Fidus Capital (2009), 1. Abschnitt (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

⁹⁹ Vgl. Pilz, G. (2006), S. 1 f.

¹⁰⁰ Vgl. Goldman Sachs (2011a), S. 17.

¹⁰¹ Vgl. Zertifikat-kaufen.de (2011), Abschnitt: Quanto-Zertifikat (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

Fremdwährung (US-Dollar) notiert. Am Fälligkeitstag des Forwards wird die Wertveränderung des Underlyings zu einem bei Vertragsabschluss festgelegten Wechselkurs in Euro umgerechnet. Die entsprechende Ausgleichszahlung zwischen beiden Parteien des Forwards erfolgt auch in Euro. Die zusätzliche Komponente des Quantos ist also ein Wahrungsfoward mit einer variablen Kontraktgröße, welche von dem Wert des Rohstoffes in US-Dollar abhängt. Hierbei wird auf Termin US-Dollar verkauft und Euro gekauft.¹⁰²

Eine Währungsabsicherung erhält der Investor häufig nur mit zusätzlichen Kosten, welche dem Wert des Forwards entsprechen. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren wie Volatilitäten und Korrelationen zwischen Basiswert und Wechselkurs ab. Den wichtigsten Einfluss auf den Wert des Forwards hat der Zinsunterschied zwischen der Währung des Basiswertes (US-Dollar) und des Investors (Euro).¹⁰³ Im Rahmen der Berechnung eines Forward Kurses führt ein höheres Zinsniveau im US-Dollar-Raum zu einem höheren Wert des Quanto-Forwards und damit zu höheren Absicherungskosten.¹⁰⁴ Diese verringern jeden Tag anteilig den Kurs des Zertifikates.¹⁰⁵ Auf der anderen Seite kann ein höheres Zinsniveau im Euro-Raum zu negativen Absicherungskosten führen, was sich vorteilhaft auf den Preis des Zertifikates ausüben kann.

Für einen europäischen Investor lohnt sich eine Wahrungssicherung, wenn sich der Rohstoffindex in US-Dollar abzüglich der Sicherungskosten stärker entwickelt als der Index in Euro. So hat der EUR/USD-Kurs beispielsweise zwischen 2002 und 2007 einen Sprung von 0,86 auf 1,46 gemacht. Der GSCI Reduced Energy hatte in diesem Zeitraum eine durchschnittliche Jahresrendite in US-Dollar von 15,7% erreicht. Derselbe Index in Euro erreichte nur eine Jahresrendite von 6,6%. In diesem Fall hätte sich auch eine Wahrungssicherung mit Kosten von 3% p.a. gerechnet.¹⁰⁶

Im Rahmen der praktischen Portfoliooptimierung soll aufgrund der sich möglicherweise täglich verändernden Absicherungskosten sowie der sich ergebenden Renditeminderungen kein Gebrauch von Wahrungssicherungen gemacht werden. Die Rohstoffindizes werden also in Euro umgerechnet.

¹⁰² Vgl. Goldman Sachs (2006), Abschnitt: Quantomechanismus bei strukturierten Anlageprodukten (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

¹⁰³ Vgl. Commerzbank AG (2010), Abschnitt: Was bedeutet eigentlich Quanto? (Siehe Internet-/Intranetverz.).

¹⁰⁴ Vgl. Lohse, A. (2010), S. 6.

¹⁰⁵ Vgl. Arnim, M. (2010), S. 1 von 2, letzte Absatz (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

¹⁰⁶ Eigene Berechnungen – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

4. Praktische Portfoliooptimierung

4.1 Ebenen der Asset Allocation

In der Praxis ist es üblich und sinnvoll, den Prozess der Portfoliobildung in mehreren Stufen zu vollziehen. Man unterscheidet die strategische und taktische Asset Allocation, welche in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

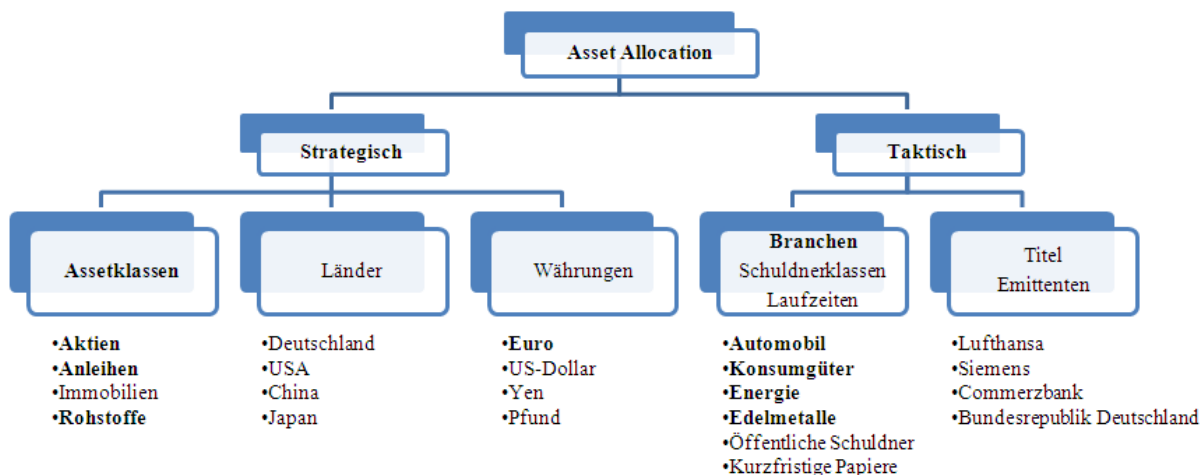


Abbildung 14: Ebenen der Asset Allocation

In Anlehnung an: Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 88.

In der strategischen Asset Allocation werden die langfristigen Gewichtungen auf der Ebene ganzer Märkte getroffen.¹⁰⁷ In der folgenden Portfoliobildung (Siehe Kapitel 4.2) soll dabei die optimale Aufteilung in Aktien, Anleihen und Rohstoffe untersucht werden. Länder finden hierbei keine Berücksichtigung. Währungen werden nur kurz im Rahmen der Währungsproblematik bei Rohstoffinvestments behandelt.

Der taktischen Asset Allocation wird ein geringerer Einfluss auf die Portfolioperformance zugesprochen. Sie gewichtet eher kurzfristig einzelne Anlagetitel, Branchen oder Emittenten innerhalb der bereits festgelegten Gesamtmärkte.¹⁰⁸ In Kapitel 4.3 ist ein weiteres, vom Kapitel 4.2 unabhängiges Portfolio aus verschiedenen Aktienbranchen und Rohstoffsegmenten konstruiert.

Im praktischen Portfoliomanagement spielt zudem das Timing des Wertpapierinvestments eine große Rolle. Hierbei sollten die richtigen Einstiegs- und Ausstiegszeitpunkte bestimmt werden. Nützlich ist die Verwendung von Fundamentalanalysen und technischen Analysen zur besseren Prognose der zukünftigen Trends und Entwicklungen.¹⁰⁹ Bei Rohstoffinvestments muss weiterhin die aktuelle Terminkurve berücksichtigt werden, um zukünftige Roll-

¹⁰⁷ Vgl. Poddig, T. u.a. (2009), S. 21.

¹⁰⁸ Vgl. ebenda, S. 21.

¹⁰⁹ Vgl. Steiner, M. / Bruns, C. (1998), S. 129.

verluste zu vermeiden bzw. von Rollgewinnen zu profitieren (Siehe Kapitel 3.3.2.2). Im Vergleich zur Asset Allocation ist die Bedeutung des Timings für die Portfolioperformance gerade bei einem langfristigen Anlagehorizont eher gering, weshalb dieser Aspekt in der folgenden Portfoliobildung nicht weiter thematisiert wird.

4.2 Strategische Asset Allocation

4.2.1 Datenanalyse

4.2.1.1 Rendite-Risiko-Profil

Die vor der Portfoliooptimierung notwendige umfangreiche Datenanalyse beginnt mit den annualisierten Erwartungswerten der Renditen und Risiken. Diese wurden aus den Entwicklungen der Monatsendwerte zwischen 1986 und 2011 gebildet und in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Rendite-Risiko-Profil der Assetklassen

	Diskrete Rendite p.a.	Standardabweichung p.a.
Aktien in EUR (Stoxx Europe 600)	7,9638%	16,9211%
Renten in EUR (Citigroup WGBI)	7,2934%	3,3279%
Rohstoffe in EUR (S&P GSCI Reduced Energy)	5,8296%	17,7322%
Rohstoffe in USD (S&P GSCI Reduced Energy)	7,0098%	17,2486%

Eigene Berechnung¹¹⁰ (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Es ist zu erkennen, dass in Euro umgerechnete Rohstoffe die geringste erwartete Rendite von 5,8% und gleichzeitig die höchste Volatilität von 17,7% aufweisen. Die geringe Rendite resultiert unter anderem aus der US-Dollar-Abwertung, da ein Rohstoffinvestor in US-Dollar im Durchschnitt 1,17% mehr Rendite erwirtschaften konnte. Die hohe Volatilität ergibt sich aus der kleineren Größe der Rohstoffmärkte im Vergleich zu den Aktienmärkten. Aufgrund des großen Interesses fließen dort viele Gelder hinein und der Markt tendiert zu Übertreibungen, weshalb die Schwankungen viel höher ausfallen als bei Anleihen oder Aktien.¹¹¹

Aktien haben eine etwas geringere Volatilität und gleichzeitig die höchste Renditeerwartung von knapp 8%. Das beste Rendite-Risiko-Profil weisen aber die Rentenmärkte auf. Sie besitzen eine erwartete Rendite von 7,3% bei der mit Abstand geringsten Volatilität von nur 3,3%. Die hohe Rendite an den Rentenmärkten lässt sich sehr deutlich anhand der Aufteilung des Gesamtzeitraumes in Teilperioden erklären. Die folgende Tabelle stellt die Rendite-Risiko-

¹¹⁰ Alle eigenen Berechnungen wurden mit Excel durchgeführt und liegen den Autoren in Dateiform vor.

¹¹¹ Vgl. Weinberg, E. (2011), Abschnitt: Rohstofffachmann Weinberg (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

Profile der drei Assetklassen für die Zeiträume von 1987 bis 1994, 1995 bis 2002 und 2003 bis 2011 dar.

Tabelle 2: Rendite-Risiko-Profil der Assetklassen im Zeitverlauf

Zeitraum	Diskrete Rendite p.a.			Standardabweichung p.a.		
	1987-1994	1995-2002	2003-2011	1987-1994	1995-2002	2003-2011
Aktien (EUR)	8,30%	8,61%	7,04%	17,57%	17,98%	15,34%
Renten (EUR)	9,91%	8,31%	3,93%	3,80%	2,95%	2,99%
Rohstoffe (EUR)	10,67%	6,10%	1,18%	15,60%	16,69%	20,47%
Rohstoffe (USD)	12,43%	3,84%	5,06%	11,21%	14,80%	23,20%

Eigene Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Es wird deutlich, dass die Rendite an den Rentenmärkten in jeder Periode gesunken ist. Der Grund für diese Entwicklung ist das stets gefallene Zinsniveau (Siehe Kapitel 3.2.2). Daraus kann man schließen, dass die Rentenmärkte normalerweise in Zeiten eines höheren Zinsniveaus eine größere Rendite aufweisen und deshalb das Zinsniveau bei Investitionsentscheidungen berücksichtigt werden sollte.

Beachtung sollte zudem den Euro- und US-Dollar-Rohstoff-Renditen in den einzelnen Perioden geschenkt werden. So liegt die Rendite für einen europäischen Investor während des Rohstoffbooms zwischen 2003 und 2011 aufgrund der Euro-Aufwertung gerade mal bei 1,18%. In US-Dollar konnte zum Vergleich eine Rendite von 5,06% erwirtschaftet werden (Siehe Kapitel 3.3.3).

Zusammenfassend kann man sagen, dass Rohstoffe im Vergleich zu Aktien und Renten das schlechteste Rendite-Risiko-Profil aufweisen. Wichtig für die Portfoliooptimierung sind aber nicht nur die einzelnen Werte, sondern vor allem der Beitrag des einzelnen Assets zum Gesamtportfolio. Dieser Beitrag wird im nächsten Abschnitt anhand der Korrelationen analysiert.

4.2.1.2 Korrelation

Korrelationen haben sehr großen Einfluss auf die Zusammensetzung des Portfolios. Bei hohen Korrelationen gelten die Wertpapiere als Substitute, weshalb die Gewichtungen sehr stark von den einzelnen Rendite-/Risiko-Profilen abhängen. Nur bei geringen Korrelationen werden aufgrund des Diversifikationseffektes auch Anlagen mit schwächerem Rendite-Risiko-Profil höher gewichtet.¹¹²

¹¹² Vgl. Spreeman (2003), S. 234 f.

Eine Übersicht über die einzelnen Korrelationen gibt die folgende Korrelationsmatrix. Zusätzlich wurden in der untersten Zeile die Korrelationen der Rohstoffentwicklungen in US-Dollar mit den anderen Assetklassen dargestellt.

Tabelle 3: Korrelationen der Assetklassen

	Rohstoffe (EUR)	Aktien	Renten
Rohstoffe (EUR)	1	0,237906075	-0,208828658
Aktien		1	-0,116073643
Renten			1
Rohstoffe (USD)		0,123530063	-0,143385318

Eigene Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Rohstoffe sind mit Aktien nur schwach positiv korreliert. Mit Renten haben sie sogar eine negative Korrelation. Dieser schwache Gleichlauf kann unter anderem an den unterschiedlichen Entwicklungen während verschiedener Konjunkturphasen verdeutlicht werden. Sobald das Ende eines Konjunkturaufschwunges erreicht ist, sinken aufgrund der negativen Aussichten die Aktienrenditen. Da die gesamtwirtschaftlichen Kapazitäten in diesem Zeitraum stark ausgenutzt sind, wird die industrielle Nachfrage nach Rohstoffen weiterhin hoch sein. Sobald der Konjunkturabschwung im vollen Gange ist, werden die Notenbanken das Zinsniveau senken. Das führt vorerst zu Kursgewinnen bei Rentenpapieren, welche dadurch gegenläufige Bewegungen zu Aktien annehmen. Langfristig werden in der Folge die Renditen auch am Rentenmarkt absinken. Durch die Unsicherheiten an den Märkten und wegen der Gefahr einer Inflation aufgrund der expansiven Geldpolitik würden Rohstoffe als Sachinvestments an Attraktivität gewinnen und deren Preise steigen. Es zeigt sich, dass Rohstoffe im Rahmen der Portfoliodiversifikation also durchaus eine Bedeutung haben können.¹¹³

Die Korrelationen sind aber im Zeitverlauf keineswegs konstant. Teilt man die gesamten 24 Jahre in kurze zweijährige Perioden, können Schwankungen der Korrelationskoeffizienten von Rohstoffen und Aktien zwischen -0,30 (Juni 89 bis Mai 91) und 0,66 (Juni 95 bis Mai 97) festgestellt werden (Siehe Anhang: Tabelle 6). Erstaunlicherweise bestand in den Zeiträumen größerer Börsencrashes wie 1987, 2001 und 2008 eine sehr hohe Korrelation. In den jeweiligen nächstfolgenden Perioden kam es dann aber zu negativer bzw. sehr schwacher Korrelation.

Weiterhin ist in der Tabelle 6 im Anhang ersichtlich, dass Rohstoffe und Renten in Perioden mit Aktienbaissen eine negative Korrelation aufwiesen. Dies war zwischen Juni 2007 und Mai 2011 mit einem Korrelationskoeffizienten von ca. -0,6 am stärksten ausgeprägt.

¹¹³ Vgl. Zielinski (2006), S. 69 f.

Renten und Aktien waren seit 1997 stets negativ korreliert. Besonders deutlich wurde das nach dem Platzen der Dotcom-Blase zwischen Juni 2001 und Mai 2005 mit einer Korrelation von -0,5.

Insgesamt ist aufgrund der schwachen Korrelationen anzunehmen, dass alle drei Assetklassen einen Beitrag zur Portfoliodiversifikation leisten und somit das Rendite-Risiko-Profil des Portfolios verbessern können. Deshalb soll im nächsten Gliederungspunkt dargestellt werden, inwiefern ein traditionelles Portfolio durch die Beimischung von Rohstoffen optimiert werden kann.

4.2.2 Konstruktion strategischer Portfolios

Sobald die einzelnen Renditen, Standardabweichungen und Korrelationen der Assetklassen bestimmt sind, können im nächsten Schritt die effizienten Portfolios konstruiert werden.

Um die Wirkung von Rohstoffen im Rahmen der Portfoliooptimierung untersuchen zu können, wird ein traditionelles Portfolio und ein mit Rohstoffen beigemishtes Portfolio erstellt.¹¹⁴ Die Ergebnisse sind im folgenden Rendite-Risiko-Profil veranschaulicht.

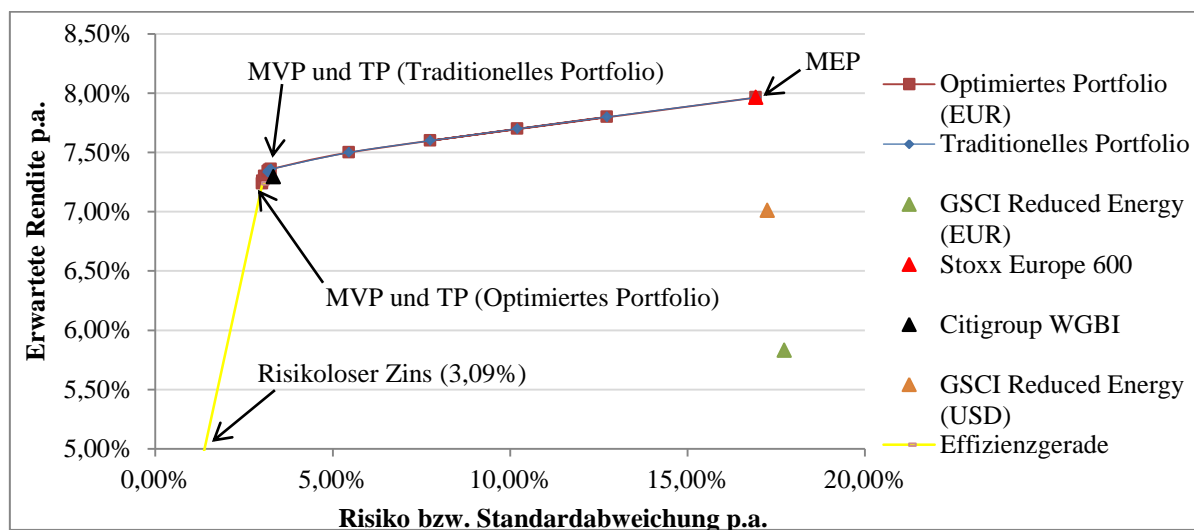


Abbildung 15: Rendite-Risiko-Profil der Portfolios und Assetklassen

Eigene Darstellung und Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Neben den Renditen und Risiken der einzelnen Assets wurden die Effizienzkurven des traditionellen Portfolios und des mit Rohstoffen optimierten Portfolios anhand der Berechnung einzelner effizienter Kombinationen dargestellt.

Zudem wurde die Effizienzgerade zur Ermittlung des Tangentialportfolios (TP) mit Rohstoffen eingezeichnet. Diese verbindet den risikolosen Zins (3,09% p.a.) und den Tangentialpunkt auf der Effizienzkurve. Aufgrund der großen Differenz zwischen risikolosem Zins und

¹¹⁴ Berechnung erfolgt mittels Excel-Solver-Funktion.

den Renditen der Effizienzkurve liegt das Tangentialportfolio sehr nah am Minimum-Varianz-Portfolio (*MVP*). Bei einem höheren risikofreien Zins würde sich das Tangentialportfolio auf der Effizienzkurve nach rechts verschieben.¹¹⁵

Wie bereits bei der Tobin-Separation (Siehe Kapitel 2.1.3.2) angesprochen, kann der Investor eine individuelle Portfolioauswahl treffen und ist nicht an das Tangentialportfolio gebunden. Durch eine Mischung aus risikofreier Anlage und Tangentialportfolio kann die Standardabweichung des Portfolios entlang der Effizienzgeraden zulasten der Rendite gesenkt werden.

Bei der Betrachtung der Effizienzkurven des traditionellen und optimierten Portfolios, lässt sich feststellen, dass diese in großen Teilen übereinander liegen. Beide werden auf der rechten Seite durch das Maximum-Ertrags-Portfolio (*MEP*) abgeschlossen. Dieses besteht zu 100% aus der Anlage mit der höchsten Rendite, also den Aktien. Mit sinkendem Risiko nimmt bei den Portfolios der Rentenanteil zulasten von Aktien zu. Rohstoffe spielen aufgrund ihrer geringen Rendite auf der rechten Seite der Effizienzkurve noch keine Rolle. Erst wenn der Investor eine Standardabweichung von unter 3,2% anstrebt, kommt es zum Einsatz von Rohstoffen und damit zu unterschiedlichen Effizienzkurven. Mit abnehmendem Risiko wird der Rohstoffanteil größer, bis das Minimum-Varianz-Portfolio des optimierten Portfolios durch einen Rohstoffanteil von 5,6% erreicht ist. In der Tabelle 7 im Anhang können die Portfoliogewichtungen für verschiedene Punkte auf der Effizienzkurve dieses Portfolios in Euro nachvollzogen werden.

Der Unterschied zwischen den Rendite-Risiko-Profilen der traditionellen und optimierten Portfolios fällt so gering aus, dass er anhand der obigen Abbildung kaum erkennbar ist. Die Grafik auf der kommenden Seite stellt den relevanten Ausschnitt vergrößert dar, in welchem das mit Rohstoffen optimierte Portfolio effizientere Kombinationen aufweist. Zudem wurde die Effizienzkurve eines optimierten Portfolios abgebildet, wie sie sich bei einer Rohstoffrendite in US-Dollar ergeben hätte. Dadurch wird das optimierte Portfolio ohne den negativen Einfluss der Wechselkursentwicklungen dargestellt.

¹¹⁵ Vgl. Spremann, K. (2003), S. 240 ff.

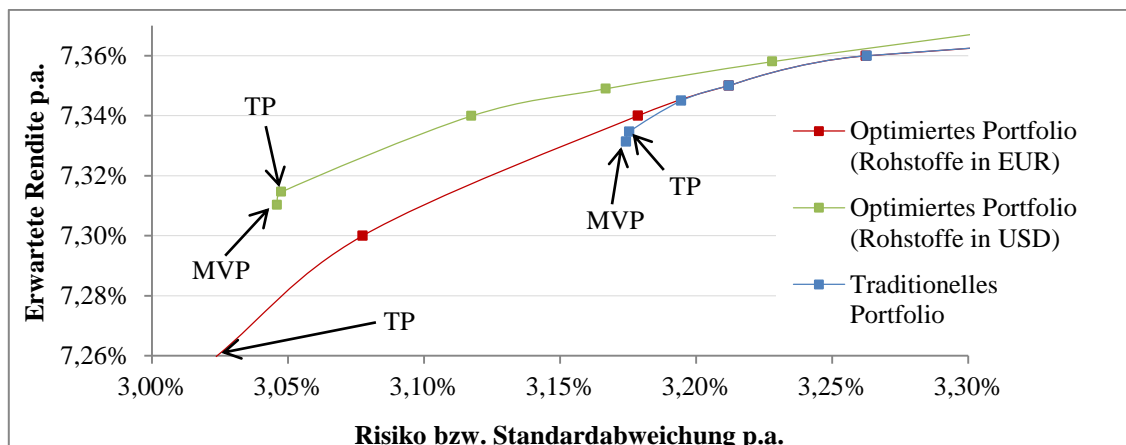


Abbildung 16: Rendite-Risiko-Profil der optimierten und traditionellen Portfolios im Detail

Eigene Darstellung und Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Auch in der vergrößerten Grafik stimmen das optimierte und traditionelle Portfolio auf der rechten Seite der Effizienzlinien überein, da Rohstoffe noch keine Beachtung finden. Je geringer das Risiko wird, desto mehr Rohstoffe wurden beigemischt. Hierdurch kann die Standardabweichung des Portfolios stärker gemindert werden, als es mit nur traditionellen Anlagen möglich gewesen wäre. Für diese Risikominderung muss der Investor aber eine starke Senkung der erwarteten Rendite in Kauf nehmen, sodass das optimierte Minimum-Varianz-Portfolio und Tangentialportfolio (mit Rohstoffen) links unten außerhalb der Abbildung liegen. Das Tangentialportfolio besteht zu 4,4% aus Rohstoffen, 4,7% aus Aktien und 90,9% aus Renten. Damit ergibt sich eine erwartete Rendite von 7,26% p.a. bei einer Standardabweichung von 3,024%.

Im Vergleich dazu würde sich das traditionelle Tangentialportfolio (ohne Rohstoffe) zu 6% aus Aktien und 94% aus Anleihen zusammensetzen. Die erwartete Rendite beläuft sich auf 7,33% p.a. und die Standardabweichung auf 3,18%. Die Vorteilhaftigkeit des Portfolios mit Rohstoffen ist an diesen Zahlen nur schwer zu erkennen. Eine rohstoffenthaltende Portfoliokombination weiter rechts auf der Effizienzkurve bei einer Standardabweichung von 3,17% würde aber eine erwartete Rendite von 7,34% p.a. statt der 7,33% p.a. des traditionellen Portfolios bei gleicher Standardabweichung besitzen.

Würden die Wechselkurseinflüsse außer Acht gelassen, hätten die Rohstoffe einen wesentlich größeren Einfluss im Rahmen der Portfoliodiversifikation. Bei einer Standardabweichung unter 3,3% liegt die Effizienzkurve dieses fiktiven Portfolios deutlich über denen der beiden anderen Portfolios.

Zusammenfassend kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Tangentialportfolios zum größten Teil aus Rentenanlagen bestehen sollten, da diese eine hohe Rendite bei einem

niedrigen Risiko aufweisen. Um die Rendite etwas zu erhöhen, wird zudem ein kleiner Anteil an Aktien in das Portfolio aufgenommen. Zur zusätzlichen Verringerung des Risikos durch Diversifikation kann die Beimischung von Rohstoffen durchaus sinnvoll sein. Aufgrund der schwächeren Rendite der Rohstoffe in Euro ist der Optimierungseffekt in diesem Fall eher gering. Aus diesem Grund soll im folgenden Kapitel untersucht werden, ob möglicherweise einzelne Rohstoffsegmente einen größeren Beitrag zur Portfoliooptimierung leisten können.

4.3 Taktische Asset Allocation

In der taktischen Asset Allocation werden nicht mehr ganze Märkte betrachtet, sondern einzelne Aktienbranchen bzw. Rohstoffsegmente. Hierfür werden die bereits in Kapitel 3 vorgestellten Subindizes verwendet. Nur beim Rentenmarkt wird es keine spezifische Betrachtung einzelner Segmente geben, da weiterhin der Citigroup WGBI verwendet wird. Die Rendite-Risiko-Profile wurden wieder aus den Durchschnittswerten des Zeitraumes von Dezember 1986 bis Mai 2011 bestimmt und sind in der folgenden Abbildung eingetragen.

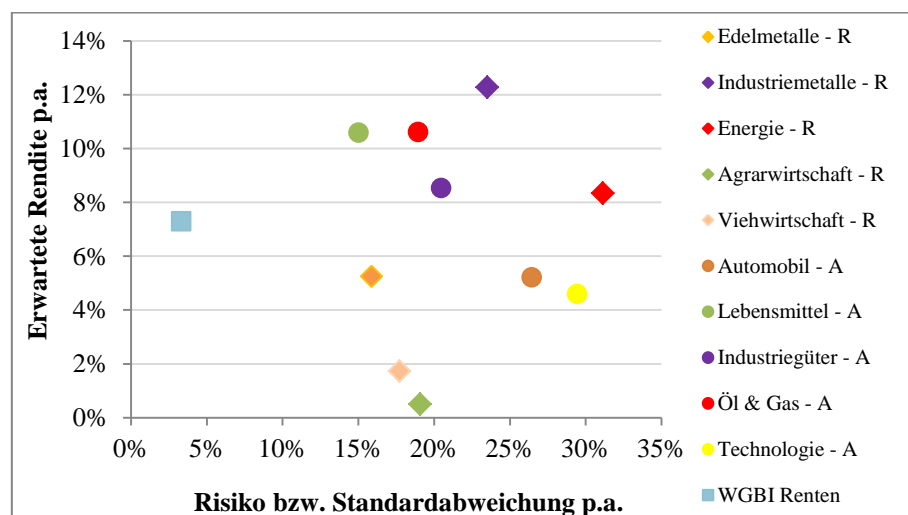


Abbildung 17: Rendite-Risiko-Profile der Rohstoffsegmente, Aktienbranchen und des WGBI

Eigene Darstellung und Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Die Rohstoffsegmente weisen sehr unterschiedliche Profile auf. Die höchste Rendite versprechen Industriemetalle mit über 12% p.a. bei einer Standardabweichung von ca. 22%. Edelmetalle, welche überwiegend durch Gold repräsentiert werden, besitzen im Vergleich zu den anderen Rohstoffen das geringste Risiko mit ca. 16% p.a.. Deren Rendite liegt ungefähr im Mittelfeld bei über 5% p.a.. Rohstoffe der Viehwirtschaft und Agrarwirtschaft weisen bei vergleichsweise hohem Risiko die geringste Renditeerwartung von unter 2% p.a. auf. Energierohstoffe sind von allen Branchen und Segmenten am volatilsten.

Bei den Aktienbranchen kann tendenziell festgestellt werden, dass eine geringere Rendite mit einem höheren Risiko einhergeht. Das beste Rendite-Risiko-Profil besitzt die Nahrungsmittelindustrie mit einer erwarteten Rendite von über 10% p.a., während die Standardabweichung von knapp 15% relativ gering ist. Eine ähnliche Rendite ist in der Öl- und Gasindustrie zu erwarten. Interessant dabei ist, dass beide Branchen sehr stark von den Entwicklungen an den Rohstoffmärkten abhängen. Somit könnte angenommen werden, dass neben Direktinvestments in Rohstoffe auch die Investition in „Rohstoffaktien“ eine attraktive Anlagemöglichkeit darstellt. Technologie- und Automobilaktien besitzen dagegen ein vergleichsweise unattraktives Rendite- Risiko-Profil.

Wie bereits aus den Vorkapiteln bekannt, hat der Rentenmarkt (Citigroup WGBI) die geringste Volatilität von 3% bei einer Renditeerwartung von über 7% p.a..

Im nächsten Schritt müssen kongruent zur strategischen Asset Allocation die Korrelationen der einzelnen Segmente untereinander untersucht werden. Bei insgesamt 11 verschiedenen Anlageklassen wird eine sehr umfangreiche Korrelationsmatrix benötigt (Siehe Anhang: Tabelle 8). Aus dieser kann entnommen werden, dass der WGBI zu allen anderen Segmenten eine negative Korrelation aufweist. Ansonsten sind nur Edelmetalle und Automobilaktien mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,03 negativ korreliert. Die restlichen Rohstoffsegmente sind zu den Aktienbranchen mit einer Schwankungsbreite der Korrelationskoeffizienten von 0,05 und 0,25 tendenziell gering korreliert. Die Rohstoffsegmente untereinander haben eine leicht höhere Korrelation von 0,15 bis 0,30. Nach Betrachtung der Aktienbranchen untereinander ist festzustellen, dass diese mit Korrelationskoeffizienten zwischen 0,45 und 0,80 am stärksten korreliert sind.

Auf Basis dieser Datengrundlage werden nun zwei Tangentialportfolios erstellt. Beim ersten stehen lediglich die einzelnen Aktienbranchen sowie der Rentenmarkt zur Auswahl. Beachtung auf der Aktienseite finden Nahrungsmittelaktien mit einem Portfoliogewicht von 4,38% sowie die Industriegüterindustrie (0,88%) und Öl- und Gasindustrie (4,07%). Den größten Anteil stellt der Rentenmarkt mit 90,66%.

Durch eine Beimischung von Rohstoffen verändert sich nun die Zusammensetzung des Tangentialportfolios. Edelmetalle erhalten einen Anteil von 1,15%. Weiterhin finden Industriemetalle (4,79%) und der Energiesektor (1,61%) Berücksichtigung. Von den Aktien bleibt die Nahrungsmittelindustrie mit leicht angestiegener Gewichtung (4,73%) im Portfolio. Der Anteil von Öl- und Gasaktien sinkt dagegen auf 1,22%. Die Industriegüterindustrie wird nicht mehr in das Portfolio aufgenommen. Wie in den bisherigen Portfolios bildet der Rentenmarkt den größten Block mit einer Gewichtung von 86,5%.

Die beiden resultierenden Rendite-Risiko-Profile im zusätzlichen Vergleich mit den Portfolios der strategischen Asset Allocation werden in der folgenden Abbildung veranschaulicht.

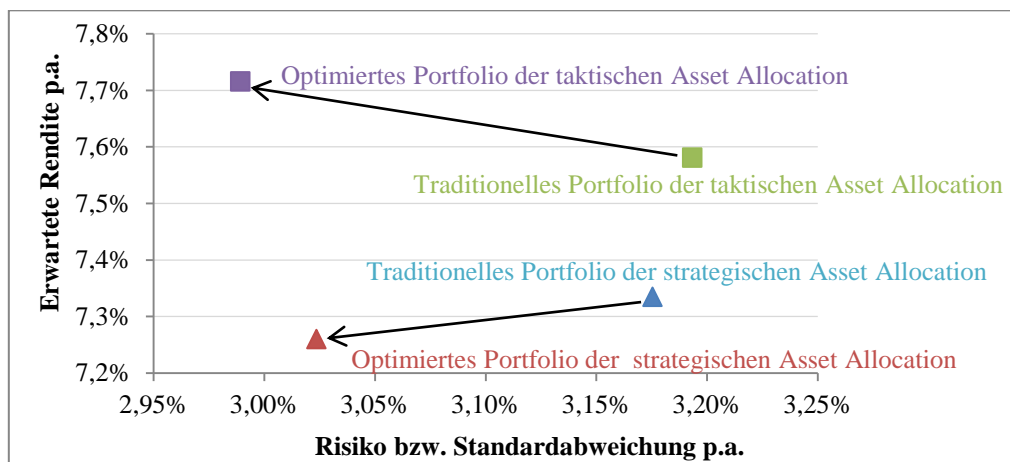


Abbildung 18: Strategische und taktische Portfoliooptimierung im Rendite-Risiko-Profil

Eigene Darstellung und Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Die deutlichste Rendite-Risiko-Verbesserung konnte durch Beimischung von Rohstoffen auf Ebene der taktischen Rohstoffselektion realisiert werden. Im Vergleich zum traditionellen Portfolio wurde die Standardabweichung von 3,19% auf 2,99% p.a. verringert. Zusätzlich hat sich die erwartete Rendite von knapp 7,6% auf etwas über 7,7% erhöht. Im Vergleich zu den Portfolios der strategischen Asset Allocation stieg die Rendite im Rahmen der taktischen Asset Allocation allgemein auf ein höheres Niveau.

Die Vorteilhaftigkeit der optimierten Portfolios wird im folgenden Kapitel durch ausgewählte Performancebetrachtungen genauer analysiert.

4.4 Performancebetrachtung

Die Konstruktion eines individuellen und optimalen Portfolios ist der erste Schritt im Portfoliomanagement. Im Nachgang sollte der Erfolg dieser Investmententscheidungen stets mittels Performancebetrachtungen ausgewertet werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Performance der erstellten Portfolios nur in historischen Szenarien mittels zwei Instrumenten der Performanceanalyse betrachtet. Zum einen ist das die fiktive historische Wertentwicklung. Zum anderen wird in einer zweiten Untersuchung die Sharpe Ratio der Portfolios betrachtet, damit neben den Renditen auch die Risiken Berücksichtigung finden.

4.4.1 Historische Wertentwicklung

In der Praxis wird der Erfolg des Portfoliomanagements normalerweise anhand der Wertentwicklung im Vergleich zu einer Benchmark beurteilt. Im folgenden Chart sind jeweils das optimierte und traditionelle Portfolio der strategischen und taktischen Asset Allocation dargestellt.

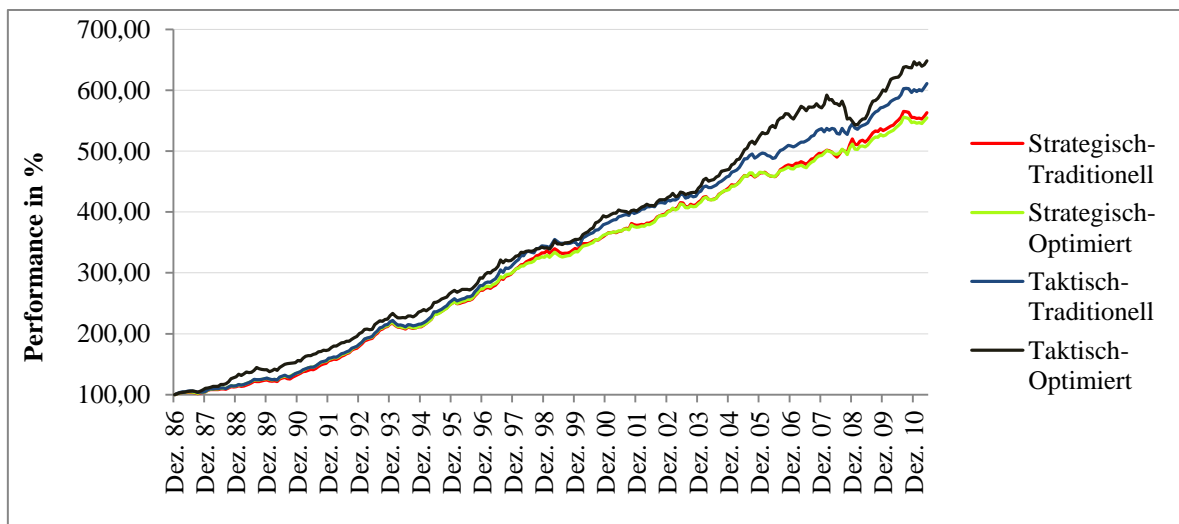


Abbildung 19: Historische Wertentwicklung der konstruierten Portfolios

Eigene Darstellung und Berechnung - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Aufgrund der hohen Anteile des WGBI ist der Gesamtverlauf von allen Portfolios sehr ähnlich. Besonders bei der strategischen Asset Allocation sind die Unterschiede nur sehr gering. Das traditionelle Portfolio hatte sogar eine minimal bessere Wertentwicklung im Vergleich zu dem mit Rohstoffen optimierten Portfolio. Bei den Konstruktionen der taktischen Asset Allocation kann dagegen eine deutlichere Outperformance des optimierten Portfolios erkannt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass dieses Portfolio während der Finanzkrise 2008 den stärksten Einbruch erleiden musste. Die Ursache liegt in den ausgeprägten Wertminderungen der Industrie- und Energierohstoffe während der Krise. Das optimierte Portfolio der strategischen Asset Allocation ist hiervon nicht so stark betroffen. Der GSCI Reduced Energie setzt sich bereits aus den untereinander schwach korrelierten Rohstoffsegmenten zusammen und ist deshalb deutlich stärker diversifiziert. Folglich weist er tendenziell ein geringeres Risiko auf als die einzelnen Rohstoffsegmente.

Die Risiko-Problematik kann jedoch bei einer Betrachtung der Wertentwicklung nicht ausreichend eingeschätzt werden. Aus diesem Grund werden die Portfolios im nächsten Schritt mittels der Sharpe Ratio verglichen.

4.4.2 Sharpe Ratio

Durch Verwendung der Sharpe Ratio gehen Rendite und Risiko gleichzeitig in die Performancemessung ein. Die Ratio berechnet sich aus dem Verhältnis der Überrendite (Differenz zwischen Rendite und risikolosem Zins) und der Standardabweichung des Portfolios. Folglich ist eine hohe Sharpe Ratio als positiv anzusehen.

Bei der Betrachtung des gesamten Zeitraumes haben die optimierten Portfolios eine höhere Sharpe Ratio, weil diese Tangentialportfolios im Prinzip durch Maximierung der Sharpe Ratio aus der Effizienzkurve ausgewählt wurden. Bei der strategischen Asset Allocation liegt die Sharpe Ratio des traditionellen Portfolios (0,37) leicht über der vom optimierten Portfolio (0,38). Im Rahmen der taktischen Asset Allocation fällt der Unterschied noch deutlicher aus. Die Sharpe Ratio des traditionellen Portfolios beläuft sich auf 0,39, während das optimierte Portfolio sogar bei 0,43 liegt.

Die betrachteten Ergebnisse sind Durchschnittswerte der vergangenen 24 Jahre. Wird von einer zweijährigen Investitionsperiode ausgegangen, so können verschiedene Szenarien eintreffen. Aus diesem Grund wird der Gesamtzeitraum in 12 einzelne Perioden mit jeweils 24 Monaten Laufzeit aufgeteilt. Die zugehörigen Sharpe Ratios sind für alle vier Portfolios in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Sharpe Ratios der konstruierten Portfolios im historischen Periodenvergleich

	06/87 - 05/89	06/89 - 05/91	06/91 - 05/93	06/93 - 05/95	06/95 - 05/97	06/97 - 05/99
Strat. - Traditionell	0,221	0,433	1,303	0,403	0,674	0,586
Strat. - Optimiert	0,291	0,516	1,346	0,371	0,710	0,438
Takt. - Traditionell	0,245	0,443	1,211	0,396	0,719	0,535
Takt. - Optimiert	0,543	0,500	1,290	0,404	0,657	0,359
	06/99 - 05/01	06/01 - 05/03	06/03 - 05/05	06/05 - 05/07	06/07 - 05/09	06/09 - 05/11
Strat. - Traditionell	0,178	0,429	0,174	-0,116	0,083	0,172
Strat. - Optimiert	0,358	0,340	0,213	-0,158	0,045	0,227
Takt. - Traditionell	0,206	0,377	0,230	-0,084	0,103	0,103
Takt. - Optimiert	0,463	0,312	0,323	0,104	-0,043	0,408

Eigene Berechnung - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Auf der Ebene der strategischen Asset Allocation konnte das optimierte Portfolio in fünf von zwölf Perioden eine höhere risikoadjustierte Rendite erwirtschaften. Gerade in den ersten drei Perioden von Juni 1987 bis Mai 1993 hatte es eine höhere Sharpe Ratio. Anschließend wechselten sich beide Portfolios von Periode zu Periode mit höheren Sharpe Ratios ab. Die stärkere Wertentwicklung des traditionellen Portfolios im Vergleich zur optimierten Variante kann durch das höhere Risiko erklärt werden. Dem Investor sollte bewusst sein, dass eine stärkere

Wertentwicklung nicht gleichzeitig eine höhere Sharpe Ratio impliziert. Da die Risikoaversion der Investoren eine Prämisse der Portfolio Selection ist, kommt der Sharpe Ratio die größere Bedeutung zu.

Bei der taktischen Asset Allocation konnte das optimierte Portfolio eindeutig besser performen, da dessen Sharpe Ratio in 8 von 12 Fällen höher war. Im Allgemeinen lagen die Ratios zwischen 1987 und 1997 höher als in den darauffolgenden Jahren. Das resultiert aus den höheren Renditen auf den Rentenmärkten und den starken Total Returns der Rohstoffe Anfang der 1990er Jahre. Die Standardabweichungen haben sich im Zeitverlauf relativ konstant zwischen 2% und 4% bewegt. Besonders während und nach Aktiencrashes (1999 bis 2003 sowie 2007 bis 2011) konnte aufgrund der Diversifikation mit Rohstoffen die Standardabweichungen im Vergleich zu traditionellen Portfolios stark verringert werden. Dennoch performte das optimierte taktische Portfolio während der Finanzkrise so schwach, dass die Sharpe Ratio negativ wurde. So etwas kommt bei einer geringeren Portfoliorendite im Vergleich zum risikolosen Zins vor. Um die einzelnen Sharpe Ratios nachvollziehen zu können, findet sich in Tabelle 9 im Anhang eine Übersicht über die jeweiligen Portfoliorenditen und -standardabweichungen der verschiedenen Perioden.

Weiterhin wird deutlich, dass auf Ebene der taktischen Asset Allocation höhere Wertentwicklungen sowie höhere durchschnittliche Sharpe Ratios im Vergleich zur strategischen erreicht wurden. Wird in der Folge das optimierte taktische Portfolio als Grundlage für ein Musterportfolio gewählt, so sollten ungefähr 7% in Rohstoffe, 6% in Aktien und 87% in Rentenpapiere investiert werden. Es ist aber zu beachten, dass solche Ergebnisse sehr stark vom betrachteten Zeitraum und von den gewählten Indizes abhängen. Diese Aussage kann durch die unterschiedlichen Ergebnisse der taktischen und strategischen Asset Allocation untermauert werden.

5. Zusammenfassung

Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit war die Eignung von Rohstoffen als Mittel zur Portfoliooptimierung durch Diversifikation. Mit Hilfe des Portfolio Selection Modelles von Markowitz wurde die Vorteilhaftigkeit eines mit Rohstoffen optimierten Portfolios anhand des Rendite-Risiko-Profiles betrachtet.

Bei der Anwendung der Asset Allocation auf der Grundlage ganzer Märkte konnte festgestellt werden, dass die Rohstoffmärkte, repräsentiert durch den GSCI Reduced Energy, als Einzelanlage aufgrund der geringen Rendite mit hohem Risiko wenig attraktiv scheinen. Problematisch war in diesem Zusammenhang die Abwertung des US-Dollars, der die Rendite mit Rohstoffen aus europäischer Sicht stets schmälerte.

Zusätzlich war zu beachten, dass ein Finanzinvestor in der Regel nicht den physischen Rohstoff im Besitz hat, sondern über Future-Kontrakte investiert ist. Da die Rollperformance in den letzten Jahren häufig negativ war, konnte ein Investor nicht an den in den Nachrichten so stark kommunizierten Preissteigerungen der Rohstoffe partizipieren.

Trotz allem wurde gezeigt, dass Rohstoffe zur Portfoliostabilisation nützlich sein können, da sie mit Aktien und Anleihen nur schwach korreliert sind. So wurde erkannt, dass Rohstoffe oft gerade dann die beste Performance aufweisen, wenn andere Assetklassen sehr schwache Entwicklungen zeigen. Hierfür gibt es jedoch keine Garantie. Beispielsweise wurde gezeigt, dass während der Finanzkrise 2008 Aktien und Rohstoffe gleichermaßen einbrachen. In den Jahren zuvor sind beide Assetklassen stark angestiegen. Wird die Sharpe Ratio als Vergleichsmaßstab herangezogen, so konnte ein Portfolio durch die Beimischung von Rohstoffen spürbar optimiert werden. Für das optimale risikobehaftete Portfolio sollten durchschnittlich 4,5% in Rohstoffe, 4,5% in Aktien und 91% in Rentenpapiere investiert werden. Selbstverständlich müssen diese Gewichtungen stets an die Risikoeinstellung und Renditeerwartung des Investors angepasst werden.

Größere Bedeutung bei der Portfoliooptimierung kann einzelnen Rohstoffsegmenten zugesprochen werden. Durch den stark ausgeprägten Diversifikationseffekt kann das Rendite-Risiko-Profil eines optimierten Portfolios, im Vergleich zu den mit ausschließlich traditionellen Anlagen konstruierten Portfolios, merklich verbessert werden. Auf Basis der Ergebnisse der taktischen Asset Allocation sollten durchschnittlich 7% in Rohstoffe, 6% in Aktien und 87% in Rentenpapiere investiert werden. Hierbei ist entscheidend, in welche konkreten Rohstoffsegmente investiert wird. Besonders Industriegüter und Energierohstoffe bereichern ein Portfolio aufgrund ihrer hohen Rendite. Edelmetalle können wegen ihrer schwachen Korre-

tion mit Aktien und Anleihen aufgenommen werden, da sie in Krisen stets als „sicherer Hafen“ gelten.

Bei einem langfristigen Anlagehorizont ist die Beimischung dieser Rohstoffe in jedem Falle sinnvoll, was durch die Auswertungen für den gesamten historischen Betrachtungszeitraum mit der Sharpe Ratio untermauert wurde. Bei einem kurzfristigen Anlagehorizont können verschiedene Szenarien eintreffen, da die exakte Prognose zukünftiger Renditen und Risiken nicht möglich ist. Aus diesem Grund sollte der Investition in einzelne Rohstoffsegmente stets eine Fundamentalanalyse vorausgehen. Förderlich ist zudem die Auswahl von Rohstoffen mit Backwardation-Formation, da es hier tendenziell zu Rollgewinnen kommt.

Des Weiteren sollte stets die Prognose für den EUR/USD-Wechselkurs bedacht werden. Bei einer voraussichtlichen Abwertung des US-Dollars könnte die Verringerung des Rohstoffanteils in Betracht gezogen werden. In den Fällen positiver Rollperformance und Aufwertung des US-Dollars kann ein Investor mit der Assetklasse Rohstoffe dagegen doppelt profitieren. Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Beimischung von Rohstoffen in Portfolios gerade auf lange Sicht lohnt. Trotzdem sollte ein Investor stets bedenken, dass es bei Rohstoffinvestments weit mehr zu berücksichtigen gibt, als die Entwicklung der Kassapreise.

Literaturverzeichnis

Baer, Roland (2011): Das schwarze Gold – Mit dem Preis steigen auch die Risiken, in: Energie Revue, Themen-Nr. 719.10, 2011, Ab S. 3.

Beike, Rolf / Schlütz, Johannes (2005): Finanznachrichten, lesen-verstehen-nutzen, Stuttgart, 4. überarbeitete Auflage, 2005.

Bergold, Uwe / Eller, Roland (2006): Investmentstrategien mit Rohstoffen, Weinheim, 2006.

Breuer, Wolfgang u.a. (2004): Portfoliomanagement 1 - Grundlagen, Wiesbaden, 2. Auflage, 2004.

Breuer, Wolfgang u.a. (2006): Portfoliomanagement 2 – Weiterführende Anlagestrategien, Wiesbaden, 2006.

Citigroup Index (2011): Citigroup Global Fixed Income Index Catalog – 2011 Edition, New York, 2011.

Commerzbank AG (2008): Handbuch der Indizes, Frankfurt am Main, 2008.

Commerzbank AG (2010a): Gold- und Silberzertifikate, Frankfurt am Main, 2010.

Commerzbank AG (2010b): Handbuch der Rohstoffe – Ihr Leitfaden für erfolgreiche Rohstoffinvestments, Frankfurt am Main, 2. Aktualisierte und erweiterte Auflage, 2010.

Copeland, Thomas E. u.a. (2005): Financial Theory and Corporate Policy, Boston, 4. Auflage, 2005.

Der Aktionär (2011): Der sicherste aller Häfen, in: Der Aktionär, Nummer 21/2011, 18.05.-24.05.2011, S. 13.

Drobetz, Wolfgang (2004): Corporate Finance, Basel, 2004.

Fischer, Bernd R. (2010): Performanceanalyse in der Praxis, München, 3. Völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2010.

Fischer, Leo (2011): Öl – an der Börse die Nummer eins, in: Beteiligung exklusiv, Ausgabe 01/2011, S.6-8.

Frey, Carmen (2006): Rohstoffe als Beitrag zur Portfoliooptimierung, Ravensburg, 2006.

Grill, Wolfgang / Perczynski, Hans (2009): Wirtschaftslehre des Kreditwesens, Troisdorf, 43. Auflage, 2009.

Goldman Sachs (2011a): Rohstoff-Kompass – Theorie und Praxis, Geldanlage mit Rohstoffen, Frankfurt am Main, 2011.

Goldman Sachs (2011b): Rohstoff-Radar Newsletter, Frankfurt am Main, 23. Kalenderwoche, 2011.

Haugen, Robert A. (1993): Modern Investment Theory, New Jersey, 3. Auflage, 1993.

Hausmann, Wilfried u.a. (2002): Derivate, Arbitrage und Portfolio Selection – Stochastische Finanzmarktmodelle und ihre Anwendungen, Wiesbaden, 2002.

Hull, John C. (2006): Optionen, Futures und andere Derivate, München, 6.Auflage, 2006.

Jobson, J. Dave / Korkie, Bob M. (1981): Putting Markowitz Theory to Work, in: The Journal of Portfolio Management, Volume 7, 1981.

Kerling, Matthias (1998): Moderne Konzepte der Finanzanalyse: Markthypothesen, Renditegenerierungsprozesse und Modellierungswerkzeuge, Bad Soden, 1998.

Kohn, Wolfgang (2005): Statistik – Datenanalysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Berlin / Heidelberg, 2005.

Korinek, Raja (2011): Im Rausch der Rohstoffe, Hrsg. Fonds exklusiv, Ausgabe April / Mai, 2011.

Korn, Ralf / Korn, Elke (2009): Optionsbewertung und Portfolio-Optimierung, Wiesbaden, 2. verbesserte Auflage, 2009.

Lambrecht, Barbara (2011): Rohstoffe bleiben attraktive Beimischung, Hrsg. Commerzbank AG – ideas – Corporates & Markets, Frankfurt am Main, Ausgabe Februar, 2011.

Lohse, Alexander (2010): FX Forwards versus FX Options for Hedging Currency Positions, 2010.

Markowitz, Harry M. (1991): Foundations of Portfolio Theory, in: The Journal of Finance, Volume 46 Number 2, 1991

Markowitz, Harry M. (1992): Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets, Oxford / Cambridge, 1992.

Niefünd, Sönke (2010): Rohstoffe als alternative Anlageklasse, Ravensburg, 2010.

Pilz, Gerald (2006): Zertifikate – Indexzertifikate, Discount- und Strategiezertifikate, Zins-, Rohstoff- und Hebelzertifikate, München 2006.

Poddig, Thorsten u.a. (2008): Statistik, Ökonometrie, Optimierung, Bad Soden, 4. Vollständig überarbeitete Auflage, 2008.

Poddig, Thorsten u.a. (2009): Portfolio Management – Theorie und praxisorientierte Anwendung mit Excel, Bad Soden, 2. Überarbeitete Auflage, 2009.

Rubinstein, Mark (2002): Markowitz's „Portfolio Selection“: A Fifty-Year Retrospective, in: The Journal of Finance, Volume 57 Number 3, 2002.

Schwierzeck, Laura / Briesemann, Daniel (2011): Kupfer – Im Interesse der Anleger, in: Ideas, Commerzbank (Hrsg.), Ausgabe 106, Februar 2011, S.8-11.

Sharpe, William F. u.a. (1998): Investments, New Jersey, 6. Auflage, 1998.

Solnik, Bruno (2000): International Investments, Massachusetts, 4. Auflage, 2000.

Spremann, Klaus (2003): Portfoliomanagement, München, 2. Auflage, 2003.

Spremann, Klaus (2010): Finance, München, 4. grundlegend überarbeitete Auflage, 2010.

Uszczapowski, Igor (2008): Optionen und Futures verstehen – Grundlagen und neue Entwicklungen, München, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, 2008.

Valdez, Stephen / Molyneux, Philip (2010): An Introduction to Global Financial Markets, London, 6. Auflage, 2010.

Zagst, Rudi / Huber, Michael (2009): Zertifikate spielend beherrschen, 1. Auflage, München 2009.

Zielinski, Matthias (2006): Rohstoffindizes als Instrument der Portfoliooptimierung, Ravensburg, 2006.

Internet-/Intranetverzeichnis

Arnim, Matthias von (2010): Wie viel kostet die Währungsabsicherung?, auf: Handelsblatt.com, 08.05.2010, abgerufen am 04.07.2011,

<http://www.handelsblatt.com/finanzen/zertifikate/nachrichten/wie-viel-kostet-die-waehrungsabsicherung/3430946.html>

Bloomberg L.P. (2011): Zugang über den Sonderforschungsbereich 649 (Ökonomisches Risiko) der Humboldt-Universität zu Berlin, <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/>

Commerzbank AG (2010): Was bedeutet eigentlich Quanto?, 2010, abgerufen am 22.07.2011,

http://www.zertifikate.commerzbank.de/SiteContent/1/1/2/291/21/065_academy.html

Demski, Rainer (2008): Rollerträge – Die Risikopuffer, auf: Zertifikate-Uebersicht.de, 27.10.2008, abgerufen am 28.06.2011, <http://www.zertifikate-uebersicht.de/tag/rollertraege/>

Fidus Capital (2009): ETF – Exchange Traded Fund, 2009, abgerufen am 04.07.2011, <http://www.fidus-capital.de/wissenswert/was-ist-ein-etf/>

Finanzen.net (2011): Zusammensetzung nach Branchen (Stoxx Europe 600), 31.03.2011, abgerufen am 24.06.2011,

http://www.finanzen.net/etf/EasyETF_STOXX_Europe_600_branchen

Focus Money Online (2008): Die größten Börsenabstürze, 17.09.2008, abgerufen am 15.06.2011, http://www.focus.de/finanzen/boerse/finanzkrise/tid-11864/aktien-boersenkrisen-seit-august-1991_aid_333914.html

http://www.focus.de/finanzen/boerse/finanzkrise/tid-11864/aktien-boersenkrisen-seit-august-1991_aid_333914.html

Frankfurter Allgemeine Zeitung (2007): Ein Verlust von 22,6% an einem Tag, 19.10.2007, abgerufen am 15.06.2011, <http://www.faz.net/artikel/S31501/20-jahre-boersencrash-ein-verlust-von-22-6-prozent-an-einem-tag-30011169.html>

<http://www.faz.net/artikel/S31501/20-jahre-boersencrash-ein-verlust-von-22-6-prozent-an-einem-tag-30011169.html>

Industriemetalle.info (2011): Industriemetalle – Sie sind allgegenwärtig, abgerufen am 27.06.2011, <http://industriemetalle.info/>

Kraus, Miriam (2009): Investieren in Rohstoffe – Eine lange Geschichte, auf: Goldinvest.de, 08.10.2009, abgerufen am 27.06.2011, <http://www.goldinvest.de/index.php/eine-lange-geschichte-15487>

Oberhuber, Nadine (2010): Offene Immobilienfonds – Das Vertrauen schmilzt, in: Zeit Online, 04.11.2010, abgerufen am 15.06.2011, <http://pdf.zeit.de/2010/45/F-Offene-Immobilienfonds.pdf>

OnVista (2011a): Forward Curves – Gold, Zucker und Benzin, 29.06.2011, abgerufen am 29.06.2011, <http://www.onvista.de/rohstoffe/forwardkurven/?isin=XD0002747026>

OnVista (2011b): Hintergrundwissen – Soft Commodities, 02.07.2011, abgerufen am 02.07.2011, <http://www.onvista.de/rohstoffe/forwardkurven/?isin=XD0002742274>

Rettberg, Udo (2009): Rückblick 2008 – Rohstoffpreise fallen ins Bodenlose, in: Handelsblatt, 02.01.2009, abgerufen am 30.06.2011, <http://www.handelsblatt.com/finanzen/rohstoffe-devisen/rohstoffe/rohstoffpreise-fallen-ins-bodenlose/3080858.html>

Rimes Technologies Corporation (2011): Citigroup Global Fixed Income Indexes, 2011, abgerufen am 07.07.2011, <http://www.rimes.com/Default.aspx?xml=mainmenu.xml&node=2.2.7>

Standard and Poor's (2010a): S&P GSCI Commodity Indices, 31.12.2010, abgerufen am 27.06.2010, http://www.standardandpoors.com/servlet/BlobServer?blobheadername3=MDT-Type&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3DFactsheet_SP_GSCI.pdf&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobkey=id&blobheadername1=content-type&blobwhere=1243855120906&blobheadervalue3=UTF-8

Standard and Poor's (2010b): S&P GSCI Decreased Energy Indices, 31.12.2010, abgerufen am 27.06.2011,

<http://www.standardandpoors.com/servlet/BlobServer?blobheadername3=MDT-Type&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3DFactsheet+SP+GSCI+Decreased+Energy+Indices.pdf&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobkey=id&blobheadername1=content-type&blobwhere=1243855117659&blobheadervalue3=UTF-8>

Stoter, Hans (2011): Kreditmärkte: Was heißt eigentlich risikolos?, in: Handelsblatt, abgerufen am 17.06.2011,

http://www.handelsblatt.com/microsite/ing/marktgeschehen/kreditmaerkte-was-heisst-eigentlich-risikolos/v_microsite,4143902.html

Stoxx Limited (2011a): Stoxx Europe 600, 31.05.2011, abgerufen am 14.06.2011,

http://www.stoxx.com/download/indices/factsheets/sxxp_fs.pdf

Stoxx Limited (2011b): Stoxx Europe 600 Supersector Indices, 31.05.2011, abgerufen am

14.06.2011, http://www.stoxx.com/download/indices/factsheets/stx_supersectors_fs.pdf

Weinberg, Eugen (2011): Im Gespräch: Rohstoff-Fachmann Weinberg, auf: FAZ.net, abgerufen am 07.07.2011,

<http://m.faz.net/Rub58BA8E456DE64F1890E34F4803239F4D/Doc~E5605B712E4124E8C97559B728EC6BCA8~ATpl~Epartner~Ssevenval~Scontent.xml>

Zertifikat-kaufen.de (2011): Quanto Zertifikat, abgerufen am 04.07.2011,

<http://www.zertifikat-kaufen.de/zertifikate-arten/quanto-zertifikat/>

Anhang

Anhang 1: Formeln.....	Seite 59
Anhang 2: Abbildungen.....	Seite 63
Anhang 3: Tabellen.....	Seite 70
Anhang 4: Bloomberg-Ticker.....	Seite 74

Anhang 1: Formeln

Formel 1 – Modellrestriktionen

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

$$x_i \geq 0$$

Formel 2 - Diskrete Rendite

$$r_{it}^D = \frac{p_{it} - p_{i(t-1)} + d_{it}}{p_{i(t-1)}}$$

Formel 3 - Stetige Rendite

$$r_{it}^S = \ln\left(\frac{p_{it}}{p_{i(t-1)}}\right) = \ln(p_{it}) - \ln(p_{i(t-1)})$$

$$r_{it}^S = \ln(1 + r_{it}^D)$$

Formel 4 - Umrechnung von stetigen in diskrete Renditen

$$r_{it}^D = e^{r_{it}^S} - 1$$

Formel 5 - Erwartete Einzelrendite

$$\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{it}$$

$$\mu_i = \sum_{t=1}^T w_{it} * r_{it}$$

Formel 6 - Erwartete Portfoliorendite

$$\mu_p = \sum_{i=1}^N x_i \mu_i$$

Formel 7 - Annualisierung der diskreten Monats-Portfoliorendite

$$\mu_p(p.a.) = ((1 + \mu_p(p.m.))^{12}) - 1$$

Formel 8 – Varianz

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{it} - \mu_i)^2$$

Formel 9 – Standardabweichung

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

Formel 10 - Volatilität (annualisierte Standardabweichung)

Bei Tagesrenditen: $\sqrt{250} * \sigma$

Bei Wochenrenditen: $\sqrt{52} * \sigma$

Bei Monatsrenditen: $\sqrt{12} * \sigma$

Bei Quartalsrenditen: $\sqrt{4} * \sigma$

Formel 11 – Kovarianz

$$COV_{ij} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T [(r_{it} - \mu_i)(r_{jt} - \mu_j)]$$

Formel 12 - Portfoliorisiko (mit Kovarianz)

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j COV_{ij}$$

oder

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 * \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j COV_{ij}$$

Formel 13 – Korrelationskoeffizient

$$k_{ij} = \frac{COV_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

oder

$$COV_{ij} = k_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

Formel 14 - Portfoliorisiko (mit Korrelationskoeffizient)

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 * \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N x_i x_j \sigma_i \sigma_j k_{ij}$$

Formel 15 - Minimierungsproblem für Effizienzkurve

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j COV_{ij} \rightarrow \min!$$

Unter der Nebenbedingung:

$$\sum_{i=1}^N x_i \mu_i = \mu_p^*$$

 μ_p^* = beliebige festgelegte Portfoliorendite**Formel 16 - Tangentialportfolio nach Tobin**

$$\frac{\mu_p - R_f}{\sigma_p} \rightarrow \max!$$

Formel 17 - Rendite gemischtes Portfolio (aus riskant und risikolos)

$$\mu_{Misch} = x_{TP} * \mu_{TP} + (1 - x_{TP}) * R_f$$

Formel 18 - Standardabweichung gemischtes Portfolio (aus riskant und risikolos)

$$\sigma_{Misch} = x_{TP} * \sigma_{TP}$$

Formel 19 - Sharpe Ratio

$$SR_P = \frac{\mu_P - R_f}{\sigma_P}$$

Anhang 2: Abbildungen

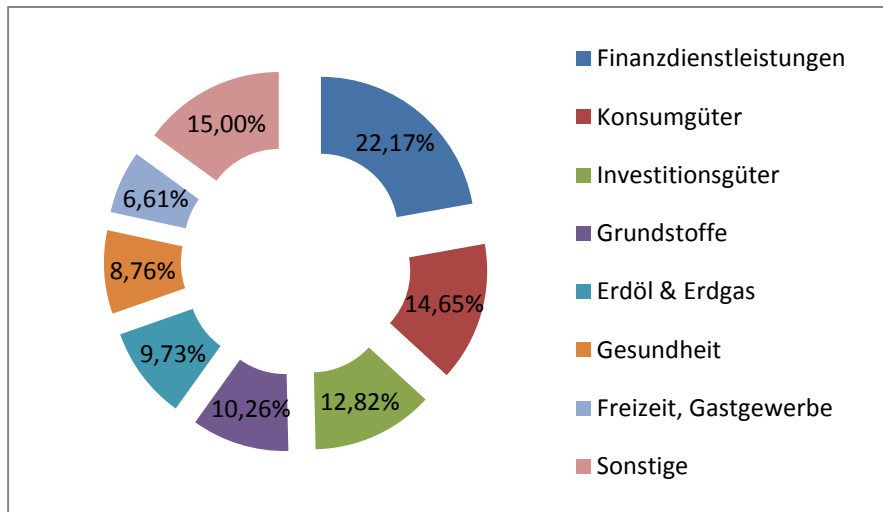


Abbildung 20: Branchengewichtungen im Stoxx Europe 600

In Anlehnung an: Finanzen.net (2011), Abschnitt: Branchengewichtungen (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

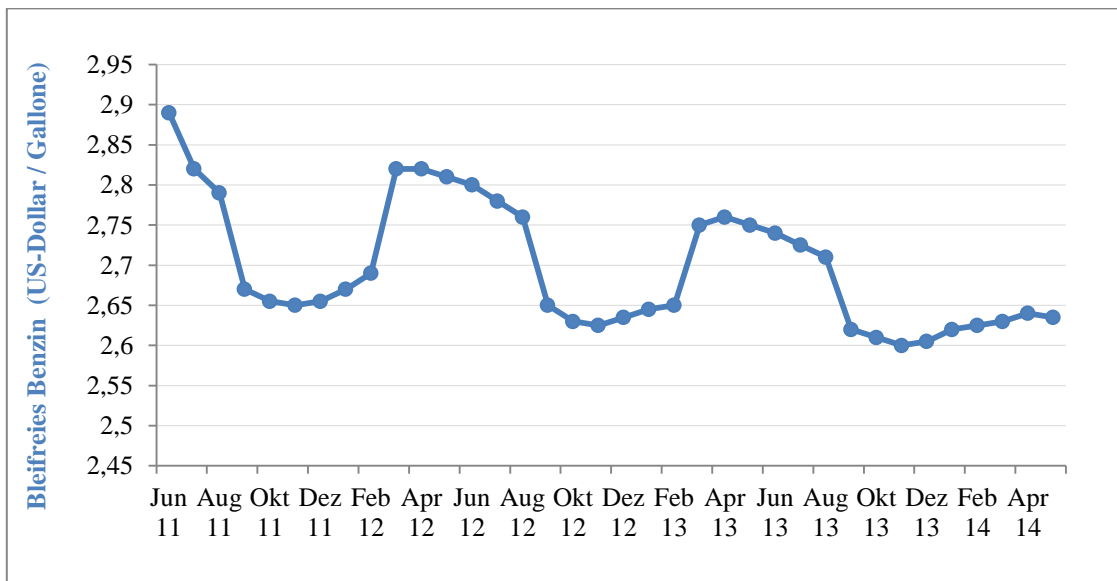


Abbildung 21: Terminkurve Bleifreies Benzin (Stand: 29.06.2011)

Eigene Darstellung - Datenquelle: OnVista (2011), Abschnitt: Forward Curve Benzin (siehe Internet-/ Intranetver.).

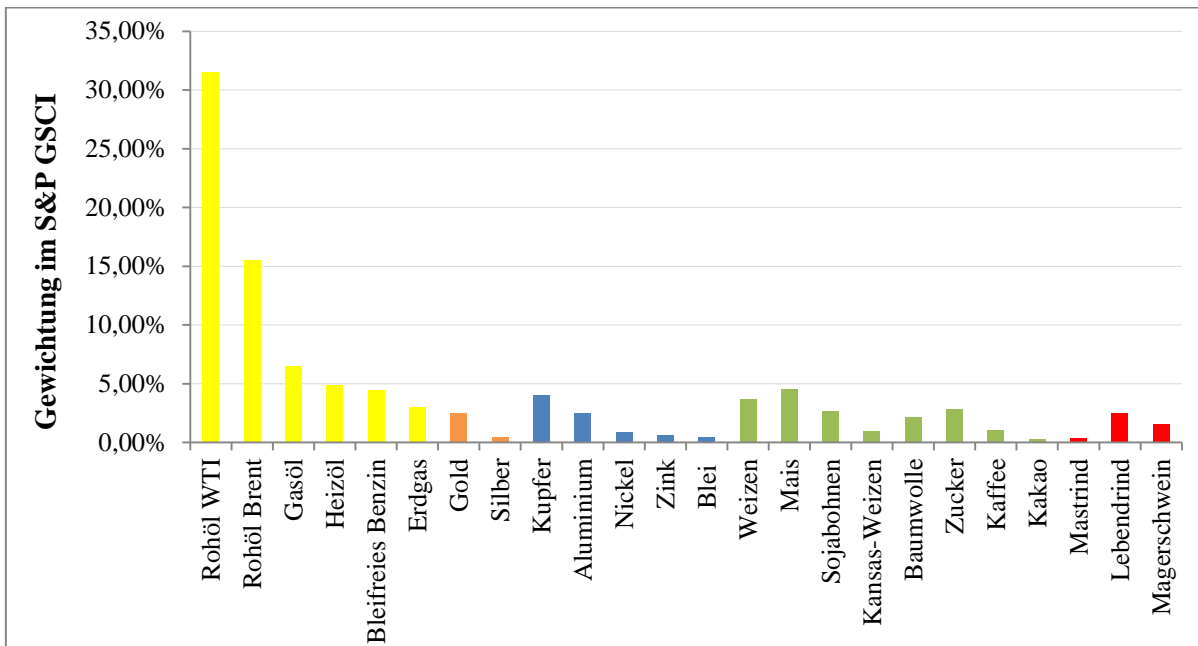


Abbildung 22: Gewichtungen einzelner Rohstoffe im S&P GSCI
 Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

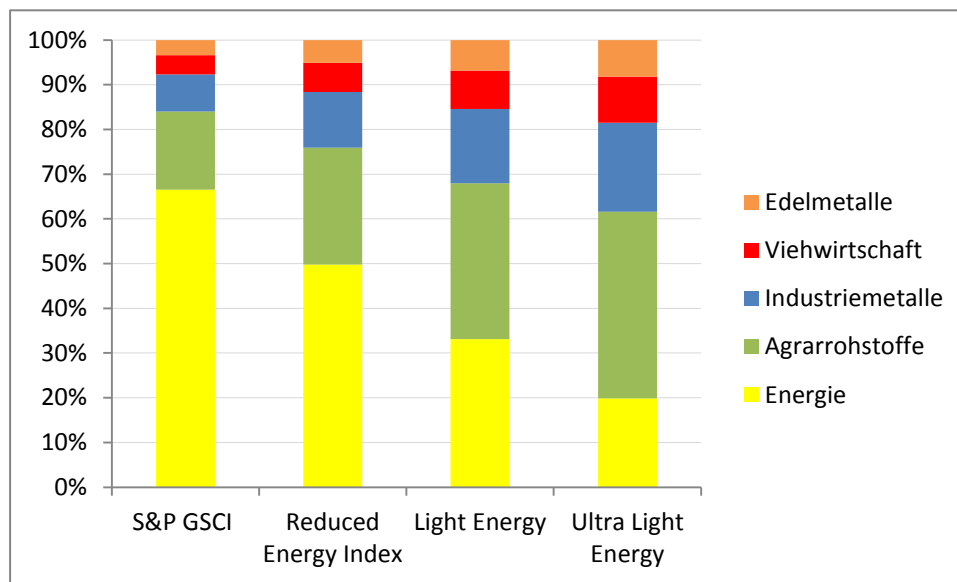


Abbildung 23: Gewichtungen in den S&P GSCI Decreased Energy Indizes
 Eigene Darstellung - Datenquelle: Standard and Poor's (2010b), Seite 2 (siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

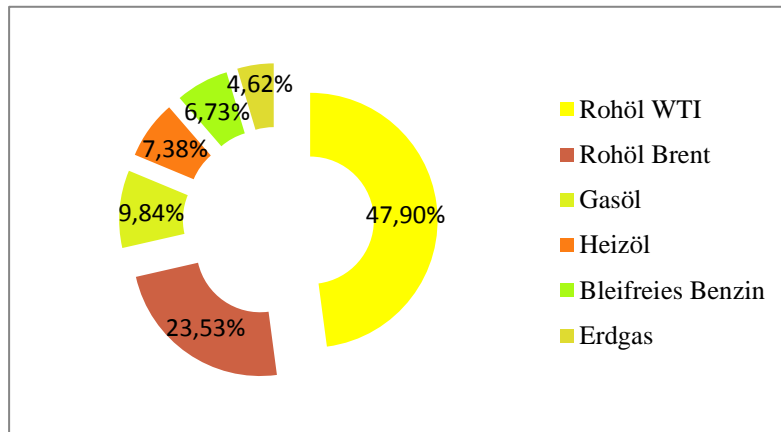


Abbildung 24: Gewichtungen im S&P GSCI Energie
Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

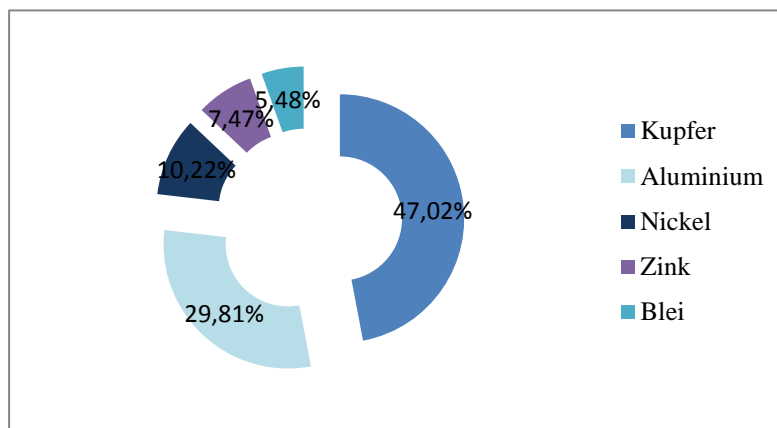


Abbildung 25: Gewichtungen im S&P GSCI Industriemetalle
Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

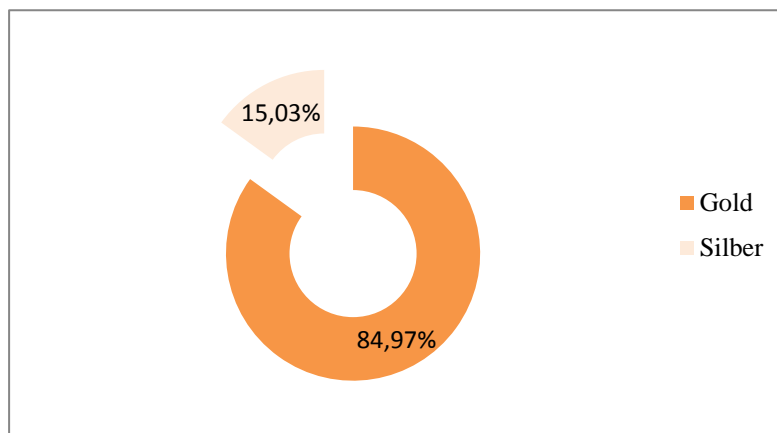


Abbildung 26: Gewichtungen im S&P GSCI Edelmetalle
Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

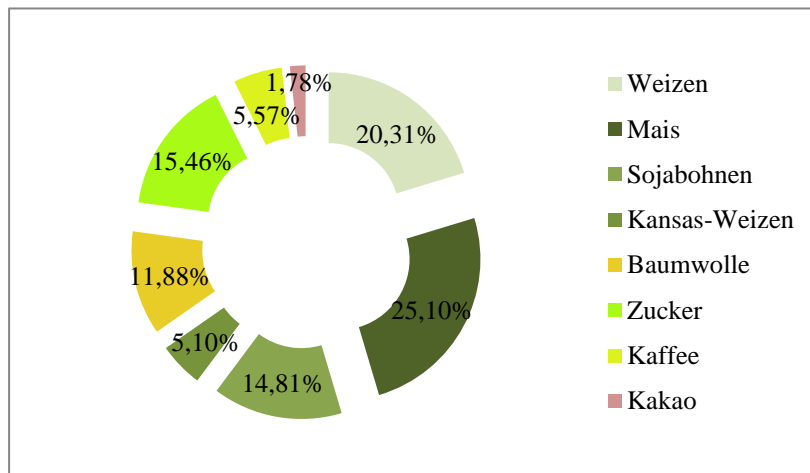


Abbildung 27: Gewichtungen im S&P GSCI Agrarrohstoffe
Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

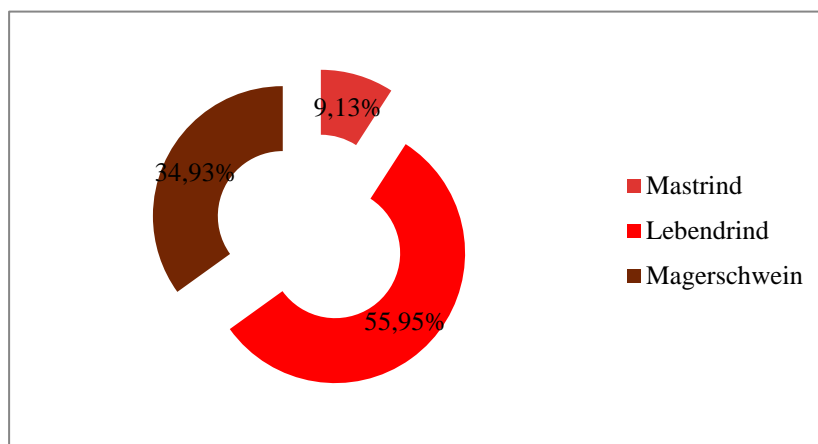


Abbildung 28: Gewichtungen im S&P GSCI Viehwirtschaft
Eigene Darstellung - Datenquelle: Goldman Sachs (2011a), S.19.

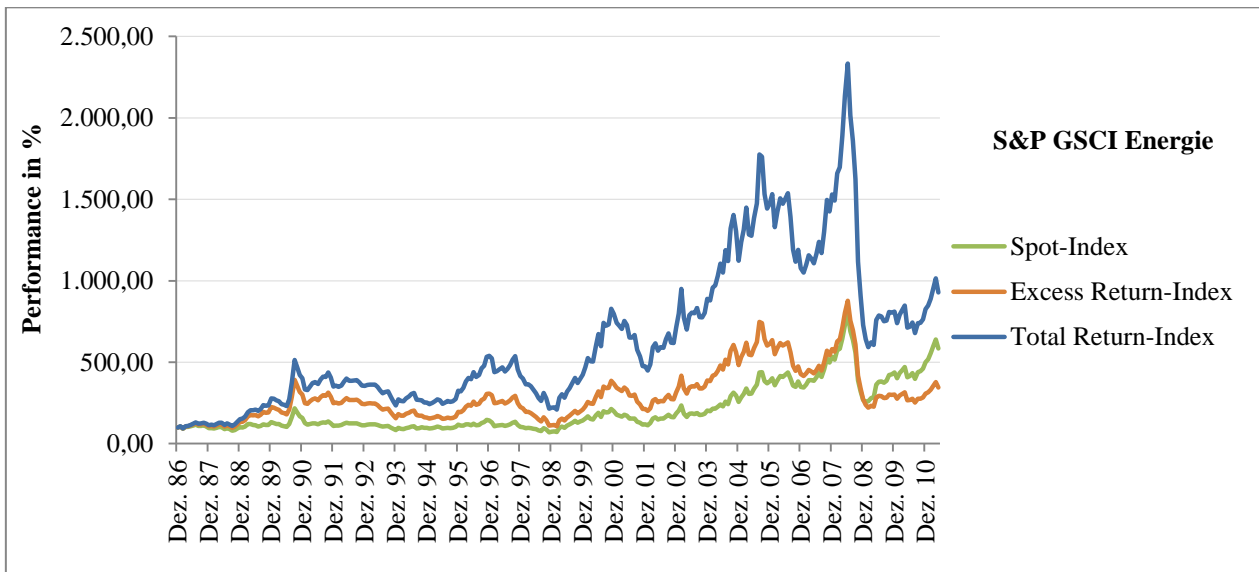


Abbildung 29: Wertentwicklungen der S&P GSCI Energie Indexvarianten im Vergleich
 Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

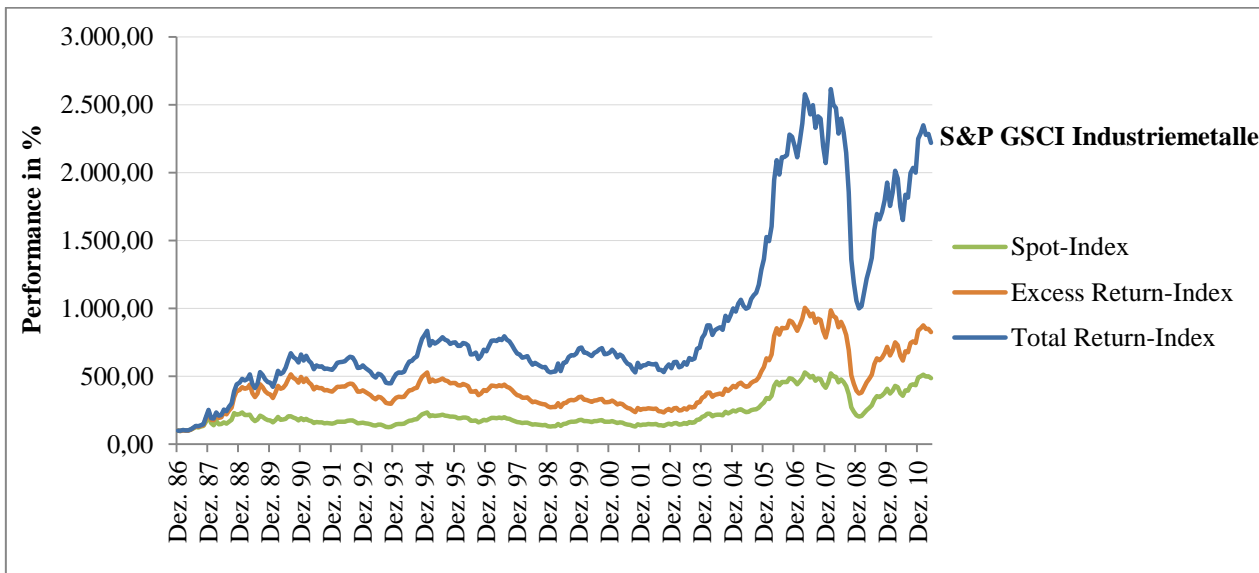


Abbildung 30: Wertentwicklungen der S&P GSCI Industriemetalle Indexvarianten im Vergleich
 Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

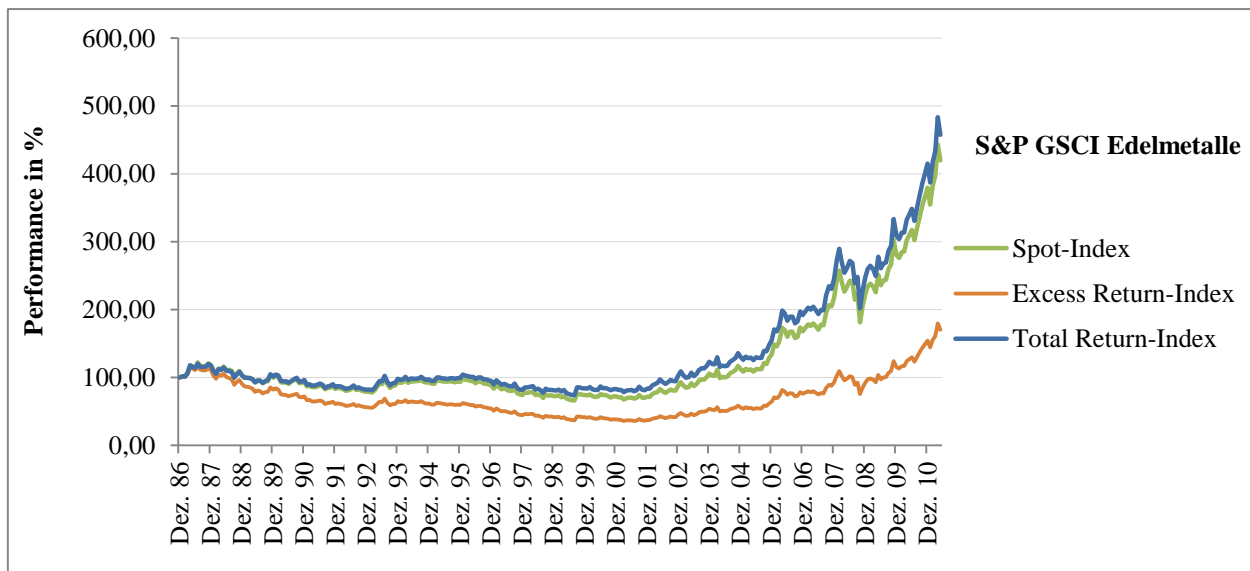


Abbildung 31: Wertentwicklungen der S&P GSCI Edelmetalle Indexvarianten im Vergleich
 Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

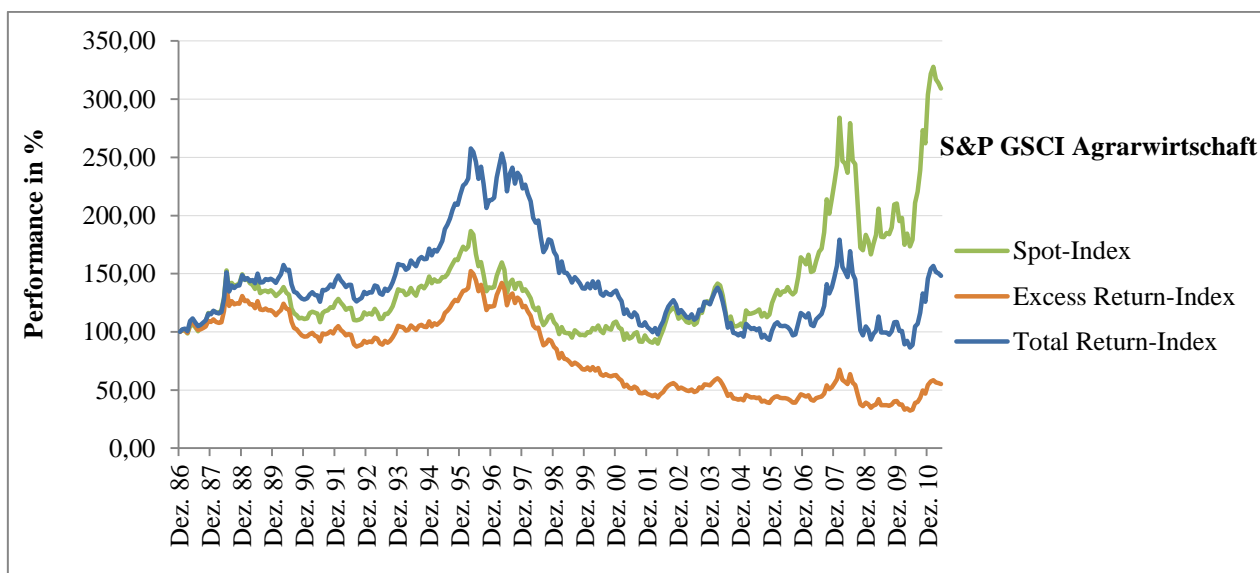


Abbildung 32: Wertentwicklungen der S&P GSCI Agrarwirtschaft Indexvarianten im Vergleich
 Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

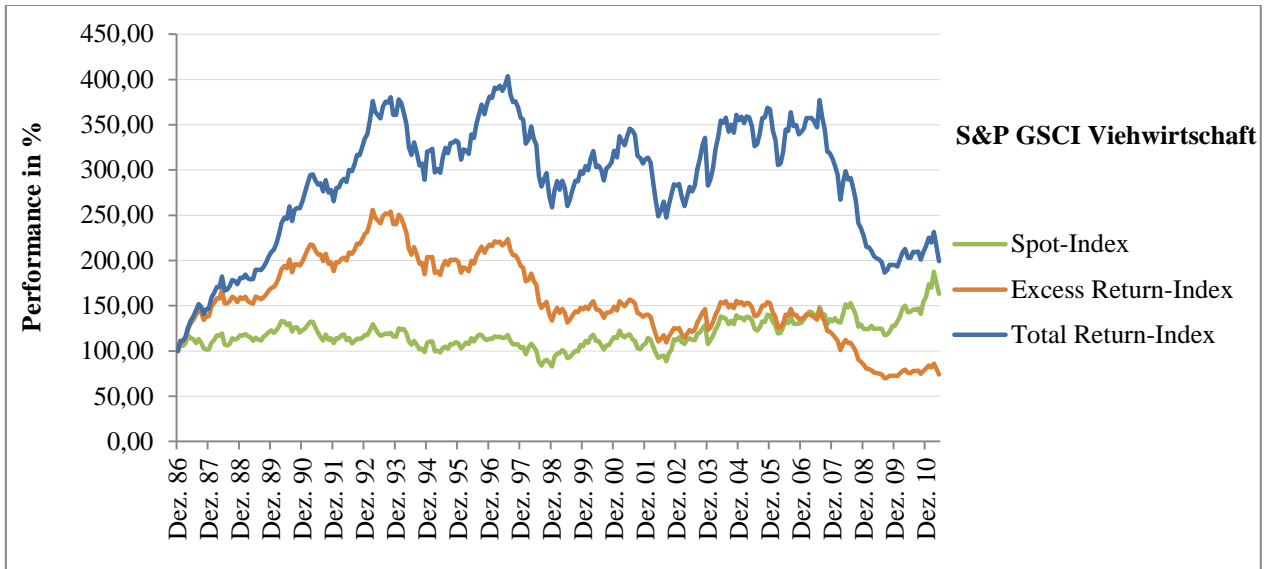


Abbildung 33: Wertentwicklungen der S&P GSCI Viehwirtschaft Indexvarianten im Vergleich
Eigene Darstellung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Anhang 3: Tabellen**Tabelle 5: Mitgliedsländer des Citigroup WGBI**

Australien	Belgien	Dänemark
Deutschland	Finnland	Frankreich
Großbritannien	Italien	Irland
Japan	Kanada	Malaysia
Mexiko	Niederlande	Norwegen
Österreich	Polen	Portugal
Schweden	Schweiz	Singapur
Spanien	USA	

Quelle: Vgl. Rimes Technologies Corporation (2011), Abschnitt: Citigroup World Government Bond Index (Siehe Internet-/Intranetverzeichnis).

Tabelle 6: Historische Korrelationen zwischen den (Euro-)Assetklassen

	Rohstoffe - Aktien	Rohstoffe - Renten	Aktien - Renten
Juni 87 – Mai 89	0,49	-0,22	-0,38
Juni 89 – Mai 91	-0,30	-0,46	0,45
Juni 91 – Mai 93	0,53	-0,36	0,02
Juni 93 – Mai 95	0,54	0,30	0,61
Juni 95 – Mai 97	0,66	0,17	0,25
Juni 97 – Mai 99	0,13	0,22	-0,07
Juni 99 – Mai 01	0,17	-0,29	-0,38
Juni 01 – Mai 03	-0,02	0,10	-0,50
Juni 03 – Mai 05	0,29	-0,34	-0,49
Juni 05 – Mai 07	0,08	0,08	-0,15
Juni 07 – Mai 09	0,47	-0,53	-0,34
Juni 09 – Mai 11	0,16	-0,68	-0,22

Eigene Berechnung – Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.2011).

Tabelle 7: Daten der Effizienzkurve des optimierten Portfolios

Portfoliorendite	Standardabweichung	Gewichtung: Rohstoffe (EUR)	Gewichtung: Aktien	Gewichtung: Renten
7,237%	3,016%	5,566%	3,855%	90,577%
7,260%	3,024%	4,416%	4,695%	90,888%
7,300%	3,077%	2,364%	6,193%	91,441%
7,340%	3,179%	0,324%	7,682%	91,992%
7,350%	3,212%	0%	8,460%	91,539%
7,360%	3,262%	0%	9,948%	90,051%
7,500%	5,459%	0%	30,875%	69,124%
7,600%	7,751%	0%	45,803%	54,196%
7,700%	10,205%	0%	60,718%	39,281%
7,800%	12,727%	0%	75,619%	24,380%
7,964%	16,921%	0%	1%	0%

Eigene Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Tabelle 8: Korrelationsmatrix der Rohstoffsegmente, Aktienbranchen und des WGBI

	Edel- metalle	Industrie- metalle	Energie	Agrar	Vieh	Auto- mobil	Nahrungs- mittel	Industrie- güter	Öl & Gas	Technologie	WGBI Renten
Edelmetalle	1	0,21	0,19	0,28	0,23	-0,03	0,08	0,10	0,11	0,04	-0,11
Industrie- metalle		1	0,20	0,25	0,16	0,22	0,16	0,31	0,23	0,27	-0,24
Energie			1	0,13	0,17	0,04	0,02	0,10	0,39	0,02	-0,18
Agrar				1	0,30	0,15	0,15	0,23	0,20	0,22	-0,08
Vieh					1	0,12	0,20	0,21	0,18	0,18	-0,07
Auto- mobil						1	0,57	0,72	0,49	0,64	-0,16
Nahrungs- mittel							1	0,65	0,57	0,44	-0,03
Industrie- güter								1	0,64	0,81	-0,17
Öl & Gas									1	0,47	-0,12
Technologie										1	-0,15
WGBI Renten											1

Eigene Berechnung (Zeitraum: 31.12.1986–31.05.2011) - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Tabelle 9: Rendite, Standardabweichung und Sharpe Ratio der Portfolios im Periodenvergleich

Periode	06/87 - 05/89	06/89 - 05/91	06/91 - 05/93	06/93 - 05/95	06/95 - 05/97	06/97 - 05/99
Rendite p.a.						
Strat. - Traditionell	6,01%	9,90%	16,73%	9,79%	9,77%	9,45%
Strat. - Optimiert	6,84%	10,01%	16,11%	9,12%	10,34%	8,03%
Takt. - Traditionell	6,36%	10,18%	16,23%	9,86%	10,33%	9,51%
Takt. - Optimiert	10,21%	9,99%	14,78%	9,55%	10,01%	7,38%
Standardabweichung p.a.						
Strat. - Traditionell	3,65%	4,29%	2,77%	4,53%	2,70%	2,96%
Strat. - Optimiert	3,56%	3,65%	2,57%	4,45%	2,78%	3,09%
Takt. - Traditionell	3,69%	4,35%	2,88%	4,66%	2,74%	3,27%
Takt. - Optimiert	3,57%	3,76%	2,42%	4,36%	2,86%	3,29%
Sharpe Ratio						
Strat. - Traditionell	0,221	0,433	1,303	0,403	0,674	0,586
Strat. - Optimiert	0,291	0,516	1,346	0,371	0,710	0,438
Takt. - Traditionell	0,245	0,443	1,211	0,396	0,719	0,535
Takt. - Optimiert	0,543	0,500	1,290	0,404	0,657	0,359

	06/99 - 05/01	06/01 - 05/03	06/03 - 05/05	06/05 - 05/07	06/07 - 05/09	06/09 - 05/11
Rendite p.a.						
Strat. - Traditionell	4,38%	6,81%	4,67%	2,19%	4,10%	4,60%
Strat. - Optimiert	5,54%	6,24%	4,90%	1,80%	3,58%	4,76%
Takt. - Traditionell	4,85%	6,27%	5,13%	2,44%	4,21%	5,24%
Takt. - Optimiert	6,34%	5,56%	5,82%	3,93%	2,64%	6,40%
Standardabweichung p.a.						
Strat. - Traditionell	2,02%	2,39%	2,53%	2,20%	3,38%	2,43%
Strat. - Optimiert	1,90%	2,56%	2,36%	2,30%	2,97%	2,04%
Takt. - Traditionell	2,38%	2,33%	2,46%	2,20%	3,02%	3,02%
Takt. - Optimiert	1,94%	2,19%	2,34%	2,24%	2,97%	2,24%
Sharpe Ratio						
Strat. - Traditionell	0,178	0,429	0,174	-0,116	0,083	0,172
Strat. - Optimiert	0,358	0,340	0,213	-0,158	0,045	0,227
Takt. - Traditionell	0,206	0,377	0,230	-0,084	0,103	0,103
Takt. - Optimiert	0,463	0,312	0,323	0,104	-0,043	0,408

Eigene Berechnung - Datenquelle: Bloomberg (abgerufen am 07.06.11).

Anhang 4: Bloomberg-Ticker

S&P GSCI Total Return	SPGSCITR Index
S&P GSCI Reduced Energy Total Return	SPGSRETR Index
S&P GSCI Edelmetalle Total Return	SPGSPMTR Index
S&P GSCI Industriemetalle Total Return	SPGSINTR Index
S&P GSCI Energie Total Return	SPGSENTR Index
S&P GSCI Agrarwirtschaft Total Return	SPGSAGTR Index
S&P GSCI Viehwirtschaft Total Return	SPGSLVTR Index
Stoxx Europe 600	SXXR Index
Stoxx Europe Automobil	SXAR Index
Stoxx Europe Lebensmittel	SX3R Index
Stoxx Europe Industriegüter	SXNR Index
Stoxx Europe Öl & Gas	SXER Index
Stoxx Europe Technologie	SX8R Index

