

Teil 6

Rohstoffe

Claude B. Erb/Campbell R. Harvey

Ertragsquellen und zu erwartende Renditen von Rohstoff-Investments

1	Einleitung	000
2	Erklärungsansätze für Renditen	000
3	Renditemessung gleich gewichteter Portfolios	000
4	Renditedekomposition und erwartete Renditen	000
4.1	Erwartete Renditen.	000
4.1.1	Die CAPM-Perspektive	000
4.1.2	Die Versicherungsperspektive	000
4.1.3	Die Hedgedruck-Hypothese	000
4.1.4	Die Lagerhaltungstheorie.	000
4.2	Renditetreiber von Commodity Futures.	000
4.2.1	Zinsstruktur von Futures-Preisen.	000
4.2.2	Rollierende Renditen: die Vergangenheit und die Zukunft	000
4.3	Messung der Variation einzelner Commodity Futures-Zeitreihen.	000
4.4	Einfluss der Inflation auf Commodity-Preise	000
4.4.1	Inflations-Hedges – aber welche Inflationskomponente?	000
4.4.2	Absicherung von erwarteter und unerwarteter Inflation.	000
4.4.3	Bedeutung von anderen <i>Marktrisikofaktoren</i>	000
4.5	Wasser in Wein verwandeln: Die Diversifikationsrendite.	000
4.6	Bedarf für langfristige erwartete Renditen	000
4.7	Beständigkeit von Renditen	000
4.8	Strategische Asset Allokation.	000
5	Schlussfolgerung	000
	Literaturverzeichnis	

1 Einleitung

Die bisherigen Forschungsergebnisse kamen zu dem Schluss, dass Long-Only-Portfolios von Commodity Futures den Durchschnittsrenditen des Standard and Poor's 500 gleichen. Beispiele hierfür sind die Analysen von Bodie und Rosanskys (1980), die gleich gewichtete Papier-Commodity-Futures-Portfolios von 1949 bis 1976 untersuchten, als auch von Gorton und Rouwenhorsts (2005), welche gleich gewichtete Papier-Commodity-Futures-Portfolios von 1959 bis 2004 analysierten. Beide Studien kommen zu aktienähnlichen Durchschnittsrenditen. Abbildung 1 verstärkt die Vermutung noch, dass ein Commodity Futures-Index aktienähnliche Renditen haben. Seit 1969 entsprechen die zusammengesetzten jährlichen Renditen des Goldman Sachs Commodity-Index (GSCI) mit 12,2 Prozent ungefähr denen des Standard and Poor's 500 mit 11,2 Prozent. Im Gegensatz zu den beiden Papierportfolios ist der GSCI ein weit verbreiteter Index zur Messung der Commodity Futures-Renditen. Sollten Investoren nun aufgrund dieser Beweise dieselben langfristigen Renditeerwartungen für Commodity Futures wie für Aktien haben?

Für Investoren ist es oft gefährlich, die historische Performance in die Zukunft zu extrapolieren. Entsprechend Arnott und Bernstein (2002) ist es nicht erwiesen, dass die hohen historischen Überrenditen von US-Aktien Beweis für hohe zukünftige Risikoprämien sind. Ihrer Argumentation zufolge sollten zukünftige Renditen auf dem Verständnis der fundamentalen Renditetreiber wie Einkommenswachstum, Dividenden und Veränderungen des Bewertungslevels basieren. Vergangene Renditen sind nur dann zukunftsweisend, wenn die Renditetreiber der Zukunft mit denen der Vergangenheit übereinstimmen. Dimson, Marsh und Staunton (2004) folgen einer ähnlichen Vorsichtsargumentation für internationale Aktien und weisen auf mögliche Gründe hin, dass zukünftige Aktienrenditen in vielen Ländern möglicherweise niedriger als in der Vergangenheit ausfallen werden.

Die gemeinsame Aussage dieser Analysen scheint zu sein, dass historische Renditen nur unvollständig richtungweisend für zukünftige Anlageaussichten sind. Die Herausforderung von Anlegern, die long-only¹ Investitionen in Commodity Futures erwägen, liegt darin, ein Gedankengerüst für mögliche zukünftige Renditen zu entwickeln. Die

1 Um den Total Return von Commodity Futures mit anderen Assets zu vergleichen, untersucht man für gewöhnlich ein vollständig gesichertes, ungehebeltes, diversifiziertes Long-Only-Commodity-Futures-Portfolio. Um ein vollständig gesichertes Commodity Futures-Investment mit einem Exposure von einem Dollar zu erhalten, würde man typischerweise mit einem Dollar long in ein Commodity Futures-Kontrakt gehen und gleichzeitig einem Dollar in eine „Absicherung“ bzw. in ein *sicheres Asset* investieren. Das sichere Asset könnte hierbei, wie es bei der Commodity Index Konstruktion üblich ist, eine Investition in Treasury Bills sein. Alternativ könnte es, wie in der Praxis üblich, auch ein nominales oder reales Bond Portfolio sein. Obwohl die zugrunde liegende Absicherung T-Bills oder andere Assets sind, werden diese nicht in den Überrenditen des Commodity Futures-Investment berücksichtigt. Da Futures Kontrakte auslaufen, müssen Anleger ausgelaufene Kontrakte verkaufen und noch nicht ausgelaufene Kontrakte kaufen. Dieser Ablauf wird auch als „Rolling“ einer Futures Position bezeichnet.

Untersuchung historischer Renditen einzelner Commodity Futures und Commodity Futures-Portfolios ist hierfür erforderlich. Weiterhin ist es notwendig, eine Analyse der Renditetreiber, sollte es solche geben, durchzuführen.

Einige Schlüsselergebnisse konnten aus dieser Forschung gewonnen werden. Die durchschnittliche zusammengesetzte, geometrische Überrendite eines durchschnittlichen Commodity Futures war, historisch gesehen, ungefähr Null. Aus diesen Erkenntnissen resultiert eine wichtige Frage, welche sich potenzielle long-only Investoren in Commodity Futures stellen sollten: Wie können Commodity Futures Portfolios aktienähnliche Renditen erzielen, wenn die Durchschnittsrendite der Portfoliokomponenten ungefähr Null war? Es stellt sich heraus, dass Portfolios aus Commodity Futures, die sich periodisch ausgleichen, aktienähnliche Überrenditen haben können. Diese potenzielle Ausgleichsrendite kann eher auf Portfoliodiversifikation denn auf fundamentale Einflussfaktoren, wie beispielsweise die Inflationsrate, das Wirtschaftswachstum oder Risikoprämien, zurückgeführt werden. Die Ausgleichs- oder Diversifikationsrendite ist sehr sicher.

Weiterhin ist es möglich, dass Portfolios aus Commodity Futures, die Commodity Futures mit vergleichsweise hohen Renditen übergewichten, aktienähnliche Überrenditen aufweisen können. Das Auffinden von Wertpapieren mit überdurchschnittlichen Renditen war natürlich noch nie eine einfache Aufgabe. Auf der Suche nach überdurchschnittlichen Renditen könnten sich Investoren an Charakteristika orientieren, welche in der Vergangenheit mit überdurchschnittlichen Renditen verbunden waren. Ein solches Kennzeichen war die Strukturkurve der Futures-Preise, die historisch hoch mit der cross-sectional Dispersion der Renditen zwischen Commodity Futures korreliert waren. Das heißt, dass Commodity Futures mit einer attraktiveren Zinsstrukturkurve höhere Renditen als Commodity Futures mit einer weniger attraktiven Zinsstrukturkurvencharakteristik erzielten. Im Nachhinein kann festgestellt werden, dass die Zinsstrukturkurve von Commodity Futures-Preisen Anlegern die Möglichkeit gab, Commodity Futures mit einer guten Performance zu identifizieren. Das Risiko eines Investors liegt darin, dass historische Auszahlungen einer Investition in Commodity Futures mit einer überdurchschnittlichen Zinsstrukturkurvencharakteristik ein Beispiel für eine Eigenschaft der Daten sein könnte, die in der Zukunft möglicherweise verschwindet. Als Beispiel für eine verschwundene Ineffizienz seien die Ergebnisse von Cochrane (1999) genannt, der nach der Veröffentlichung seiner Forschungsergebnisse über den *Small Firm Effect* feststellte, dass die historisch nachweislichen Renditen einer Investition in Small Caps stark zurückgingen.

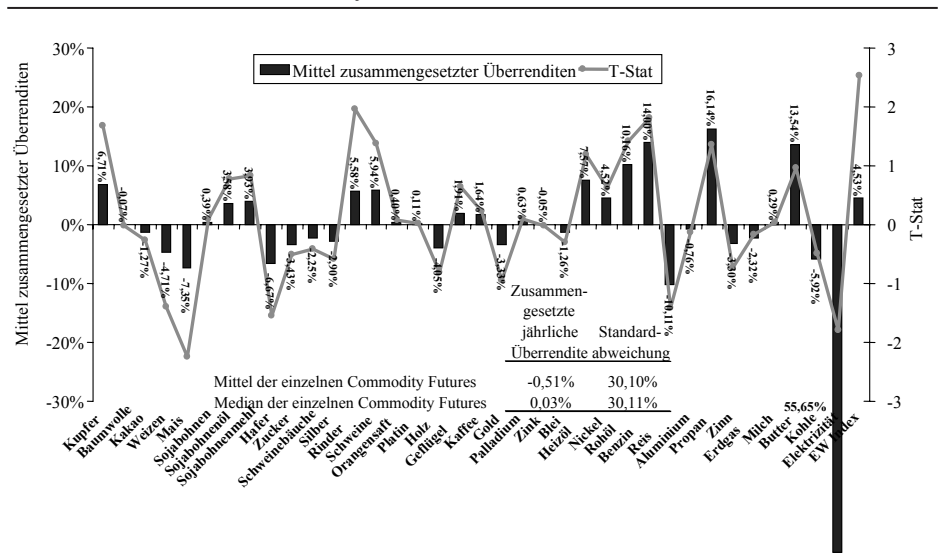
Schließlich scheint ein diversifiziertes Portfolio aus Commodity Futures eine exzellente Diversifikationsmöglichkeit für traditionelle Aktien und Bond Portfolios zu sein. Eventuell ist ein solches Portfolio auch als Hedge für Inflation und Pensionsrückstellungen geeignet.

2 Erklärungsansätze für Renditen

Historisch betrachtet lagen der Durchschnitt und der Median der zusammengesetzten jährlichen Überrenditen von einzelnen Commodity Futures fast bei Null. Konzentriert man sich auf die annualisierten, geometrischen Überrenditen, stimmt dieser Ansatz mit dem der Messung historischer Aktienrisikoprämien von Ibbotson und Chen (2003), Dimson, Marsh und Staunton (2002) überein. Die Überrendite ist lediglich die absolute Rendite einer Anlage über die risikofreie Rendite.

Die geometrische Rendite eines Portfolios kann signifikant die gewichtete geometrische Durchschnittsrendite der Einzelpositionen eines Portfolios übersteigen, wenn die einzelnen Wertpapiere eine niedrige Korrelation zueinander haben und eine hohe durchschnittliche Standardabweichung aufweisen. Für Investoren, welche in Bonds oder Aktien investieren, kann dies auf der einen Seite offensichtlich, aber auch auf der anderen Seite nicht erkennbar sein. Sollte man in ein Bond Portfolio investieren, wie beispielsweise im Lehman-Aggregate, könnte man annehmen, dass die Rendite des Bond Portfolios ungefähr der gewichteten Durchschnittsrendite der Einzelkomponenten entspricht. Wenn beispielsweise ein unausgewogenes Bond Portfolio aus zwei Bonds besteht, wovon jeder eine Rendite von Null hat, dann ist es eher unwahrscheinlich, dass die Portfolio-Rendite positiv ist. Dieser Gedanke trifft auch auf ein Aktienportfolio zu. Siegel (2005) zeigt in seiner Studie Daten, die implizieren, dass die gewichtete geometrische Durchschnittsrendite der originären Komponenten des S&P

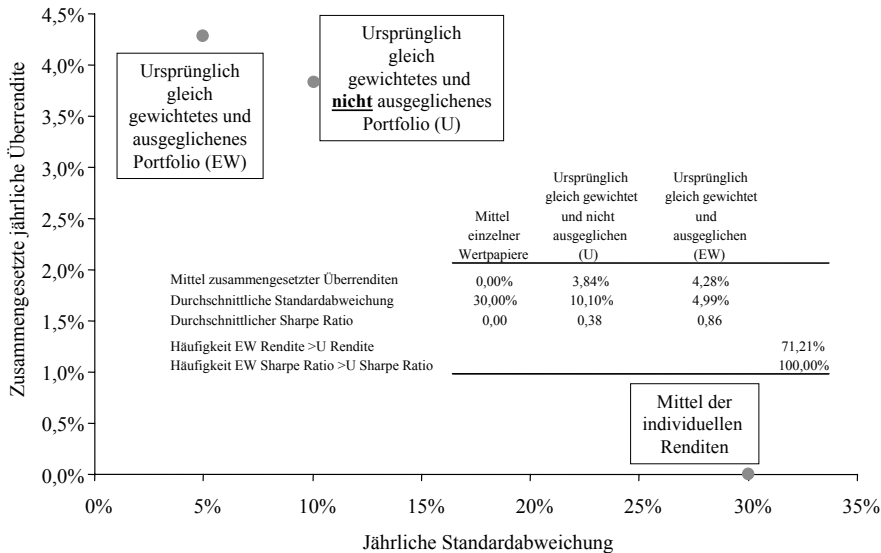
Abbildung 1: Zusammengesetzte, durchschnittliche jährliche Überrenditen einzelner Commodity Futures



500 mit rund 11,0 Prozent innerhalb des Zeitraums März 1957 bis Dezember 2003 der Performance des S&P 500 entsprach. Siegel nannte dieses Portfolio „Total Descendant“ oder „totale Abkommen“. Dennoch scheint diese Vermutung nicht mehr zu greifen, wenn man ausgeglichene Commodity Futures Portfolios betrachtet.

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse eines einfachen Experimentes, *Wasser in Wein* zu verwandeln, angefangen mit 40 unkorrelierten Wertpapieren, jedes mit einer durchschnittlichen geometrischen Überrendite von 0,0 Prozent und einer geometrischen Standardabweichung von 30 Prozent. Mit anderen Worten ausgedrückt, hat jedes der hypothetischen Wertpapiere eine Rendite und eine Standardabweichung, die identisch mit der Durchschnittsrendite und dem Risiko der Commodity Futures aus Abbildung 2 sind. Eine andere Sichtweise hierfür wäre, dass jedes der Wertpapiere eine geometrische Risikoprämie von Null hätte (dies ist äquivalent zu der Annahme von rund 4,6 Prozent jährlicher arithmetischer Überrendite). Es werden nun 10.000 Renditehistorien über 45 Jahre hinweg für jede der 40 Wertpapiere gebildet. Dazu werden ein gleich gewichtetes, jährlich ausgeglichenes Portfolio und ein ursprünglich gleich gewichtetes und nicht mehr ausgeglichenes Portfolio gebildet. Erwartungsgemäß haben die einzelnen Wertpapiere eine durchschnittliche geometrische Überrendite von 0,0 Prozent. Das gleich gewichtete, regelmäßig ausgeglichene Portfolio hat jedoch eine durchschnittliche geometrische Rendite von 4,3 Prozent. Ein ursprünglich gleich gewichtetes Portfolio, welches nicht ausgeglichen wird, hat hingegen eine durchschnittliche geometrische Rendite von 3,8 Prozent. Folglich hat das regelmäßig ausgeglichene Portfolio das nicht ausgeglichene Portfolio in 71 Prozent der 10.000 Simulationen outperformed. Das regelmäßig ausgeglichene Portfolio hat weiterhin, während des gesamten betrachteten Zeitraumes, eine höhere Sharp Ratio. Diese letzte Aussage entspricht den Ergebnissen von Plaxco und Arnott (2002), die feststellten, dass regelmäßig angepasste Portfolios zu höheren Sharp Ratios tendieren als nicht regelmäßig ausgeglichene Portfolios. Wenn die Rendite eines Portfolios höher als die Durchschnittsrendite der Einzelkomponenten ist und die Einzelkomponenten eine durchschnittliche geometrische Risikoprämie von Null aufweisen, dann ist die Gewichtungentscheidung und nicht die geometrische Risikoprämie Quelle der Renditezunahme.

Abbildung 2: Zusammengesetzte, durchschnittliche jährliche Überrenditen



3 Renditemessung gleich gewichteter Portfolios

Eine Anzahl herausstehender Studien über Renditen aus Investitionen in Commodity Futures-Portfolios haben sich auf die Performance aus gleich gewichteten Portfolios konzentriert. Als Rechtfertigungsgrund für die Betrachtung gleich gewichteter Commodity Futures-Portfolios wird unter anderem angeführt, dass die Performance dieses Portfolios die Rendite eines durchschnittlichen Portfoliobestandteils messen soll. Erweitert man diese Überlegung, so könnten die Renditen einer durchschnittlichen Portfoliokomponente ein Maß für die Durchschnittsrendite des aggregierten Commodity Futures *Marktes* sein.

Bodie and Rosansky (1980) haben die Renditen eines gleich gewichteten Cash gesicherten Commodity Futures-Portfolio von 1949 bis 1976 berechnet. Anfangs bestand das gleich gewichtete Portfolio aus zehn Futures-Kontrakten, am Ende waren es 23 Kontrakte. Sie konnten für ihr Portfolio statistisch signifikante Überrenditen nachweisen, die der Höhe nach ungefähr denen des S&P 500 entsprachen. Fama and French (1987) berechneten die Performance eines gleich gewichteten, aus bis zu 21 Commodity Futures bestehenden Portfolios im Zeitraum von 1967 bis 1984. Sie fanden nur marginale

Beweise für eine signifikante positive Portfoliorendite. Gorton and Rouwenhorst (2005) untersuchten die Performance eines gleich gewichteten, Cash gesicherten Commodity Portfolios von 1959 bis 2004. Anfangs enthielt das Portfolio neun Commodity Futures, am Ende waren es 36. Ihren Ergebnissen zufolge hatte das gleich gewichtete Portfolio aus Commodity Futures eine statistisch signifikante Rendite, die denen von Aktien ähnelt. In jedem der Fälle wurde das gleich gewichtete Portfolio als Maß für die Commodity Futures Performance verwendet, und die Zusammensetzung des Portfolios über die Zeit verändert. Wie wichtig sind nun gleich gewichtete Portfolios für Investoren, um die Attraktivität einer Assetklasse beurteilen zu können?

Es ist ungewöhnlich, auf die langfristige Performance einer Assetklasse auf Basis der Performance eines gleich gewichteten Portfolios zu schließen. Beispielsweise haben Arnott, Hsu and Moore (2005) darauf verwiesen, dass gleich gewichteten Portfolios die Liquidität und Kapazität von traditionellen, nach Marktkapitalisierung gewichteten Aktienindizes fehlt und das damit die Renditecharakteristika nicht repräsentativ für den aggregierten Aktienmarkt sind. Ein gleich gewichtetes Portfolio verlangt, dass jede Investition, unabhängig von der möglichen Vorteilhaftigkeit, in jedes Wertpapier des Portfolios, gleich hoch ist. Betrachtet man beispielsweise einen Markt, der nur aus zwei Wertpapieren besteht, wobei eines den Wert 1 und das andere den Wert von 100 hat. Der aggregierte Marktwert beträgt damit 101. Das gleich gewichtete Portfolio hat jedoch nur einen Wert von 2. Im Aktienmarktumfeld wird damit ein gleich gewichtetes Portfolio nicht repräsentativ für den aggregierten Aktienmarkt sein, es sei denn, der Aktienmarkt selbst ist auch gleich gewichtet. Im Ergebnis ist die Rendite eines gleich gewichteten Portfolios höher oder niedriger als die des Marktes, jedoch gleich bleibend mit der Marktrendite.

Der Unterschied der Rendite eines nach Marktkapitalisierung gewichteten Wilshire 5000 Aktienindex und eines monatlich ausgeglichenen und gleich gewichteten Wilshire 5000 ist ein konkretes Beispiel für die Schwierigkeit, die Rendite einer aggregierten Assetklasse aus einem gleich gewichteten Portfolio zu bestimmen. Von Dezember 1970 bis Mai hatte der nach Marktkapitalisierung gewichtete Wilshire 5000 Aktienindex beispielsweise eine zusammengesetzte annualisierte Rendite in Höhe von 11,4 Prozent und der gleich gewichtete Wilshire 5000 eine Rendite in Höhe von 20,3 Prozent. Dies entspricht einem Renditeunterschied von 8,8 Prozent. In diesem Fall war die Rendite eines gleich gewichteten Aktienportfolios fast zwei Mal so hoch wie die des aggregierten Aktienmarktes. Für die meisten Investoren ist ein gleich gewichtetes Aktienportfolio nicht für den Aktienmarkt repräsentativ, da ein solches Portfolio von Wertpapieren mit einer geringen Marktkapitalisierung dominiert wird (Small und Micro Caps haben eine Marktkapitalisierung von 12 Prozent im Vergleich zur Gesamtkapitalisierung und stellen dabei 72 Prozent der Anzahl der Wertpapiere im Wilshire 5000). Wenn ein gleich gewichtetes Aktienportfolio nicht für die Rendite des Aktienmarktes repräsentativ ist, sollten Investoren dann glauben, dass dies für ein gleich gewichtetes Commodity Futures-Portfolio der Fall sein sollte? Solange diese Frage nicht bejahend beantwortet werden kann, bleibt es offen, ob ein gleich gewichtetes Commodity Futures Portfolio als Maß für die Rendite der *Commodity Asset-Klasse* verwendet werden kann, oder ob die Renditen eines gleich

gewichteten Commodity-Portfolios für einen Renditevergleich mit anderen Assetklassen, wie beispielsweise dem aggregierten Aktienmarkt oder dem aggregierten Bondmarkt, anwendbar sind.²

4 Renditedekomposition und erwartete Renditen

Jährliche Total Returns eines diversifizierten, Cash gesicherten Commodity Futures-Portfolio können in drei Komponenten zerlegt werden:

Commodity-Portfolio-Total-Return = Cash-Rendite + gewichtete durchschnittliche Überrendite + Diversifikationsrendite

Die Renditen eines einzelnen Commodity Futures-Kontraktes lassen sich ähnlich in zwei Komponenten zerlegen:

Die Überrendite stellt einfach die Preisänderung eines Futures Kontraktes dar. Wenn ein Anleger beispielsweise einen Gold-Futures-Kontrakt für 400 USD pro Unze kaufen und diesen später für 404 USD verkaufen würde, würde die Überrendite dieser Position 1 Prozent betragen. Die Diversifikationsrendite ist der entstehende Synergievorteil eines ausgeglichenen Portfolios, also ist die Summe des Ganzen größer als die Summe der Einzelpositionen. Eine positive Diversifikationsrendite eines aus zwei oder mehr Assets bestehenden Portfolios heißt lediglich, dass die zusammengesetzte Rendite des Portfolios größer als die zusammengesetzten gewichteten Durchschnittsrenditen der Einzelportfoliositionen ist. Die Diversifikationsrendite resultiert aus der

² Es gibt folgende weitere fundamentale Frage: Was soll mit der Rendite eines gleich gewichteten Portfolios gemessen werden? Wenn es ein Maß für die historische Rendite eines konstanten Universums an Wertpapieren ist, in welchem jedes Wertpapier die gleiche Anzahl an Renditebeobachtungen aufweist, dann entspricht die Rendite eines gleich gewichteten Portfolios der Rendite einer durchschnittlichen Portfoliosition. Stellen Sie sich ein Portfolio vor, in das in gleicher Höhe in zwei Assets über vier Zeiteinheiten hinweg investiert wird, und in dem ein Asset die Rendite 20 Prozent hat und das andere Asset eine Rendite von 5 Prozent. Die gleich gewichtete Durchschnittsrendite liegt bei den zwei illustrativen Wertpapieren bei 12,5 Prozent und damit genauso hoch wie bei einem gleich gewichteten Portfolio. Eine Eigenschaft von gleich gewichteten Commodity Futures Portfolios scheint, in der frühen Commodity Futures-Portfolio-Literatur, die Veränderung der Zusammenstellung über die Zeit zu sein. Was passiert also, wenn das Portfolio vier Mal in das Asset mit der 20 prozentigen Rendite investiert und nur die letzten beiden Male in das Asset mit 5 Prozent Rendite investiert? Wenn sich die Zusammensetzung des gleich gewichteten Portfolios über die Zeit ändert, dann entspricht die Durchschnittsrendite des gleich gewichteten Portfolios mit 16,25 Prozent nicht der Rendite der durchschnittlichen Portfoliosition mit 12,5 Prozent. Im Ergebnis ist es möglich, dass ein gleich gewichtetes Portfolio nicht die von einem Investor gesuchten Informationen enthält, wenn sich die Zusammensetzung des Portfolios über die Zeit ändert.

Verringerung der Varianz im Vergleich zu nicht diversifizierten und ausgeglichenen Portfolios.³

Die geometrische Durchschnittsrendite eines Portfolios wird von dieser Varianzreduktion positiv beeinflusst. Die Diversifikationsrendite kann eine signifikante Renditequelle eines ausgeglichenen Portfolios sein. Entsprechend wird diese Renditequelle für nicht ausgeglichene Portfolios weniger signifikant sein. In Abschnitt 4.5 werden wir ausführlicher auf die Diversifikationsrendite eingehen.⁴

Um die Quellen der Überrenditen von Commodity Futures zu verstehen, wurden verschiedene theoretische Ansätze vorgeschlagen: die CAPM-Perspektive, die Versicherungsperspektive, die Hedgedruck-Hypothese und die Lagertheorie. Keiner dieser Aspekte kann vollständig die Entstehung von Commodity-Preisen und der resultierenden Renditen einer Commodity Futures-Investition erklären. Dennoch sind diese Erklärungsansätze Teil der geistigen Evolution um Commodity-Preise und Commodity-Investitionen.

4.1 Erwartete Renditen

4.1.1 Die CAPM-Perspektive

Lummer und Siegel (1993) und Kaplan und Lummer (1998) vertreten die Meinung, dass die langfristigen erwarteten Renditen einer Investition in den Cash gesicherten GSCI denen von Treasury Bills entsprechen sollten. Dies ist für den Cash gesicherten GSCI äquivalent zu der Aussage, dass die erwarteten Überrenditen Null sind. Die Tendenz von Commodities zu niedrigen Korrelationen gegenüber anderen Commodities bzw. Aktien und Bonds ist konsistent mit der Pionierarbeit von Dusak (1973), der niedrige Aktienmarktbetas nachgewiesen und niedrige erwartete Renditen für Weizen, Mais und Sojabohnen im Rahmen des Capital Asset Pricing Model von Sharpe (1964) und Lintner (1965) postuliert hat. In diesem Zusammenhang ist es jedoch wichtig zu verstehen, dass die Erkenntnis, dass Aktienmärkte keine Renditetreiber für Commodity Futures-Indizes oder einzelne Commodity Futures sind, nicht notwendigerweise impliziert, dass die erwarteten Überrenditen von Commodity Futures Null sein müssen. Es wird lediglich ausgesagt, dass der Aktienmarkt möglicherweise nicht für Commodity Futures-Renditen zu beeinflussen ist.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, um die CAPM-Erklärung für Commodity Futures-Renditen zu hinterfragen. Aus einer theoretischen Perspektive müsste nach Roll (1977) auf Basis des CAPM eine lineare Beziehung zwischen den Renditen eines Asset- und dem Marktportfolio beobachtet werden können. Das Marktportfolio besteht aus Aktien, Bonds, Immobilien, Kunstgegenständen, langlebigen Gebrauchsgütern wie Autos und Möbeln sowie aus Humankapital. Roll behauptet, dass das Testen der

3 Siehe Booth und Fama (1992) und Fernholz und Shay (1982). Der Appendix enthält ausführlichere Angaben zu den verschiedenen Formeln der Diversifikationsrendite.

4 Siehe Greer (2000) und de Chiara und Raab (2002).

Beziehung zwischen einem Asset und dem Aktienmarkt nicht dasselbe ist, wie das Testen eines Assets und dem nicht beobachtbaren und messbaren Marktportfolio. Dazu kommt, dass nach Black (1976) Commodity Futures keine Capital Assets sind. Nach Black entsprechen Commodity Futures eher Sportwetten und im Ergebnis sind Commodity Futures, genauso wie College Football-Spiele, nicht im Marktportfolio enthalten. Wenn Commodity Futures nicht im Marktportfolio enthalten sind, ist es schwierig herauszufinden, wie das CAPM Commodity Futures-Renditen erklären könnte. Weiterhin zeigten Fama und French (1992), dass das CAPM historisch betrachtet kein sehr robustes Modell war, um Überrenditen zu erklären. Wenn das CAPM schon, nach Fama und French, nicht besonders gut funktioniert, um erwartete Aktienrenditen zu beschreiben, warum sollte das CAPM eine gute Erklärung für erwartete Commodity Futures-Renditen liefern? Unterm Strich scheint es keine überzeugenden Gründe zu geben, warum das CAPM Commodity Futures-Renditen erklären könnte.

4.1.2 Die Versicherungsperspektive

Gorton und Rouwenhorst (2005) wiesen darauf hin, dass Keynes' (1930) Theory der normalen Backwardation, in der Hedger Commodity-Futures dazu verwendet werden, um Commodity-Preisrisiken zu vermeiden, die Existenz von Commodity Futures Risikoprämien impliziert. Wenn diese Risikoprämie groß genug ist, dann könnten die Renditen denen von Aktien gleichen. Das Vorhandensein von Backwardation-Renditen stand auch im Fokus der früheren Arbeiten von Bodie und Rosansky (1980) und Fama und French (1987). Keynes (1930) erweiterte die Theorie normaler Backwardation indem er vorschlug, dass der Futures-Preis eines Commodity's niedriger als der erwartete zukünftige Spot-Preis sein sollte. Wenn der heutige Futures-Preis unter dem zukünftigen Spot-Preis liegt, dann sollten die Überrenditen positiv sein, sobald der Futures-Preis mit seiner Fälligkeit gegen den Spot-Preis konvertiert. Nach Keynes Verständnis erlauben Commodity Futures Unternehmen, ihr Commodity-Preis-Exposure zu hedgen. Da Hedgen eine Form von Versicherung ist, müssen Hedger/Long-Only-Commodity-Investoren eine Versicherungsprämie zahlen. Normale Backwardation lässt darauf schließen, dass in einer Welt risikoaverser Hedger und Investoren die Überrenditen eines Long-Commodity-Investments als Versicherungsprämien angesehen werden sollten.⁵ Unter der Annahme normaler Backwardation sollten Investoren, welche long

5 Es gibt die Argumentation, dass nur eine ausgewählte Anzahl an Commodities eine positive Rendite hat. Kaldor (1939) führte das Konzept des Convenience Yields ein, um normale Backwardation zu erklären. Das Convenience Yields ist eine Funktion des Lagerbestands und reflektiert damit die Erwartung des Marktes über die zukünftige Verfügbarkeit von Commodities. Im Allgemeinen gilt, je höher die Lagerbestände sind, desto niedriger ist die Convenience Yield. Für ein Commodity, für das ausreichend Lagerbestände vorhanden sind, sollte der Convenience Yield Null sein. Ein Convenience Yield könnte eine Art Risikoprämie sein. Da nicht alle Commodities zu jeder Zeit die gleichen Lagerbestände aufweisen, sollten auch die Risikoprämien nicht gleich sein. Nach Till (2000) sind Rohöl, Benzin, Lebewiehe, Sojamehl und Kupfer Commodities, die schwer lagerfähig sind. Nimmt man nun an, dass Commodities, welche schwer lagerfähig sind, auch geringe Lagerbestände aufweisen, so können wir zeigen, dass diese Commodities auch historisch hohe Überrenditen zeigten. Das

in Commodity Futures investiert sind, eine positive Risikoprämie erhalten. Normale Backwardation bietet damit eine vernünftige Erklärung, warum ein long-only Commodity Portfolio geeignet ist, effizient Kapital zu allozieren.

Normale Backwardation sollte auch den Querschnitt der Commodity-Überrenditen beeinflussen. Das heißt, ein relativ stärker normal backwardated Commodity Future sollte eine höhere Rendite aufweisen als ein relativ weniger stark normal backwardated Commodity Future. Da es aber unmöglich ist, den erwarteten zukünftigen Spot-Preis heute schon zu kennen, ist normale Backwardation nicht beobachtbar. Normale Backwardation ist daher hauptsächlich der Glaube, dass long-only Investoren in Commodity Futures eine positive Überrendite erhalten sollten. Obwohl normale Backwardation nicht beobachtbar ist, könnte der historische Nachweis von positiven Überrenditen einzelner Commodity Futures ein guter Indikator für die Existenz von normaler Backwardation sein. Um die einzelnen Commodity Futures auf normale Backwardation zu testen, untersuchte Kolb (1992) 29 verschiedene Futures-Kontrakte. Er schloss, dass *normale Backwardation* nicht *normal* ist. Insbesondere stellte er fest, dass neun Commodities eine statistisch signifikante positive Rendite aufwiesen, vier Commodities eine statistisch signifikante negative Rendite hatten und die restlichen sechs Commodities gar nicht statistisch signifikant waren. Kolb untersuchte einzelne Commodity Futures und übersah damit das potenzielle Wachstum statistischer Inferenz, das aus der Bildung von Commodity Futures-Portfolios entstehen könnte. Nichtsdestotrotz zeigte seine Arbeit, dass eine Commodity Futures positive und andere negative Renditen haben. Da normale Backwardation behauptet, dass alle Commodity Futures positive Renditen haben sollten, ist Kolbs Arbeit ein Indikator dafür, wie schwer es ist die Existenz von normaler backwardation nachzuweisen.

Bodie und Rosansky (1980), Fama und French (1987) und Gorton und Rouwenhorst (2005) analysierten die Performance einzelner Commodity Futures und gleich gewichteter Commodity Futures-Portfolios. Ihre Beweise bezüglich einzelner Commodity Futures-Renditen unterstützen die Ergebnisse von Kolb dahingehend, dass es schwer ist, die Existenz von normaler Backwardation für den durchschnittlichen Commodity Future nachzuweisen. Bodie and Rosansky und Gorton und Rouwenhorst finden statistisch signifikanten Renditen für ein gleich gewichtetes Portfolio, was ihrer Meinung nach die Hypothese von normaler Backwardation bei periodisch ausgeglichenen, gleich gewichteten Portfolios unterstützt. Es ist wichtig zu verstehen, dass statistisch signifikante Portfoliorenditen noch nicht die Existenz von normaler Backwardation beweisen. Allein das Ausgleichen eines gleich gewichteten Portfolios kann schon eine Quelle statistisch signifikanter Renditen sein.

Vorhandensein eines Convenience Yield wird häufig dadurch angezeigt, dass der Futures-Preis niedriger als der Spot-Preis für ein Commodity ist. Ein Convenience Yield ist aber nur dann eine Risikoprämie, wenn der Futures-Preis niedriger als der zukünftige, erwartete Spot Preis ist. Unglücklicherweise ist der erwartete Spot Preis im Gegensatz zum aktuellen nicht beobachtbar. Wenn der Convenience Yield als Lagerbestandsversicherungsprämie angesehen wird, hat dieser Ansatz seine Reize. Es ist dann möglich, den Rohöl-Future als Lagerversicherung für die künftige Rohölverfügbarkeit und den Lebendvieh-Future als Versicherung für die künftige Verfügbarkeit von Lebendvieh anzusehen. Aufgrund der unterschiedlichen wirtschaftlichen Strukturen sollte das Risiko der entsprechenden Strukturen den Preis für die entsprechenden Versicherungen determinieren.

4.1.3 Die Hedgedruck-Hypothese

Die Hedgedruck-Hypothese ist ein Versuch, die nicht konsistenten empirischen Ergebnisse bezüglich der Theorie normaler Backwardation zu erklären. Cootner (1960), Deaves und Krinsky (1995) beschreiben, dass Keynes Theorie der normalen Backwardation annimmt, dass Hedger eine Long-Position in dem underlying Commodity besitzen und versuchen, den Einfluss von Commodity Preisfluktuationen zu reduzieren, indem sie in den entsprechenden Commodity Futures short gehen. Erwartungsgemäß sollte im Ergebnis der Futures-Preis im Laufe der Zeit steigen und einen Anreiz für Investoren bieten, long in dem Commodity Futures zu gehen. Sie gehen davon aus, dass backwardated Commodities, wenn der Spot-Preis über dem Futurespreis liegt, genauso contangoed Commodities, wenn der Spot-Preis unter dem Futurespreis liegt, eine Risikoprämie haben könnten. Falls Backwardation bestehen bleibt, sollten Hedger netto short in Futures sein und soweit contango bestehen bleibt, sollten Hedger netto long in Futures sein. Bessembinder (1992) findet in seiner Untersuchung im Zeitraum von 1967 bis 1989 starke Beweise, dass die durchschnittliche Rendite von sechzehn nonfinancial Futures von dem Umfang des Hedgings beeinflusst wurde. Mit anderen Worten hatten Commodities, in denen Hedger netto short waren, im Schnitt negative Überrenditen.

De Roon, Nijman and Veld (2000) analysierten zwanzig Futures-Märkte in der Zeit von 1986 bis 1994. Sie fanden heraus, dass Hedgedruck eine wichtige Rolle in der Erklärung von Futures-Renditen spielt. Anson (2002) unterscheidet zwischen Märkten, die Hedges für Produzenten (backwardated Märkte) anbieten und Märkten, die Hedges für Konsumenten (contango Märkte) anbieten. Er zeigt auf, dass ein Commodity Produzent, wie Exxon, dessen Geschäft es erfordert in Öl long zu sein, das Risiko seines Exposures zu Ölpreisfluktuationen reduzieren kann, indem er short in Rohölfutures geht. Das Hedging durch risikoaverse Produzenten führt dazu, dass Futures-Preise unter der zukünftigen erwarteten Spot-Rate liegen. Alternativ kann ein Hersteller wie Boeing, ein Aluminiumkonsument, der short in Aluminium ist, den Einfluss von Aluminiumpreisfluktuationen reduzieren, indem er Aluminium-Futures kauft. Hedging durch risikoaverse Konsumenten führt dazu, dass Futures-Preise über der zukünftigen erwarteten Spot-Rate liegen. In diesem Beispiel würde Exxon Öl-Futures und Boing Aluminium-Futures mit einem zu erwartenden Verlust kaufen. Alternativ würden Investoren eine Risikoprämie und positive Überrenditen erhalten, wenn sie long in backwardated Commodity Futures gehen bzw. wenn sie short in contangoed Commodity Futures gehen. Folgt man dieser Argumentation, ist ein Portfolio, das long in backwardated Futures und short in contangoed Futures geht, eine attraktive Möglichkeit Kapital anzulegen. Die erlittenen Verluste der Hedger schaffen den wirtschaftlichen Anreiz für die Kapitalmärkte, Preisabsicherungen für Hedger anzubieten. Normale Backwardation und die Hedgedruck-Hypothese spiegeln beide die Sicht wieder, dass Commodity Futures ein Mittel zum Risikotransfer sind und dass die Anbieter von Risikokapital eine Versicherungsprämie verlangen. Die Hedgedruck-Hypothese ist flexibler als die Theorie der normalen Backwardation, indem sie nicht annimmt, dass Hedger nur short in Futures-Kontrakte gehen. Solange ein Investor jedoch kein verlässliches Maß für Hedgedruck hat, ist es schwer, dieses Konzept in der Praxis anzuwenden.

4.1.4 Die Lagerhaltungstheorie

Die Lagerhaltungstheorie konzentriert sich auf die Rolle von Commodity Lagern bei der Bestimmung von Commodity Futures-Preisen. Innerhalb dieses Rahmens erlauben Lager den Produzenten, Engpässe und Produktionsstaus zu vermeiden. Je höher die Lagerbestände sind, umso weniger wahrscheinlich ist es, dass Produktionsstaus die Preise beeinflussen. Je geringer die Lager, desto wahrscheinlicher sind Produktionsstaus, welche die Preise beeinflussen. Im Ergebnis ergibt sich ein Vorteil aus der Lagerhaltung, der den Einfluss von Produktionsunterbrechungen verringert. Dieser Vorteil wurde von Kaldor (1939) und Brennen (1991) als „Convenience Yield“ (Kosten der Sicherstellung der Versorgung) bezeichnet. Der Convenience Yield ist hoch, wenn die benötigten Lager niedrig sind. Umgekehrt ist das Convenience Yield niedrig wenn die benötigten Lager hoch sind. In der Lagerhaltungstheorie werden die Preise von Commodity Futures Kontrakten von Lagerhaltungskosten, Zinsraten und Convenience Yield bestimmt. Wenn beispielsweise die Lagerbestände hoch sowie Lagerhaltungskosten und Convenience Yield Null sind, dann ist der Unterschied zwischen dem Spot-Preis eines Commodities und dessen Futures-Preis die Zinsrate bis zur Fälligkeit des Kontraktes. Ist der Spot-Preis eines Commodities beispielsweise 100 und die einjährige Zinsrate 10 Prozent, dann sollte der einjährige Commodity Futures Preis 110 sein. Sollten die benötigten Lager Mangelware sein, denn sollte der Convenience Yield hoch sein. Um das vorangegangene Beispiel zu erweitern, nehmen wir an, dass die Lager niedrig sind und der Convenience Yield 5 Prozent beträgt – der einjährige Commodity Futures-Preis sollte dann bei 105 liegen. Wenn der Convenience Yield 15 Prozent wäre, dann sollte der Commodity Futures-Preis 95 betragen. Der Convenience Yield verbindet konzeptionell die gewünschten Lagerbestände mit den Commodity Futures-Preisen. Beobachtet oder misst man hohe Convenience Yields, dann kann man daraus schliessen, dass die Lagerbestände niedrig sind. Im Ergebnis kann der Convenience Yield als Risikoprämie für das Lagerbestandslevel aufgefasst werden, welches hilft, die beobachtbaren Futures-Preise zu erklären. Im Gegensatz dazu besagt die Theorie der normalen Backwardation, dass die Risikoaversion von Produzenten bezüglich der Commodity-Preise eine positive erwartete Rendite, also eine Risikoprämie, aus dem Besitz von Commodity Futures-Kontrakten beinhaltet.

Der Convenience Yield impliziert, dass schwer zu lagernde Commodities niedrige Lagerbestände haben und aufgrund dessen ein hohes Convenience Yield haben sollten. Umgekehrt sollten die Lagerbestände für leicht zu lagernde Commodities hoch sein und der Convenience Yield sollte damit niedrig sein. Stellen Sie sich einen Investor vor, der überlegt, für die nächsten zehn Jahre in Commodity Futures zu investieren. Dafür muss der Investor wissen, wie hoch der Convenience Yield für die nächsten zehn Jahre für schwer und leicht lagerfähige Commodities im Vergleich sein wird. Unglücklicherweise bietet die Lagerhaltungstheorie hierfür keine Antwort, noch ist es wahrscheinlich, dass es überhaupt eine Antwort auf diese Frage gibt.

4.2 Renditetreiber von Commodity Futures

4.2.1 Zinsstruktur von Futures-Preisen

Die Zinsstrukturkurve der Futures-Preise zeigt die Beziehung zwischen Futures-Preisen und der Fälligkeit der Futures-Kontrakte. Während es verschiedene konkurrierende Theorien zur Bestimmung von Commodity-Preisen gibt, so ist die Zinsstrukturkurve real und Investoren müssen sich jeden Tag mit ihr auseinandersetzen. Abbildung 3 zeigt die Zinsstrukturkurve der Futures-Preise von Rohöl und Gold Ende Mai 2004.⁶ Der Futures-Preis für Rohöl sinkt von USD 40,95 pro Barrel für den Juli-2004-Kontrakt, mit zunehmenden Zeithorizont auf einen Kontraktpreis in Höhe von USD 36,65 für den Juni-2005-Futures-Kontrakt. Dies ist ein Beispiel für Markt-Backwardation⁷, da der Futures-Preis eines Commodities unter dem derzeitigen Spot Preis liegt. Typischerweise ist der Spot-Preis derjenige Futures-Kontrakt mit der kürzesten Restlaufzeit, beziehungsweise der nächstliegende Futures-Kontrakt. In diesem Beispiel steigt der Futures-Preis für Gold mit zunehmendem Zeithorizont. Diese Beziehung ist auch als contango bekannt. Rohöl ist in Abbildung 3 backwardated. Es ist aber notwendig zu erwähnen, dass dies nicht zwingend so ist. Historisch betrachtet waren Rohölfutures in 66 Prozent des betrachteten Zeitraumes backwardated.⁸ Gold ist in Abbildung 3 in contango. Das war bisher immer der Fall. Interessanterweise existierte die Argumentation, dass Gold eine Währung und kein Commodity ist und daher Gold als financial Futur betrachtet werden sollte; und das, obwohl Gold eine Standardkomponente in vielen Commodity Futures-Indizes ist. Eine auf- oder abwärts gerichtete Zinsstruktur der Futures-Preise eröffnet die Möglichkeit von *rollierenden Renditen* der Futures Preise. Eine nach oben gerichtete Zinsstrukturkurve generiert eine Rendite aufgrund des Verstreichens von Zeit, auf die im festverzinslichen Sprachgebrauch mit ‚rolling down the yield curve‘ verwiesen wird. Im Beispiel Öl-Futures Beispiel beträgt der Preis für Juli 2005 USD 36,65 und für Juli 2004 USD 40,95. Wenn sich die Zinsstrukturkurve für Öl zwischen Juli 2004 und Juli 2005 nicht verändert, dann beträgt die rollierende Rendite eines Kaufes und anschließenden Haltens des Juli-2005-Ölkontraktes über ein Jahr 11,7 Prozent ($\text{USD } 40,95 / \text{USD } 36,65 - 1$). Für Gold beträgt die entsprechende Rendite, unter der Annahme, dass sich die Zinsstrukturkurve nicht ändert, -1,4 Prozent ($\text{USD } 398,30 / \text{USD } 404,00 - 1$).

6 Gold-Futures-Preise sind in den Monaten September 2004, November 2004, Januar 2005 und März 2005 interpoliert worden.

7 Es gibt zwei Komponenten der Markt-Backwardation: die vom Markt allgemein erwarteten zukünftigen Spot-Preise und eine mögliche Risikoprämie. Während man Markt-Backwardation beobachten kann, ist es nicht möglich, normale Backwardation zu beobachten, da weder der erwartete zukünftige Spot-Preis noch die potenzielle Risikoprämie beobachtbar ist.

8 Goldman Sachs „The Case for Commodities as an Asset Class“, Präsentation, Juni 2004

Abbildung 3: Zinsstrukturkurve von Commodity-Preisen (30 Mai, 2004)

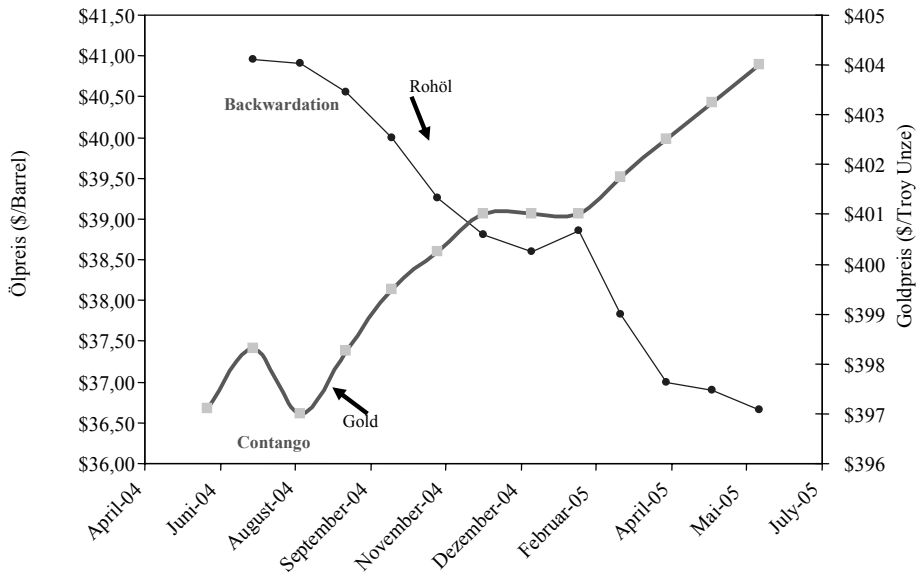
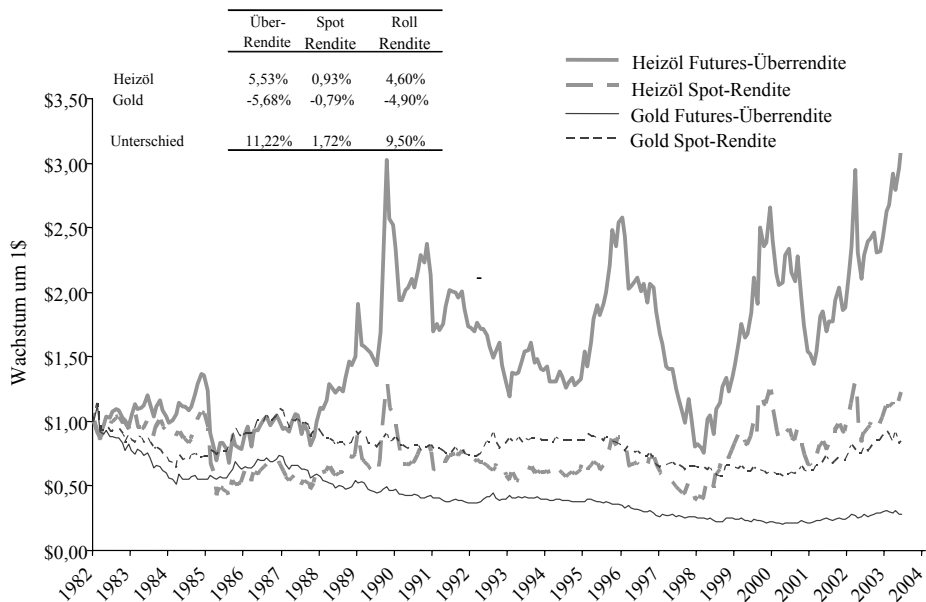


Abbildung 3 zeigt die geometrische durchschnittliche Überrendite für Heizöl seit 1982, in Höhe von 5,5 Prozent pro Jahr. Die durchschnittliche Überrendite besteht aus einer Spot-Rendite und einer rollierenden Rendite. Die Spot-Rendite ist die Preisveränderung eines zeitnahen Future-Kontraktes. Da Futures-Kontrakte ein Fälligkeitsdatum haben, müssen Investoren, die eine Commodity Futures Position halten möchten, regelmäßig auslaufende Futures-Kontrakte verkaufen und den nächsten fälligen Kontrakt kaufen. Dies wird als Rollen einer Futures Position bezeichnet. Wenn sich die Zinsstrukturkurve von Futures-Preisen nach unten biegt, dann rollt ein Investor seine Position von einem hochpreisigeren auslaufenden Kontrakt zu einem niedrigpreisigeren, zeitlich näheren Futures-Kontrakt. Dies deutet darauf hin, dass die Zinsstrukturkurve der Futures-Preise die rollierende Rendite bestimmt. Für Heizöl betrug die Spot-Rendite ungefähr 0,9 Prozent und die rollierende Rendite ca. 4,6 Prozent. Die rollierende Rendite war positiv, da sich der Energiemarkt wie für gewöhnlich, aber eben nicht immer, in Backwardation befand. Die Überrendite für Gold Futures betrug rund -5,7 Prozent pro Jahr, die Spot-Preis-Rendite betrug dabei 0,8 Prozent und die rollierende Rendite -4,8 Prozent. Die rollierende Rendite war negativ, da sich der Gold Futures Markt wie immer in contango befand. Die durchschnittliche Spot-Rendite für Heizöl und Gold-Futures war rund Null. Die ist nur ein Ausschnitt eines zeitspezifischen historischen Ergebnisses. Es wird nichts über zukünftige Spot-Renditen ausgesagt. Der 11,2 prozentige Unterschied in der durchschnittlichen Überrendite zwischen Heizöl und Gold wurde insbesondere von dem großen Unterschied der rollierenden Renditen, in Höhe von 9,5 Prozent, verursacht. Der 1,7 prozentige Unterschied der Spot-Renditen

machte nur einen relativ kleinen Unterschied zwischen der gesamten cross-sectional Renditedifferenz zwischen Heizöl und Gold aus. Dies ist auch ein Beispiel dafür, dass Überrenditen und Spot-Renditen nicht gleich sein müssen, wenn die rollierende Rendite ungleich Null ist. Es bleibt jedoch festzustellen, dass rollierende Renditen sowohl negativ als auch positiv sein können. Weiterhin sollten sich Investoren davor in Acht nehmen, dem Trugschluss der Zusammensetzung der Renditen zu erliegen. Sie sollten weiterhin nicht die rollierenden Renditen eines einzelnen Commodity Futures auf alle anderen Commodity Futures übertragen. An diesen Punkt sollte man sich erinnern, da Händler von long-only Commodity-Strategien in ihren Präsentationsmaterialien nur die Überrenditen von backwarded Commodity Futures herausstellen.⁹

Abbildung 4: Überrenditen und Spot-Renditen (Dezember 1982 bis Mai 2004)



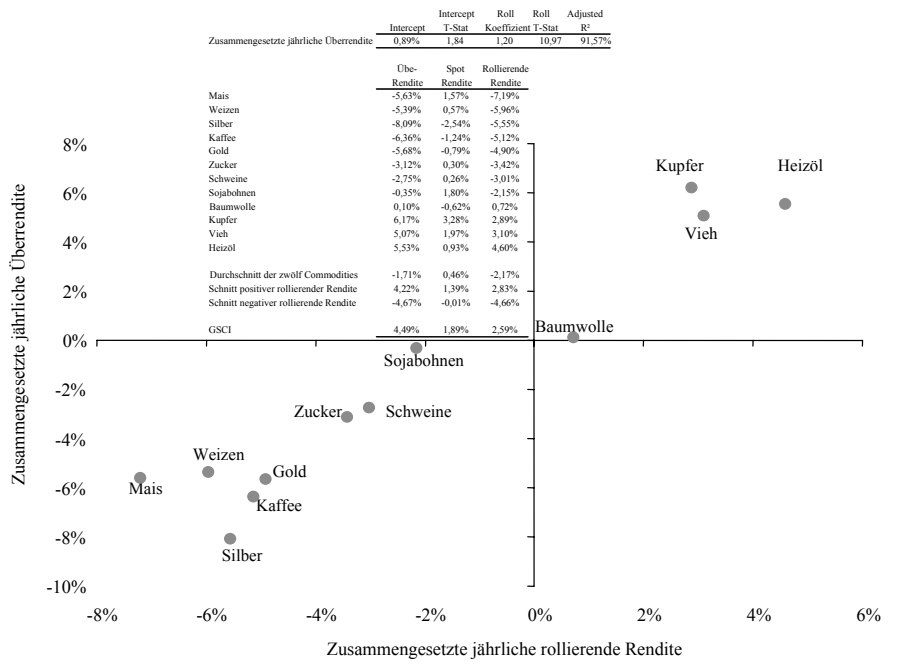
4.2.2 Rollierende Renditen: die Vergangenheit und die Zukunft

Wie wichtig waren rollierende Renditen für die Erklärung des Querschnitts durch die Überrenditen einzelner Commodity Futures von Dezember 1982 bis Mai 2004? In Abbildung 5 erklärt die rollierende Rendite 91 Prozent der langfristigen, cross-sectional

⁹ Siehe beispielsweise „The Case for Commodities as an Asset Class“ von Goldman Sachs.

Variation von Commodity Futures-Renditen innerhalb des Zeitraums Dezember 1982 bis Mai 2004. Drei Commodities (Kupfer, Heizöl und Lebewiehe) hatten im Schnitt positive rollierende Renditen und positive Überrenditen. Mais, Weizen, Silber, Gold und Kaffee hatten im Schnitt negative rollierende Renditen und negative Überrenditen. Die durchschnittliche Überrendite der Commodities mit positiver rollierender Rendite betrug 4,2 Prozent und die durchschnittliche Überrendite der Commodities mit negativer rollierender Rendite betrug -4,6 Prozent. Der fast 9prozentige Unterschied zwischen den Portfolios mit positiver und negativer Überrendite setzt sich aus 7,5 Prozent Unterschied zwischen den rollierenden Renditen und 1,4 Prozent Unterschied zwischen den Spotrenditen zusammen. Abbildung 5 ist damit nicht konsistent mit der Idee normaler Backwardation. Normale long-only Backwardation besagt, dass die durchschnittliche Überrendite von Commodity Futures für backwardated als auch für contangoed Commodity Futures positiv sein sollte. Bei normaler Backwardation zählt das Ausmaß der normalen Backwardation, das unglücklicherweise nicht beobachtbar ist. Normale Backwardation sagt aus, dass alle Beobachtungen der Abbildung 5 in dem nord-östlichen und nord-westlichen Quadranten liegen sollten. Abbildung 5 zeigt jedoch keinerlei empirische Beweise um die Theorie normaler long-only Backwardation zu unterstützen. Genauso wie es unmöglich ist, die Existenz etwas nicht Beobachtbaren zu widerlegen, kann Abbildung 5 auch nicht die Existenz normaler Backwardation widerlegen. Abbildung 5 und Renditedaten einzelner Commodity Futures von Bodie und Rosansky sowie Gorton und Rouwenhorst unterstützen die Idee, dass normale Backwardation eine Erklärung für wirkliche Renditen einzelner Commodity Futures sein kann, nur wenig. Investoren, die über eine Investition in Futures nachdenken, sollten Abbildung 5 mit etwas Vorsicht genießen. Abbildung 5 besagt nicht, dass die rollierende Renditen auch 91 Prozent des täglichen, wöchentlichen, monatlichen, vierteljährlichen und jährlichen Querschnitts durch die Renditen dieser 12 verschiedenen Commodity Futures während des untersuchten Zeitraums erklären. Genauer genommen besagt Abbildung 5 ebenso nicht, dass rollierende Renditen 91 Prozent der cross-sectional Variation der Commodity Futures Renditen zu einem bestimmten zukünftigen Zeitpunkt erklärt. Abbildung 5 zeigt auf, dass es erfolgsversprechend sein könnte, in Commodity Futures mit relativ hohen rollierenden Renditen zu investieren, wenn beträchtliche bleibende Unterschiede in den rollierenden Renditen verschiedener Commodity Futures über einen langen Zeitraum existieren. Wenn rollierende Renditeunterschiede insignifikant wären, dann könnte eine entsprechende Wertpapierauswahl nicht sehr erfolgsversprechend sein. Abbildung 5 sagt jedoch nichts über den wichtigen Punkt zukünftiger rollierender Renditen aus. In der Realität wissen Investoren nicht, wie die durchschnittliche Zinsstrukturkurve oder die Preise in der Zukunft aussehen werden. Im Ergebnis weiß man zwar, dass rollierende Renditen in der Vergangenheit ein wichtiger Renditetreiber waren, dies gibt jedoch keinen Einblick in die zukünftige Höhe rollierender Renditen. Für ein breit diversifiziertes Commodity Futures-Portfolio sollte ein risikoaverser Investor am Besten eine zukünftige rollierende Rendite von Null (oder weniger) annehmen.

Abbildung 5: Überrenditen und rollierende Renditen (Dezember 1982 bis Mai 2004)



4.3 Messung der Variation einzelner Commodity Futures-Zeitreihen

Die Analyse hat sich bisher auf den Querschnitt der Durchschnittsrenditen von Dezember 1982 bis Mai 2004 konzentriert. In diesem Zeitraum waren die rollierenden Renditen der Haupttreiber der Performanceunterschiede zwischen den einzelnen Commodity Futures. Wenn man sich jedoch anschaut, wie sich die einzelnen Commodity Futures Renditen über die Zeit entwickelt haben, zeigt sich ein anderes Bild. Tabelle 1 zeigt, dass der größte Teil der Zeitreihen-Variation der Überrenditen von Commodity Futures von der Variation der Spot-Renditen getrieben wird. Die durchschnittliche Standardabweichung der Überrenditen der zwölf einzelnen Commodity Futures betrug 25,16 Prozent, die durchschnittliche Standardabweichung der Spot-Rendite betrug 26,76 Prozent, die Standardabweichung der rollierenden Rendite betrug 9,14 Prozent und die durchschnittliche Korrelation zwischen Spot- und rollierender Rendite betrug $-0,29$. Offensichtlich sind Spot-Renditen wichtiger, um die Volatilität der Überrenditen einzelner Commodity Futures zu erklären.¹⁰

10 Dieser Punkt kann auf eine Unterredung mit Lisa Plaxco zurückgeführt werden.

Tabelle 1 zeigt, dass innerhalb des Zeitraums Dezember 1982 bis Mai 2004 kein einzelner Commodity Future oder Commodity Futures Sektor eine statistisch signifikante Überrendite oder Spot-Rendite aufwies. Einige der rollierenden Renditen waren statistisch signifikant und, wie bereits erwähnt, korrelierten hoch mit den Überrenditen. Die hohe Spot-Renditen-Volatilität hat jedoch selbst die signifikanteste rollierende Rendite in eine insignifikante Überrendite verwandelt. Im Endeffekt ist es aufgrund der Natur dieses statistischen Tests nicht möglich, zu behaupten, dass durchschnittliche Spot- oder Überrenditen sich statistisch von Null unterscheiden. Diese Erkenntnis ist konsistent mit den Ergebnissen einer Renditeanalyse einzelner Commodity Futures von Bodie und Rosansky (1980) als auch Gorton und Rouwenhorst (2005). Es ist immer schwer, die Bedeutung von *nicht statistisch signifikant* zu interpretieren. Eine mögliche Interpretation lautet, dass die Daten konsistent mit der Aussage sind, dass die Commodity Futures-Rendite Null ist. Eine andere Möglichkeit ist, dass mit der Zeit die Standardfehler der durchschnittlichen Renditen fallen werden und statistisch signifikante Renditen nachweisbar sind. Es gibt bei dieser Argumentation jedoch einige Herausforderungen. Unter Berücksichtigung der gemessenen Renditen und Risiken des Energiesektors würde es beispielsweise rund 78 Jahre dauern, bis die Überrenditen konventionelle, statistische Signifikanztests bestehen. Unter Berücksichtigung der gemessenen Renditen und Risiken des GSCI würde man noch immer 57 Datenjahre benötigen, bis man bequem sagen kann, dass die Renditen des GSCI signifikant wären. Diese Zeiträume sind wahrscheinlich für die meisten Investoren zu lang. Eine andere mögliche Interpretation wäre, dass die zukünftigen Durchschnittsrenditen viel höher als jede vergangene Beobachtung sein werden. Die den derzeitigen Investoren verfügbare Datenlage sagt bisher aus, dass die Überrenditen bislang im Schnitt nicht statistisch signifikant waren.

Tabelle 1: Historische Überrenditen, Spo-Rrenditen und rollierende Renditen (Dezember 1982 bis Mai 2004)

	Überrendite			Spot-Rendite			Rollierende Rendite		
	Geometrisches	Standard-	T-Stat	Geometrisches	Standard-	T-Stat	Geometrisches	Standard-	T-Stat
	Mittel	abweichung		Mittel	abweichung		mean	abweichung	
Gesamt	4,49%	16,97%	1,22	1,89%	16,93%	0,52	2,59%	4,25%	2,83
GSCI									
Sektoren									
Non-Energy	-0,12%	9,87%	-0,06	0,67%	10,39%	0,30	-0,80%	4,21%	-0,88
Energie	7,06%	31,23%	1,05	1,69%	31,02%	0,25	5,37%	7,34%	3,38
Vieh	2,45%	14,51%	0,78	1,20%	15,82%	0,35	1,25%	7,77%	0,74
Agrar	-3,13%	14,35%	-1,01	0,64%	15,06%	0,20	-3,77%	5,04%	-3,46
Industrie-Metalle	4,00%	22,82%	0,81	3,17%	21,62%	0,68	0,83%	6,89%	0,56
Wertvolle Metalle	-5,42%	14,88%	-1,69	-0,84%	15,05%	-0,26	-4,58%	1,71%	-12,38
Komponenten									
Heizöl	5,53%	32,55%	0,79	0,93%	33,09%	0,13	4,60%	9,16%	2,33
Rinder	5,07%	13,98%	1,68	1,97%	16,71%	0,54	3,10%	8,70%	1,65
Schweine	-2,75%	24,21%	-0,53	0,26%	31,45%	0,04	-3,01%	20,62%	-0,68
Weizen	-5,39%	21,05%	-1,18	0,57%	21,76%	0,12	-5,96%	9,33%	-2,96
Mais	-5,63%	22,65%	-1,15	1,57%	24,52%	0,30	-7,19%	8,42%	-3,96
Sojabohnen	-0,35%	21,49%	-0,08	1,80%	22,73%	0,37	-2,15%	6,48%	-1,54
Zucker	-3,12%	38,65%	-0,37	0,30%	39,79%	0,03	-3,42%	12,18%	-1,30
Kaffee	-6,36%	39,69%	-0,74	-1,24%	39,65%	-0,14	-5,12%	8,90%	-2,67
Baumwolle	0,10%	22,64%	0,02	-0,62%	27,25%	-0,11	0,72%	14,16%	0,24
Gold	-5,68%	14,36%	-1,83	-0,79%	14,57%	-0,25	-4,90%	2,24%	-10,11
Silber	-8,09%	25,03%	-1,49	-2,54%	25,05%	-0,47	-5,55%	2,48%	-10,37
Kupfer	6,17%	25,69%	1,11	3,28%	24,54%	0,62	2,89%	7,09%	1,88
Durchschnitt der 12 Commodities									
Mittelwert	-1,71%	25,16%	-0,32	0,46%	26,76%	0,10	-2,17%	9,14%	-2,29
Median	-2,93%	23,43%	-0,45	0,43%	24,79%	0,08	-3,21%	8,80%	-1,42

Beachtet man, dass Spot-Renditen volatile sind, scheint es sinnvoll, nach einer möglichen Erklärung für die Spot-Preis-Volatilität zu fragen. Die empirische Finanzliteratur hat verschiedene Maße vorgeschlagen, welche die zeitliche Variation von Aktien und Bonds erklären könnten. Können diese Maße auch die Commodity Futures-Preisvolatilität deuten? Unter Berücksichtigung der niedrigen Renditekorrelation zwischen den einzelnen Commodities scheint die Annahme, dass die Suche nach gemeinsamen Einflüssen auf Spot-Preis-Renditen erfolgsversprechend ist, nicht sinnvoll zu sein. Trotz dieser zurückhaltenden Aussage ist Inflation der am häufigsten erwähnte Renditetreiber von Commodity-Preisen. Ein guter Start, um die Treiber von Renditevolatilität zu untersuchen.

4.4 Einfluss der Inflation auf Commodity-Preise

4.4.1 Inflations-Hedges - aber welche Inflationskomponente?

Geer (2000) zeigt in seiner Untersuchung des Zeitraums 1970 bis 1999, dass der Chase Physical Commodity Index eine Zeitreihenkorrelation von 0,25 mit der jährlichen Inflationsrate und von 0,59 mit der Veränderung der jährlichen Inflationsrate hatte. Strongin and Petsch (1996) zeigen, dass sich der GSCI in Zeiten steigender Inflation (insbesondere relativ zu Aktien und nominalen Bonds) gut entwickelt. Es macht daher Sinn, die Beziehung zwischen Konsumentenpreisindex (CPI) und den Komponenten von Commodity-Indizes zu untersuchen.

Abbildung 6: Zusammensetzung des Konsumentenpreisindex, 2003

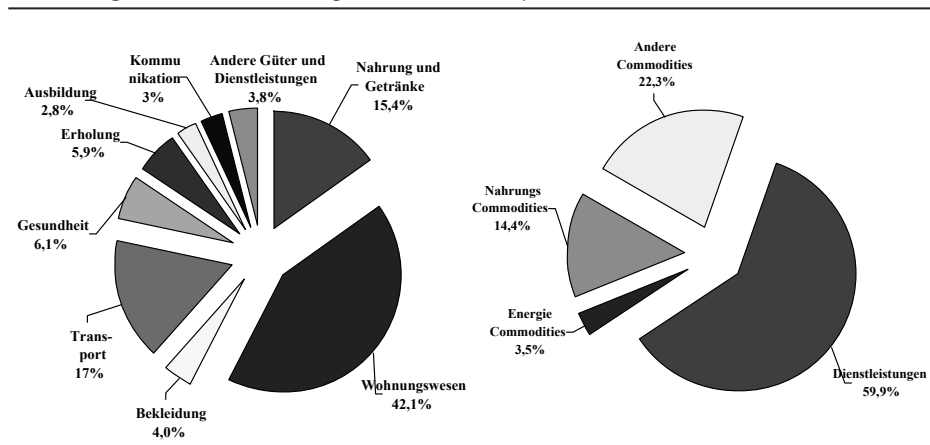


Abbildung 6 zeigt zwei Möglichkeiten, die Komponenten des CPI zu kategorisieren. Commodities machen rund 40 Prozent, Dienstleistungen 60 Prozent aus. Energie Commodities machen rund 4 Prozent und Nahrungs-Commodities rund 14 Prozent des CPI aus, das restliche Exposure des CPI wird über andere Commodities erreicht. Es ist eindeutig, dass bei einem breiten Commodity Futures-Index nicht viele Posten des CPI enthalten sind. Die größte Einzelkomponente der CPIs ist beispielsweise das Eigentümer-Äquivalent zu Grundbesitz. Es ist möglich, dass der Commodity Futures-Index ein guter Hedge für bis zu 40 Prozent des CPI ist. Aber was ist mit den anderen 60 Prozent? Es scheint sinnvoll anzunehmen, dass je größer die Überlappung zwischen den Komponenten eines Commodity Index und dem CPI-, umso höher ist auch die Korrelation der Renditen. Die fehlende Übereinstimmung der Komponenten eines Commodity Futures-Index wie dem GSCI mit einem Inflationsindex wie dem CPI schränkt die Möglichkeit von Commodity Futures ein, ein effektiver Hedge für den CPI zu sein.

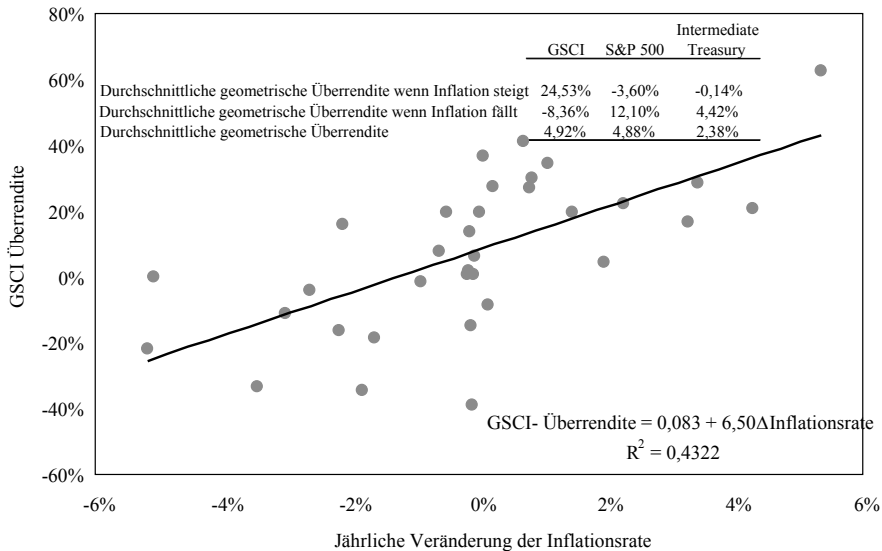
4.4.2 Absicherung von erwarteter und unerwarteter Inflation

Wirkliche oder realisierte Inflation kann in zwei Komponenten zerlegt werden: erwartete Inflation und unerwartete Inflation, der Unterschied zwischen realisierter und erwarteter Inflation. Nehmen wir der Annehmlichkeit halber an, dass die jährlichen Veränderungen in der Inflationsrate unvorhersehbar sind. Ein guter Schätzer für die unerwartete Inflation ist einfach die aktuelle Veränderung in der Inflationsrate.¹¹ Um den Vergleich mit den Ergebnissen von Greer, Strongin und Petsch zu vereinfachen, zeigt Abbildung 7 dass seit 1969 die jährliche zeitnahe Inflationsrate scheinbar 43 Prozent der jährlichen Variation der Überrenditen des GSCI erklärt hat.¹² Dass heißt, dass die durchschnittliche Überrendite des GSCI positiv war, wenn die jährliche unerwartete Inflationsrate angestiegen ist, und dass die Überrendite des GSCI negativ war, wenn diese gefallen ist. Es ist, unter Berücksichtigung der historischen Veränderungen in der Zusammensetzung des GSCI und der Tatsache, dass viele Commodity Futures scheinbar miteinander stark unkorreliert sind, schwer herauszufinden, was die Korrelation der unerwarteten Inflation eigentlich bedeutet. Das Inflations-Beta eines Commodity Futures Portfolios ist lediglich der gewichtete Durchschnitt der Inflationsbetas der Einzelkomponenten. Um das Verhalten eines breit aufgestellten Commodity Futures-Investments besser verstehen zu können, sollte man sich daher die Inflations sensitivität einzelner Commodity Futures anschauen.

11 Tatsächlich betrug von 1969 bis 2003 die Autokorrelation 1. Ordnung der jährlichen Veränderungsrate der CPI Inflationsrate 0,13.

12 Dies ist eine univariate Regression der Überrenditen auf die jährliche Veränderung in der Inflationsrate.

Abbildung 7: Überrenditen des GSCI und unerwartete Inflation (jährliche Beobachtungen, 1969 to 2003)



In Erb/Harvey (2006b) haben wir gezeigt, dass individuelle Überrenditen von Commodity Futures stark zueinander unkorreliert sind. Dies impliziert, dass die Commodity-Inflationssensitivität von einem Commodity Futures zu einem anderen variiert. Tabelle 2 zeigt die historische Sensitivität von Commodity-Überrenditen (Index, Sektor und Komponenten) zur wirklichen, früheren jährlichen Inflation und zu wirklichen Veränderungen in der jährlichen Inflationsrate von 1982 bis 2003. Der GSCI hat ein positives, aber statistisch insignifikantes wirkliches Inflationsbeta und ein positives, statistisch signifikantes unerwartetes Inflationsbeta. Drei Sektoren (Energie, Lebewild und Industriemetalle) und drei einzelne Commodity Futures (Heizöl, Rinder und Kupfer) haben statistisch signifikante unerwartete Inflationsbetas. Der Sektor für wertvolle Metalle hat ein statistisch signifikantes Inflationsbeta, genauso wie Gold und Silber. Kein anderer Sektor oder kein einzelnes Commodity hat signifikante positive Inflationsbetas. Obwohl einige Commodities positiv auf Veränderungen in der Inflationsrate reagieren, haben andere negative oder insignifikante Inflationsraten-Veränderungsbetas. Tatsächlich haben die gleich gewichteten Durchschnitte der zwölf Commodities ein positives, aber insignifikantes Inflationsbeta¹³.

Während des untersuchten Zeitraums waren nicht alle Commodity Futures gute Inflationshedges. Die Inflationsbetas in Tabelle 2 sind ein Maß für die Sensitivität der Commodity Futures-Renditen bezogen auf die Inflationsrate während eines bestimm-

13 Die Verwendung überlappender Daten (und deren Korrektur auf induzierte Autokorrelation) veränderte die Gesamtergebnisse der Regressionsanalyse nicht.

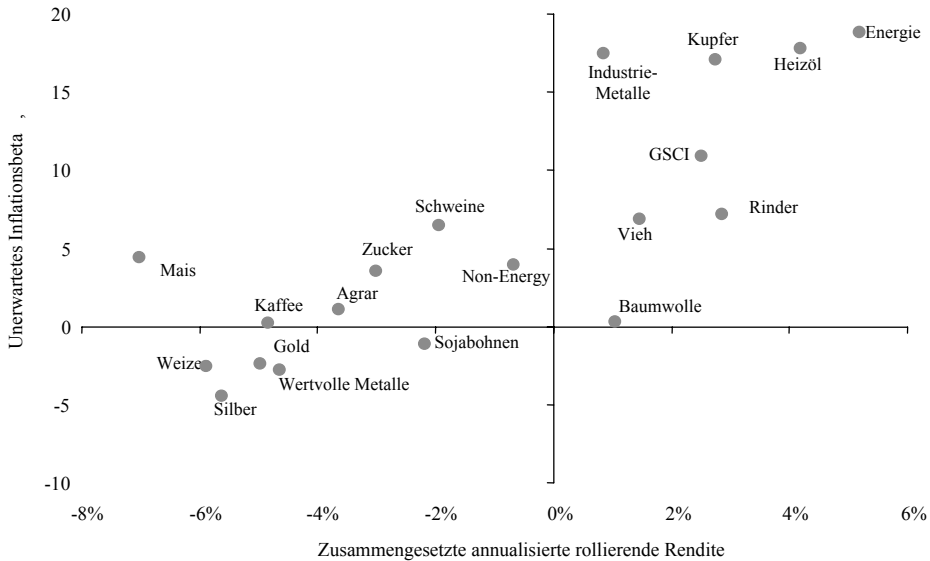
ten Zeitraums. Es gibt jedoch keinen Grund zu glauben, dass der Umfang oder die Richtung des Inflationskoeffizienten in der Zukunft konstant bleiben wird. Ein Investor könnte glauben, dass Inflationsbetas bekannt und über die Zeit konstant sind. Es ist aber sehr schwierig herauszufinden, wie man Beweise für diese Ansicht finden kann. Gold wird beispielsweise häufig als Inflationshedge gesehen. Dennoch könnten die innerhalb einer bestimmten Zeitspanne gemessenen negativen Inflationsbetas von Gold die wirkliche Inflationssensitivität von Gold abbilden oder auch die Unfähigkeit des Inflationsmodells aufzuzeigen, um die zeitraumspezifischen Renditedynamiken von Gold zu erklären. Die R^2 der entsprechenden Regression deuten darauf hin, dass Inflation einen Anteil an der Renditevariation der einzelnen Commodity Futures erklären kann. Im besten Fall *erklärt* Inflation jedoch nur einen bescheidenen Anteil der Renditevariabilität. Einige Commodity Futures könnten gute Inflationshedges sein. Es ist trotzdem schwer, empirische Nachweise dafür zu finden, dass alle Commodity Futures gute Inflationshedges sind, beziehungsweise dass der Durchschnitts-Commodity-Future ein guter Inflationshedge ist.

Tabelle 2: Commodity Überrenditen und Veränderung in der jährlichen Inflation (jährliche Beobachtungen, 1982 bis 2003)

	Intercept	Intercept T-Stat	Inflations Koeffizient	Inflations T-Stat	Δ Inflations Koeffizient	Δ Inflations T-Stat	Adjusted R^2
GSCI	-5,27%	-0,38	3,92	0,93	10,88	2,98	28,0%
Non-Energy	-5,37%	-0,64	1,84	0,71	3,94	1,77	6,0%
Energie	-9,02%	-0,36	7,50	0,97	18,80	2,81	24,5%
Vieh	-11,90%	-1,15	4,73	1,49	6,88	2,51	17,6%
Agrar	-7,60%	-0,67	1,68	0,48	1,06	0,35	-9,6%
Industriemetalle	6,71%	0,26	1,20	0,15	17,44	2,59	26,7%
Wertvolle Metalle	20,93%	2,36	-8,02	-2,95	-2,78	-1,19	26,2%
Heizöl	-6,40%	-0,26	6,07	0,81	17,76	2,73	23,9%
Rinder	-7,07%	-0,75	4,00	1,38	7,19	2,87	24,0%
Schweine	-20,39%	-1,23	6,32	1,24	6,47	1,48	2,0%
Weizen	-13,24%	-0,87	3,09	0,67	-2,58	-0,64	-0,1%
Mais	-23,02%	-1,37	5,91	1,15	4,44	1,00	-2,6%
Sojabohnen	20,50%	1,17	-5,95	-1,11	-1,10	-0,24	-2,8%
Zucker	1,39%	0,06	-0,06	-0,01	3,56	0,61	-7,7%
Kaffee	4,25%	0,11	-0,81	-0,07	0,24	0,02	-11,0%
Baumwolle	6,74%	0,31	-0,51	-0,08	0,30	0,05	-11,0%
Gold	19,16%	2,02	-7,50	-2,58	-2,38	-0,95	20,3%
Silber	24,83%	2,16	-10,18	-2,89	-4,45	-1,46	24,3%
Kupfer	7,15%	0,27	1,43	0,18	17,08	2,45	23,8%
EW 12 Commodities	1,16%	0,14	0,15	0,06	3,88	1,74	10,3%

Warum sollten einige Commodity Futures besser Inflationshedges als andere sein? Abbildung 8 zeigt, mit dem üblichen Einwand, dass diese Ergebnisse nur einen spezifischen Zeitraum abbilden, in dem die durchschnittlichen rollierenden Renditen mit der unerwarteten Inflation hoch korreliert sind. In der Tat erklären durchschnittliche rollierende Renditen 67 Prozent der cross-sectional Variationen der unerwarteten Inflationsbetas von Commodity Futures. Commodities wie Kupfer, Heizöl und Lebewiehe hatten positive rollierende Renditen und hohe unerwartete Inflationsbetas. Commodities wie Weizen, Silber, Gold und Sojabohnen hatten negative rollierende Renditen und negative unerwartete Inflationsbetas. Was erklärt nun die historische Verbindung zwischen rollierenden Renditen und Inflationsbetas? Wir haben gezeigt, dass einige Commodities, auf die Till (2000, 2003) verwiesen hat, schwer lagerfähig sind. Es sind diese Commodities, die eine scheinbar hohe rollierende Rendite und positive unerwartete Inflationsbetas aufweisen. Die Schwierigkeit, Commodities zu lagern, könnte eine allgemeine oder zeitspezifische Verbindung zwischen rollierenden Renditen und unerwarteten Inflationsbetas darstellen.

Abbildung 8: Unerwartete Inflationsbetas und rollierende Renditen
(Dezember 1982 bis Dezember 2003)



Eine zeitraumsspezifische Analyse der Inflations-Hedgefähigkeit dieses spezifischen Universums an Commodity Futures liefert eine Anzahl an Beobachtungsergebnissen. Zunächst waren einzelne Commodity Futures einer variierenden unerwarteten Inflation ausgesetzt. Weiterhin war die Wirksamkeit eines einzelnen Commodity Futures als Hedge für die unerwartete Inflation historisch mit seinen rollierenden Renditen

korreliert. Zum Dritten war die Fähigkeit eines Commodity Futures-Portfolios, als Inflationshedge zu dienen von der Zusammensetzung des Portfolios bestimmt. Viertens bestand ein Portfolio, dessen Inflations-Hedgefähigkeit historisch betrachtet maximal war, aus Commodity Futures, die schwer lagerfähig sind.

4.4.3 Bedeutung von anderen *Marktrisikofaktoren*

Obwohl Commodity Renditen scheinbar nicht stark miteinander korreliert sind, so könnten sie vielleicht eine gemeinsame Verbindung mit anderen, allgemein präsenten Risikofaktoren teilen. Die Forschungen von Bailey und Chan (1993) untersuchten beispielsweise die Verbindung zwischen der Basis von Commodity Futures (dem Spread zwischen Commodity Spot- und Futures-Preisen) und einer Anzahl an Faktoren¹⁴ im Zeitraum von 1966 bis 1987. Der Fokus liegt hier auf der gründlichen, nicht hoffnungsvollen Suche nach systematischen Risikoeinflussfaktoren. Der Glaube, dass es eine Korrelation zwischen einem oder mehreren gemeinsamen Faktoren geben kann, stellt aufgrund der sehr niedrigen Korrelation zwischen Commodity Futures eine Herausforderung dar. Ein einfacher Ausgangspunkt für eine Multi-Faktorenanalyse von Commodity Futures-Renditen ist das Fünf-Faktoren-Modell von Fama und French (1993). Dieses Modell enthält drei Risikofaktoren des Aktienmarktes (Marktüberrendite, Hohe Minus – Niedrige Buch zu Markt Rendite (High Minus Low – HML), Niedrige Minus – Hohe Marktkapitalisierungs-Rendite (Small Minus Large – SML)) sowie eine Term Spread-Rendite (langfristige Bond-Überrendite) und ein Default Spread (Unternehmensanleihen minus Staatsanleihen-Renditen). Obwohl Fama und French aussagen, dass die letzten beiden Faktoren nur für Bonds und nicht für Aktien bepreist werden, so könnten sie doch für Commodity Futures wichtig sein. Schließlich könnte es sich nach Ferson und Harvey (1993) und Dumas und Solnik (1995) lohnen, das Exposure zum Wechselkurs von Commodity Futures zu berücksichtigen. Ein signifikantes Exposure zu diesen Risikofaktoren könnte die Theorie einer Commodity Futures-Risikoprämie unterstützen, die mit einem solchen Exposure verbunden ist. Das Fehlen eines signifikanten Exposures zu diesen Faktoren ist jedoch kein Indikator dafür, dass die erwartete Rendite von Commodity Futures Null ist. Es ist lediglich ein Zeichen fehlender Korrelation mit bestimmten, in Erwägung gezogenen Risikofaktoren, die in der empirischen Finanzliteratur umfangreich untersucht wurden.

Tabelle 3 zeigt die unkonkonditional (d. h. als konstant angenommenen) monatlichen Betas der Commodity-Überrenditen relativ zu einem Satz weit verbreiteter Risikofaktoren. Keiner der Risikofaktoren von Fama und French (1993) sind in der Regression des Zeitraumes 1982 bis 2004 signifikant. Der GSCI hat ein statistisch signifikantes negatives Beta in Bezug auf die Veränderung der handelsgewichteten Dollars. Der Non-Energy Sektor hat ein statistisch signifikantes, aber kleines, Risikoprämien-Beta. Der Energiesektor hat ein statistisch signifikantes, negatives Dollar-Beta. Die obigen Beobachtungsergebnisse, dass Commodity Futures eine niedrige Korrelation zueinander aufweisen, werden noch damit bestärkt, dass es keine einheitlich positive oder negative Sensitivi-

¹⁴ Sie untersuchten 22 Commodities mit verschiedenen Anfangsdaten zwischen 1966 und 1987.

tät bezüglich der untersuchten Risikofaktoren über die einzelnen Commodities gibt. Es gibt weiterhin keine Risikofaktoren, die wichtiger als andere zu sein scheinen, um die Zeitreihenvariation einzelnen Commodity Futures Renditen zu erklären.

Tabelle 3: *Unconditional Commodity Futures Betas (monatliche Beobachtungen, Dezember 1982 bis Mai 2004)*

	S&P 500 Über- Rendite	Term- Prämie	Default- Prämie	SMB	HML	Δ Dollar
GSCI	-0,05	-0,05	-0,25	0,07	-0,06	-0,57**
Non-Energy	0,10**	-0,11	-0,03	0,05	0,00	-0,05
Energie	-0,14	-0,17	-0,07	0,04	-0,07	-1,05**
Vieh	0,06	0,05	-0,23	0,05	0,04	0,09
Agrar	0,09	-0,01	-0,12	0,06	-0,02	0,10
Industriemetalle	0,16*	-0,32**	1,18***	0,19	-0,05	-0,35
Wertvolle Metalle	-0,08	-0,15	0,42	0,14*	-0,03	-0,83**
Heizöl	-0,13	-0,22	-0,14	0,06	-0,16	-0,91**
Rinder	0,07	0,01	-0,10	0,11	-0,01	0,21
Schweine	0,03	0,15	-0,45	-0,04	0,13	-0,08
Weizen	0,11	0,04	-0,42	0,19*	-0,12	-0,18
Mais	0,11	0,00	0,13	0,09	-0,01	0,55*
Sojabohnen	0,04	-0,07	0,13	-0,02	0,08	-0,07
Zucker	0,05	-0,11	-0,43*	0,16	-0,09	0,12
Kaffee	0,13	-0,15	0,38	-0,25*	0,16	-0,22
Baumwolle	0,18	-0,41	0,88	-0,08	0,03	0,46
Gold	-0,15**	-0,12	0,39	0,12***	-0,04	-0,91***
Silber	0,08	-0,52***	1,16***	0,32**	-0,02	-0,39
Kupfer	0,21**	-0,31*	1,15***	0,16	0,00	-0,42
Durchschnitt der zwölf Commodities	0,06	-0,14**	0,22	0,07	0,00	-0,15

Anmerkungen: *, **, *** signifikant auf dem 10, 5 und 1 Prozent Niveau.

Die Botschaft dieser Risikoanalyse ist einfach. Traditionelle Risiko Maße treiben Commodity Futures-Renditen nicht. Die früheren Arbeiten von Dusak (1973) bestätigend, ist das Beta eines diversifizierten Commodity-Portfolios wie auch einzelner Commodity Futures bezüglich des Aktienmarktes nicht von Null zu unterscheiden. Die fünf zusätzlichen Risikofaktoren scheinen auch nicht die Renditen eines Commodity Futures-Portfolios oder die Renditen von einzelnen Commodity Futures erklären zu können. Der einzige signifikante Renditetreiber des GSCI ist das Beta bezogen auf die Veränderung des Wechselkurses. Da es keinen Konsens hinsichtlich der Existenz einer durchschnittlichen Fremdwährungsrisikoprämie gibt, kann ein Exposure zu einem Faktor mit einer unsicheren Risikoprämie zwar hilfreich sein, die Renditevolatilität

zu erklären, doch hilft dies nicht bei traditionellen risikobasierenden Erklärungen von Durchschnittsrenditen. Unter den einzelnen Commodities gibt es vereinzelt signifikante Betas (6 von 72 Betas sind auf einem 1 Prozent Level signifikant und 3 Betas auf einem 5 Prozent Level).

Von diesen neun signifikanten Betas konzentrieren sich acht in Gold und Silber. Berücksichtigt man die Ansicht einiger, dass Gold ein Financial Futures ist, ist es schwer zu sagen, was die für eine risikobasierende Erklärung von Commodity Futures bedeutet. Kurz gesagt unterstützt das limitierte Risikoexposure von Commodity Futures bezüglich einer Anzahl von Standardrisikofaktoren nicht die Aussage, dass die Risikofaktoren Renditen von Commodity Futures erklären können. Die vorangegangene Analyse betont die Unfähigkeit von Inflation und eines Glücksbeutels voll von *Risikofaktoren* die Renditezeitreihen von Commodity Futures zu erklären. Tabelle 2 besagt, dass sich einzelne Commodity Futures-Renditen im Schnitt nicht statistisch von Null unterscheiden. Sollte ein Investor demnach aufgeben und annehmen, dass die Rendite einer Investition in ein Commodity Futures-Portfolio Null sein wird? Die Antwort lautet nein.

4.5 Wasser in Wein verwandeln: Die Diversifikationsrendite

Einer der potenziellen Renditetreiber der zusammengesetzten Rendite eines Commodity Futures-Portfolios ist die Diversifikationsrendite, eine Bezeichnung, die von Booth und Fama (1992) geprägt wurde. Die Diversifikationsrendite ist der Unterschied zwischen der geometrischen Rendite eines Portfolios und dem gewichteten Durchschnitt der geometrischen Renditen der Portfoliokomponenten. Unter bestimmten Umständen kann die Diversifikationsrendite die geometrische Rendite eines fest gewichteten oder eines regelmäßig ausgeglichenen Commodity-Portfolios spürbar erhöhen. Wie Erb und Harvey (2006a) es mit kleineren und technischen Einschränkungen¹⁵ gezeigt haben, ist es für nicht ausgeglichene Portfolios, wie nach der Marktkapitalisierung gewichtete Portfolios, unwahrscheinlich, von der Diversifikationsrendite genauso zu profitieren wie ein fest gewichte-

15 Erb und Harvey (2005) zeigen, dass die Diversifikationsrendite zwei Renditetreiber hat: ein Vorteil aus der Verringerung der Varianz und der Einfluss eines Nicht-Ausgleichens. Der Einfluss des Nicht-Ausgleichens kann auch als „Kovarianz-Drage“ bezeichnet werden. Alle Portfolios haben das Potenzial eines Vorteils aus der Varianzverringerng. Der Vorteil der Varianzverringerng ist relativ leicht nachvollziehbar. Die Varianz eines Portfolios, beispielsweise des S&P 500, wird im Allgemeinen niedriger sein als die gewichtete Varianz der Einzelkomponenten des S&P 500. Diese Verringerung der Varianz ist gleichbedeutend mit einer direkten Erhöhung der geometrischen Rendite des S&P 500. Im Schnitt sind die Gewichte der einzelnen Assets in einem unausgeglichenen Portfolio negativ mit den Renditen der einzelnen Assets korreliert. Dies resultiert in einem negativen Einfluss auf die Rendite, wenn das Portfolio nicht ausgeglichen wird. In vielen Fällen kann dieser Negativeffekt einer Nichtausgleichung der Asset-Gewichte den Vorteil einer Varianzreduktion eines unausgeglichenen Portfolios übersteigen. Im Ergebnis kann die Diversifikationsrendite eines unausgeglichenen Portfolios sehr klein oder sogar negativ sein. Der Einfluss des nicht Ausgleichens ist bei einem ausgeglichenen Portfolio natürlich Null.

tes, ausgeglichenes Portfolio. Es ist wichtig, die Renditen aus einer Ausbalancierung bzw. Ausgleichung des Portfolios nicht mit der Risikoprämie zu verwechseln. Campbell (2000) bezeichnet Portfoliodiversifikation als das *Free lunch* im Finanzbereich, da es Investoren erlaubt, die Standardabweichung eines Portfolios zu reduzieren, ohne die arithmetische Portfoliorendite mit zu reduzieren. Die Diversifikationsrendite kann als das *Free lunch* angesehen werden, das die geometrische Rendite eines Portfolios erhöht.

Tabelle 4 zweigt die Funktionsweise der Diversifikationsrendite eines gleich gewichteten Portfolios unter Verwendung von historischen, jährlichen Überrenditen des GSCI Heizölindex und des S&P 500 im Zeitraum 1993 bis 2003. Heizöl hat eine geometrische jährlich Überrendite von 8,21 Prozent, der S&P 500 hat eine geometrische jährliche Überrendite von 6,76 Prozent und der gleich gewichtete Durchschnitt dieser beiden Renditen beträgt 7,49 Prozent. Die geometrische Überrendite eines gleich gewichteten jährlich ausgeglichenen Portfolios beträgt 10,95 Prozent. Die Diversifikationsrendite ist lediglich die Differenz aus 10,85 Prozent und 7,49 Prozent oder 3,46 Prozent. In diesem Beispiel, *Wasser in Wein* verwandeln, ist die Rendite des ausgeglichenen Portfolios viel höher als die Rendite der zwei einzelnen Portfoliokomponenten. Woher kommt diese Renditezunahme? Aus der Varianz Reduktion. Man kann mit der Idee beginnen, dass die geometrische Rendite eines Assets über die arithmetische Rendite eines Assets minus dessen hälftige Assetvarianz angenähert werden kann.¹⁶ Während Varianz die Volatilität eines einzelnen Wertpapiers misst, ist die Portfoliovarianz einfach der gewichtete Durchschnitt der Kovarianzen der einzelnen Wertpapiere des Portfolios. Die gleich gewichtete Varianz von Heizöl und Aktien beträgt 11,44 Prozent. Die Varianz des gleich gewichteten Portfolios beträgt 4,52 Prozent – ein Varianzunterschied von 6,91 Prozent. Die Hälfte von 6,91 Prozent ist 3,46 Prozent, 3,46 Prozent ist der Vorteil aus der Varianzreduktion und der Diversifikationsrendite eines gleich gewichteten Portfolios. Als Grundregel ist nach Erb und Harvey (2006a) die geometrische Rendite eines ausgeglichen Portfolios größer als der gewichtete Durchschnitt der geometrischen Renditen der Portfoliokomponenten. Tabelle 4 zeigt auch die Diversifikationsrendite eines anfangs gleich gewichteten, aber im Laufe der Zeit unausgeglichenen Portfolios (let-it-run Portfolio). In diesem Beispiel hat die Diversifikationsrendite zwei Komponenten: der Vorteil der Varianzreduktion und den Einfluss des Nichtausgleichens. Der Vorteil der Varianzreduktion für das unausgeglichene Portfolio entspricht der halben Differenz zwischen dem gewichteten Durchschnitt der einzelnen Wertpapiervarianzen von 10,68 Prozent und der Varianz des unausgeglichenen Portfolios von 3,53 Prozent, also 3,57 Prozent. Beachte, dass in diesem Fall das Let-It-Run-Portfolio eine niedrigere Varianz aufweist und einen größeren Vorteil aus der Varianzreduktion, im Vergleich zum gleich gewichteten Portfolio, hat. Die zweite Komponente der Diversifikationsrendite des unausgeglichen Portfolios ist der Einfluss des nicht Ausgleichens. Dies ist lediglich die Kovarianz zwischen den Asset-Gewichten eines Portfolios und den Asset-Renditen. Beispielsweise beträgt der Einfluss des Nicht-Ausgleichens bei Heizöl –2,51 Prozent, also der Kovarianz zwischen den Portfoliogewichten von Heizöl, eines nicht ausgegli-

¹⁶ De la Grandville (1998) macht eine Ausnahme zu dieser Daumenregel. Im Ergebnis ist dies keine Bestätigung, dass die geometrische Rendite der arithmetischen Rendite abzüglich der halben Varianz der Rendite entspricht, sondern lediglich die zweckmäßige und pädagogische Akzeptanz einer Daumenregel.

chen Heizölportfolios, und der Heizölrendite. Der Einfluss des nicht Ausgleichens der S&P 500 Position beträgt -0,97 Prozent, also der Kovarianz zwischen den Portfoliogewichten des S&P 500, eines unausgeglichene S&P 500 Portfolios und der Rendite des S&P 500. Die Summe dieser beiden Werte beträgt -3,48 Prozent und zeigt damit den Gesamteinfluss des Nicht-Ausgleichens.

Eine andere Möglichkeit, den Einfluss des *Nichtausgleichens* zu beschreiben, ist *Covariance-Drag*. Die wirkliche arithmetische Rendite eines unausgeglichene Portfolios, 9,28 Prozent, ist einfach die gewichtete arithmetische Rendite, 12,75 Prozent, abzüglich des Covariance drag, -3,48 Prozent. Der Covariance Drag von -3,48 Prozent hebt den Varianzreduktionsvorteil von 3,57 Prozent des unausgeglichene Portfolios fast vollständig auf. Erb and Harvey (2006a) zeigen, dass sich die geometrische Rendite eines unausgeglichene Portfolios oft dem gewichteten Durchschnitt der geometrischen Renditen der Einzelkomponenten eines Portfolios annähert. Die Bezeichnung „Diversifikationsrendite“ scheint irgendwie neu oder verwirrend. Einige, die Booth and Fama (1992) gelesen haben, erkennen vielleicht nicht, dass mehr hinter der Diversifikationsrendite als nur der Varianzreduktionsvorteil steht. Tabelle 4 macht deutlich, dass die Diversifikationsrendite sowohl den Effekt der Varianzreduktion als auch den Einfluss des Nichtausgleichens, enthält.

Tabelle 4: Die Diversifikationsrendite

	Heizöl-Überrendite	S&P 500-Überrendite	Gleich-gewichtete Überrendite	Ursprünglich Gleich-gewichtete Überrendite	Portfoliogewichte (fix)		Portfoliogewichte (let it run)	
					Gleich-gewichtet Heizöl	Gleich-gewichtet S&P 500	Ursprünglich gleich-gewichtet Heizöl	Ursprünglich Gleich-gewichtet S&P 500
1994	19,96%	-2,92%	8,52%	8,52%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
1995	7,73%	31,82%	19,78%	18,51%	50,0%	50,0%	55,3%	44,7%
1996	67,37%	17,71%	42,54%	42,66%	50,0%	50,0%	50,2%	49,8%
1997	-35,06%	28,11%	-3,48%	-9,13%	50,0%	50,0%	58,9%	41,1%
1998	-50,51%	23,51%	-13,50%	-7,67%	50,0%	50,0%	42,1%	57,9%
1999	73,92%	16,30%	45,11%	29,31%	50,0%	50,0%	22,6%	77,4%
2000	66,71%	-15,06%	25,82%	9,77%	50,0%	50,0%	30,4%	69,6%
2001	-36,62%	-15,97%	-26,30%	-25,49%	50,0%	50,0%	46,1%	53,9%
2002	41,40%	-23,80%	8,80%	1,78%	50,0%	50,0%	39,2%	60,8%
2003	21,90%	27,62%	24,76%	24,50%	50,0%	50,0%	54,5%	45,5%
Durchschnittliche Portfoliogewichte					50,0%	50,0%	44,9%	55,1%
Arithmetisches Mittel	17,68%	8,73%	13,21%	9,28%				
Geometrisches Mittel	8,21%	6,76%	10,95%	7,51%				
Standardabweichung	43,51%	19,85%	21,26%	18,79%				
Varianz	18,93%	3,94%	4,52%	3,53%				
Renditedekomposition								
Gewichtete durchschnittliche arithmetische Rendite			13,21%	12,75%				
Einfluss des Nicht-Ausgleichens			0,00%	-3,48%	0,0%	0,0%	-2,51%	-0,97%
Arithmetische Portfolio-Rendite			13,21%	9,28%				
Geometrische Portfolio-Rendite			10,95%	7,51%				
Gewichtete durchschnittliche geometrische Rendite			7,49%	7,41%				
Diversifikationsrendite			3,46%	0,10%				
Gewichtete durchschnittliche Portfoliovarianz			11,44%	10,68%				
Portfoliovarianz			4,52%	3,53%				
Varianzreduktion			6,92%	7,15%				
Varianzreduktionsvorteil			3,46%	3,57%				
Einfluss des Nicht-Ausgleichens			0,00%	-3,48%				
Diversifikationsrendite			3,46%	0,10%				

Das Beispiel der Tabelle 4 besteht aus nur zehn Beobachtungen. Was passiert, wenn ein Portfolio monatlich anstelle von jährlich angepasst werden kann? Abbildung 12 illustriert die Diversifikationsrendite über zwei Commodity Futures, Heizöl und Kupfer, unter Verwendung monatlicher Daten von Dezember 1982 bis Mai 2004. Heizöl hat eine durchschnittliche, geometrische Überrendite von 5,53 Prozent, Kupfer von 6,17 Prozent. Ein gleich gewichtetes Portfolio, welches monatlich ausgeglichen wird, hat eine durchschnittliche, geometrische Überrendite von 7,86 Prozent und eine Diversifikationsrendite von 2,01 Prozent. Ein Portfolio das Anfangs zu 50 Prozent in Heizöl und zu 50 Prozent in Kupfer investiert war und nicht ausgeglichen wurde, hatte eine Rendite von 5,86 Prozent und eine Diversifikationsrendite von -0,03 Prozent. Die Diversifikationsrendite der ausgeglichenen Portfolios ist wegen des Varianzreduktionsvorteils positiv. Die Diversifikationsrendite des unausgeglichenen Portfolios ist negativ, da der Covariance Drag größer als der Varianzreduktionsvorteil ist.

Abbildung 9: Die Diversifikationsrendite mit zwei Commodity Futures
(Dezember 1982 bis Mai 2004)

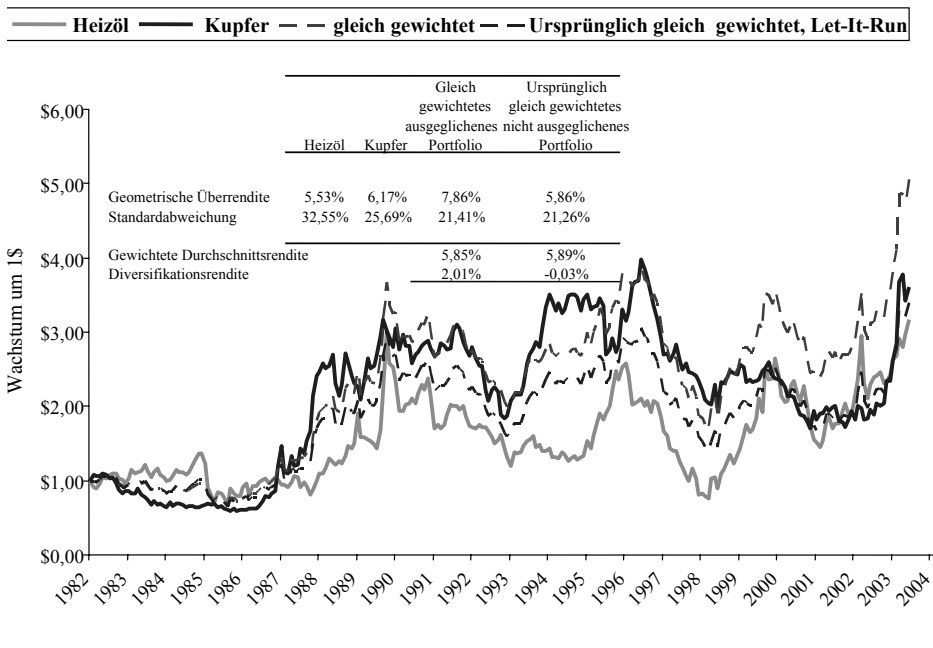


Abbildung 9 zeigt positive Renditen sowohl für das ausgeglichene als auch das unausgeglichene Portfolio. Stellt Abbildung 9 damit ein Problem für die weitere Analyse der Diversifikationsrendite dar? Die Antwort lautet nein. Die geometrischen Überrenditen des ausgeglichenen Portfolios in Abbildung 9 sind vollständig von der Rendite der Varianzreduktion getrieben. Die geometrischen Überrenditen des unausgeglichenen

Portfolios der Abbildung 9 sind von der Veränderung der Portfoliozusammensetzung getrieben. Im Schnitt und über einen langen Zeitraum hinweg kann es passieren, dass ein unausgeglichenes Portfolio von den Portfoliokomponenten mit der besten stichprobenspezifischen Performance dominiert wird. Im Ergebnis kann die geometrische Rendite eines unausgegliehenen Portfolios oft über die gewichteten geometrischen Renditen der Portfoliokomponenten angenähert werden. Dies lässt darauf schließen, dass es im Schnitt am Besten ist, anzunehmen, dass die Diversifikationsrendite eines unausgegliehenen Portfolios rund Null sein wird. Weiterhin wird, wie es auch Abbildung 9 zeigt, selbst bei langen Zeithorizonten das Rendite-Risiko-Verhältnis eines unausgegliehenen Portfolios im Schnitt niedriger liegt als das Rendite-Risiko-Verhältnis eines ausgegliehen Portfolios. Was sind nun die Umstände, die dazu führen, dass sich ein Ausgleichen auszahlt? Es gibt eine recht einfache Formel für die Diversifikationsrendite eines gleich gewichteten, ausgegliehenen Portfolios¹⁷.

Erwartete Diversifikationsrendite eines ausgegliehenen, gleich gewichteten Portfolios =

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{K} \right) \bar{\sigma}^2 (1 - \bar{\rho})$$

Es wird hierbei lediglich ausgesagt, dass die Diversifikationsrendite steigt, wenn die durchschnittliche Varianz ($\bar{\sigma}^2$) der Wertpapiere eines Portfolios steigt, wenn die durchschnittliche Korrelation ($\bar{\rho}$) der Wertpapiere eines Portfolios fällt und die Anzahl der Wertpapiere (K) eines Portfolios steigt. Einige Investoren werden demgegenüber skeptisch sein und behaupten, dass die historische Darstellung der Diversifikationsrendite nur das Ergebnis einer zeitspezifischen Mean Reverting-Strategie ist, in der es Sinn machte *Gewinner zu verkaufen und Verlierer zu Kaufen*. Wie die obige Gleichung zeigt, dies nicht zwingend der Fall. Die Gleichung erlaubt einem Investor die erwartete Diversifikationsrendite des Base Case zu berechnen, wenn die Asset-Renditen seriell unkorreliert sind. Wie dicht an der *wirklichen Welt* waren nun die Vorhersagen dieses Modells?

Tabelle 5 zeigt, wie die erwartete Diversifikationsrendite eines ausgegliehenen Portfolios mit diesen Inputfaktoren variiert. Für ein gleich gewichtetes Portfolio, bestehend aus 30 Wertpapieren mit einer durchschnittlichen Standardabweichung der Wertpapiere von 30 Prozent pro Jahr sowie einer durchschnittlichen Wertpapierkorrelation von 0,0 bis 0,3, liegt die Diversifikationsrendite beispielsweise zwischen 3,05 Prozent und 4,35 Prozent.

17 Es gibt zwei Denksätze zur Diversifikationsrendite eines gleich gewichteten und ausgegliehenen Portfolios: der Unterschied zwischen der geometrischen Rendite des Portfolios und dem gewichteten geometrischen Renditedurchschnitt der Einzelkomponenten des Portfolios und alternativ, die halbe Differenz zwischen der gewichteten Varianz der Portfoliokomponenten und der Portfoliovarianz. Die alleinige geometrische Rendite eines Assets entspricht seiner durchschnittlichen, arithmetischen Rendite minus die halbe Assetvarianz (Geometrische Rendite = Durchschnittsrendite – Varianz/2). Die geometrische Portfoliorendite entspricht der gewichteten arithmetischen Rendite der Portfoliokomponenten minus der halben Portfoliovarianz (geometrische, mittlere Portfoliorendite = arithmetische Durchschnittsrendite des Portfolios – Portfoliovarianz/2). Die Portfoliovarianz ist einfach die gewichtete Kovarianz der Portfolioassets.

Tabelle 5: Diversifikationsrenditetreiber

Durchschnitts- korrelation	Durchschnitts- standard- abweichung	Diversifikationsrendite Return				
		Anzahl der Wertpapiere in einem Portfolio				
		10	15	20	25	30
0,00	10%	0,45%	0,47%	0,48%	0,48%	0,48%
0,10	10%	0,41%	0,42%	0,43%	0,43%	0,44%
0,20	10%	0,36%	0,37%	0,38%	0,38%	0,39%
0,30	10%	0,32%	0,33%	0,33%	0,34%	0,34%
0,00	20%	1,80%	1,87%	1,90%	1,92%	1,93%
0,10	20%	1,62%	1,68%	1,71%	1,73%	1,74%
0,20	20%	1,44%	1,49%	1,52%	1,54%	1,55%
0,30	20%	1,26%	1,31%	1,33%	1,34%	1,35%
0,00	30%	4,05%	4,20%	4,28%	4,32%	4,35%
0,10	30%	3,65%	3,78%	3,85%	3,89%	3,92%
0,20	30%	3,24%	3,36%	3,42%	3,46%	3,48%
0,30	30%	2,84%	2,94%	2,99%	3,02%	3,05%
0,00	40%	7,20%	7,47%	7,60%	7,68%	7,73%
0,10	40%	6,48%	6,72%	6,84%	6,91%	6,96%
0,20	40%	5,76%	5,97%	6,08%	6,14%	6,19%
0,30	40%	5,04%	5,23%	5,32%	5,38%	5,41%

Die Diversifikationsrendite ist eine der wenigen sicheren Möglichkeiten, über das die geometrische Rendite eines Portfolios, nämlich über das Ausgleichen des Portfolios, erhöht werden kann. Wenn die Asset-Varianz hoch und die Korrelationen niedrig sind, kann die Diversifikationsrendite sehr hoch ausfallen. Bodie und Rosansky berichteten beispielsweise von einer geometrischen Überrendite ihres gleich gewichteten Commodity Futures-Portfolios in Höhe von 8,52 Prozent. Die durchschnittliche Standardabweichung der Wertpapiere ihres Portfolios betrug rund 40 Prozent pro Jahr. Wenn die Commodity Futures-Korrelation im Schnitt rund 0,10 betrug, dann machte die erwartete Diversifikationsrendite mit knapp 7 Prozent fast die gesamte Rendite ihres gleich gewichteten Portfolios aus. Gorton und Rouwenhorst maßen 4,52 Prozent Überrendite für ihr gleich gewichtetes Portfolio. Die durchschnittliche Standardabweichung der Wertpapiere betrug in ihrem Portfolio rund 30 Prozent. Abhängig von der angenommen durchschnittlichen Korrelation, impliziert dies eine Diversifikationsrendite zwischen 3 und 4,5 Prozent, fast die gesamte Überrendite des Commodity Futures-Portfolios von Gorton und Rouwenhorst. Ein anderes Beispiel der Diversifikationsrendite von De Chiara and Raab (2002) dokumentiert eine Diversifikationsrendite von 2,8 Prozent für den ausgeglichenen Dow Jones AIG Index innerhalb des Zeitraumes 1991 bis 2001. Aufmerksame Investoren lernen schnell, skeptisch hinsichtlich einfacher Wege der Renditeerhöhung zu sein. Es gibt zwei Umstände, die in der Elimination der Diversifikationsrendite eines Portfolios enden kann. Die Diversifikationsrendite eines Portfolios

wäre Null, wenn alle Assets eines Portfolios eine Standardabweichung von Null hätten. Die Diversifikationsrendite eines Portfolios wäre weiterhin Null, wenn die Korrelation aller Assets des Portfolios genau eins wäre. At the Margin könnte negative Autokorrelation der Renditen die Base Case-Diversifikationsrendite erhöhen. Positive Autokorrelation der Renditen könnte die Base Case-Diversifikationsrendite absenken. Bis zu dem Tag, an dem alle Standardabweichungen Null und alle Korrelationen eins sind, ist die Diversifikationsrendite jedoch eine wahrscheinlich wertvolle Renditequelle¹⁸.

Zwei letzte Punkte verdienen noch die Aufmerksamkeit. Erstens ist es für einen Investor leichter, die zukünftige Rendite eines ausgeglichenen Portfolios als die eines unausgeglichenen Portfolios zu berechnen. Für die Renditeberechnung eines ausgeglichenen Portfolios braucht der Investor lediglich alle Schätzer der erwarteten Renditen, der Volatilitäten und der Korrelationen. Viele Investoren kennen die Konzepte, selbst wenn sie sie in der Praxis ignorieren. Die Berechnung der Rendite eines unausgeglichenen Portfolios ist komplexer als die Berechnung eines ausgeglichenen Portfolios, da die Berechnung der Renditen eines ausgeglichenen Portfolios und eine pfadabhängige Schätzung des Einflusses des Nicht-Ausgleichens notwendig sind. Die Pfadabhängigkeit ist eine Extrapolation des historischen Einflusses der Problematik des Nicht-Ausgleichens. Hierbei wird auch die Herausforderung dargestellt, auf naive Weise die historischen Renditen eines unausgeglichenen Portfolios als Basis für zukünftige Erwartungen verwenden zu wollen. Zweitens kann die Rendite eines unausgeglichenen, Buy-and-Hold-Portfolios höher sein als die eines ausgeglichenen Portfolios. Wenn ein unausgeglichenes Portfolio ein ausgeglichenes Portfolio outperformed, ist es natürlich wichtig zu wissen, ob die höhere Rendite das Resultat einer größeren Kapitaleffizienz, eines höheren Sharpe Ratio oder eines höheren Risikolevels war. Plaxco und Arnott (2002), Erb und Harvey (2006b) betonen, dass ausgeglichene Portfolios typischerweise höhere Sharpe Ratios als unausgeglichene Portfolios haben. Dies impliziert, dass die mögliche Outperformance des Buy-And-Hold-Portfolios häufig das Resultat eines höheren Risikos ist.

4.6 Bedarf für langfristige erwartete Renditen

Die vorangegangene Analyse schafft die Voraussetzungen, um langfristige Renditeerwartungen für ein Commodity Futures-Portfolio zu erstellen. Eine Möglichkeit, um zukünftige Renditeerwartungen für ein langfristiges Commodity Futures-Investment abzuleiten ist, sich auf die Bausteine der Überrenditen eines Commodity Futures-Portfolios zu fokussieren: die Diversifikationsrendite, die rollierende Rendite und die Spot-Rendite. Die leichteste Entscheidung, die ein Investor treffen kann ist jene, ob er sein Portfolio laufend ausgleicht oder nicht. Wenn ein Investor sein Commodity Futures-Portfolio ausgleicht, kann er möglicherweise eine Diversifikationsrendite von zum Beispiel 3 Prozent, entsprechend der historischen Diversifikationsrendite des ausgeglichenen

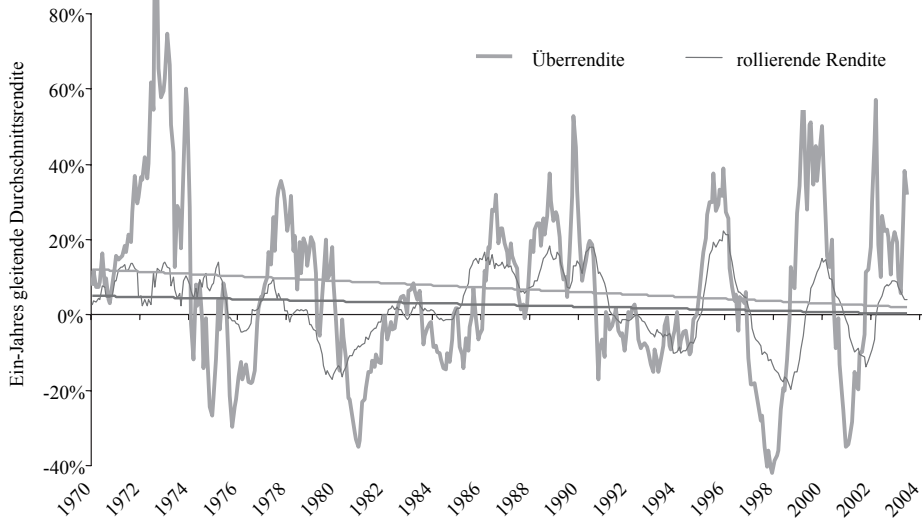
¹⁸ At the Margin sollte eine negative Autokorrelation der Renditen, die Renditen einer Basisdiversifikation erhöhen und positive Autokorrelation der Renditen sollte die Renditen einer Basisdiversifikation verringern.

Dow Jones AIG, erzielen. Abhängig von der wirklichen Portfoliozusammenstellung, der durchschnittlichen Volatilitäten und Korrelationen der Portfoliokomponenten, kann die Diversifikationsrendite entsprechend höher oder niedriger als 3 Prozent ausfallen. Wenn das Portfolio nicht ausgeglichen wird, dann ist die Diversifikationsrendite wahrscheinlich fast Null oder vielleicht auch negativ. Tabelle 2 zeigt die Herausforderung, die sich einem Investor stellt, wenn er die Überrenditen und Spot-Renditen auf Basis historischer Daten beurteilen möchte: Historische gesehen waren einzelne Commodity Futures-Über- und Spot-Renditen statistisch nicht signifikant. Im Wesentlichen ist es unwahrscheinlich, dass irgendeine langfristige Prognose, positive Überrenditen oder positive Spot-Renditen einzelner Commodity Futures, auf Basis historischer Daten, prognostiziert bzw. statistisch unterstützt. Rollierende Renditen und Spot-Renditen einzelner Commodity Future müssen weiterhin mit Vorsicht geschätzt werden. In der Vergangenheit hohe, oder niedrige, rollierende und Spot-Renditen sind keine Garantie für hohe oder niedrige, zukünftige rollierende Renditen oder Spot Renditen. Im Ergebnis gibt es keine beste Schätzung für erwartete Renditen eines Commodity Futures-Portfolios. Diversifikationsrenditen sind die noch am einfachsten zu schätzenden Renditetreiber.

4.7 Beständigkeit von Renditen

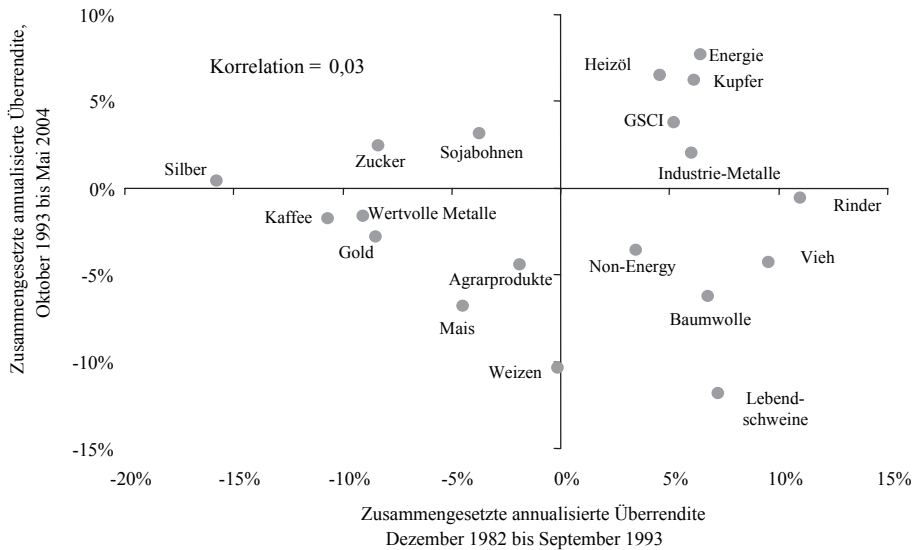
Warum sollte sich ein Investor mit der Prognose erwarteter Renditen für ein Commodity Futures-Portfolio herumschlagen? Ist es nicht einfach möglich, die Vergangenheit zu extrapolieren? Historisch betrachtet betrug die Überrendite des GSCI rund 6 Prozent pro Jahr. Die sechsprozentige Überrendite misst jedoch die Performance eines Commodity Futures-Portfolios, welches sich dramatisch im Laufe der Zeit verändert hat. Im Ergebnis ist es schwer zu sagen, was die sechsprozentige Rendite misst. Abbildung 10 zeigt, dass die rollierenden Ein-Jahres-GSCI-Überrenditen und rollierenden Renditen einen im Zeitverlauf abfallenden Renditetrend aufweisen. Während dieser Trend nicht garantiert, dass die Renditen in der Zukunft höher oder niedriger sein werden, so zeigt es doch, dass die Überrenditen nicht konstant 6 Prozent pro Jahr waren. Es gibt keinen umfassenden Grund für das Abfallen der Überrenditen und rollierenden Renditen in Abbildung 10. Es könnte lediglich eine statische Störung sein. Es könnte das Ergebnis steigender institutioneller Investments in Commodity Futures sein, welche die Preise nach oben und die voraussichtlichen Renditen nach unten treiben. Es könnte auch das Ergebnis der zusammengeschusterten Art der Zusammensetzung des GSCI im Laufe der Zeit sein. Es könnte eine Vielzahl an sinnvollen und irrelevanten Erklärungen für den nach unten gerichteten Renditetrend in Abbildung 10 geben. Dazu kommt, dass obwohl die Zinsstruktur der Commodity-Preise ein wichtiger, historischer Renditetreiber der realisierten Überrenditen der Commodity Futures gewesen ist, dies keine unkontroverse Art ist, zu bestimmen, wie die zukünftige Zinsstrukturkurve der Futures-Preise aussehen wird. Rohöl-Futures sind beispielsweise oft, aber nicht immer, backwardated. Es ist aber keineswegs offensichtlich, dass Rohöl-Futures im Schnitt in der Zukunft backwardated sein werden.

Abbildung 10: Ein-Jahres gleitende Durchschnitte der GSCI-Überrenditen und rollierenden Renditen (Dezember 1969 bis Mai 2004)



Eine andere Möglichkeit, um den Fall naiver historischer Extrapolation vergangener Renditen zu retten, ist die Anschauung der Persistenz der Renditen über einen längeren Zeitraum. Abbildung 11 zeigt die Persistenz der Überrenditen der GSCI, des GSCI-Sektors und einzelner Commodity Futures von Dezember 1982 bis September 1993 und von Oktober 1993 bis Mai 2004. Die Korrelation zwischen der ersten und zweiten Periode beträgt 0,03. Der Quadrant positiver Rendite der ersten Periode – positiver Rendite der zweiten Periode, ist mit dem Energie- und dem Industriemetallsektor besetzt. Diese zwei Sektoren treiben die positive Rendite des GSCI während beider Zeiträume. Jeder Renditequadrant hat ungefähr die gleiche Anzahl an Beobachtungen. Unter Berücksichtigung des spezifischen Wertpapieruniversums und des spezifischen Zeitraumes gibt es wenig bis keine Nachweise, dass langfristige Renditen für Commodity Futures persistent sind.

Abbildung 11: Langfristige Überrenditen Persistenz (Dezember 1982 bis Mai 2004)



4.8 Strategische Asset Allokation

Es gibt mindestens zwei Wege, wie frühere Forscher die Rolle von Commodity Futures in einer strategischen, langfristigen Asset-Allokation gesehen haben: eine Asset only Betrachtung und eine Asset-Liability-Betrachtung. Aus der Asset-only-Perspektive heraus untersucht Anson (1999) die Performance von Aktien, Bonds und Cash gesicherten Commodity Futures-Indizes im Zeitraum 1974 bis 1997. Er fand heraus, dass die Nachfrage nach Commodity Futures steigt, wenn die Risikoaversion der Investoren steigt und dass ein Investor mit einer hohen Risikoaversion rund 20 Prozent in Commodities investieren sollte. Jensen, Johnson und Mercer (2000) untersuchten Portfolios, die in Stocks, Unternehmensanleihen, Treasury Bills, Real Estate Investment Trusts und den Cash gesicherten GSCI innerhalb des Zeitraumes 1973 bis 1997 investierten. Abhängig von der Risikotoleranz der Investoren, sollten ihren Ergebnissen zufolge Commodities mit rund 5–36 Prozent in einem Portfolio vertreten sein. Mit einem Untersuchungszeitraums von 1972 bis 2001 haben sich Nijman und Swinkels (2003) dem Thema vom Standpunkt der Pension Plans mit nominalen und realen Liabilities genähert. Ihren Ergebnissen zufolge ist es eher unwahrscheinlich, dass Pension Plans, die ihre nominalen, bereits in langfristige Bonds und globale Aktien investierten Liabilities hedgen wollen, ihre risikoadjustierte Rendite über Commodity Investments verbessern. Weiterhin stellten sie fest, dass Pension Plans mit zur Inflation indizierten Liabilities dennoch den Rendite-Risiko Trade-Off signifikant über Commodity Futures-Investments erhöhen

können. Ein Nachteil dieser Analyseergebnisse liegt in der Verwendung historischer Renditen. Wenn man eine zukunftsorientierte Asset Allokation-Analyse durchführt, ist es wichtig, auch zukunftsorientierte erwartete Renditen anstelle von historischen Renditen zu verwenden.

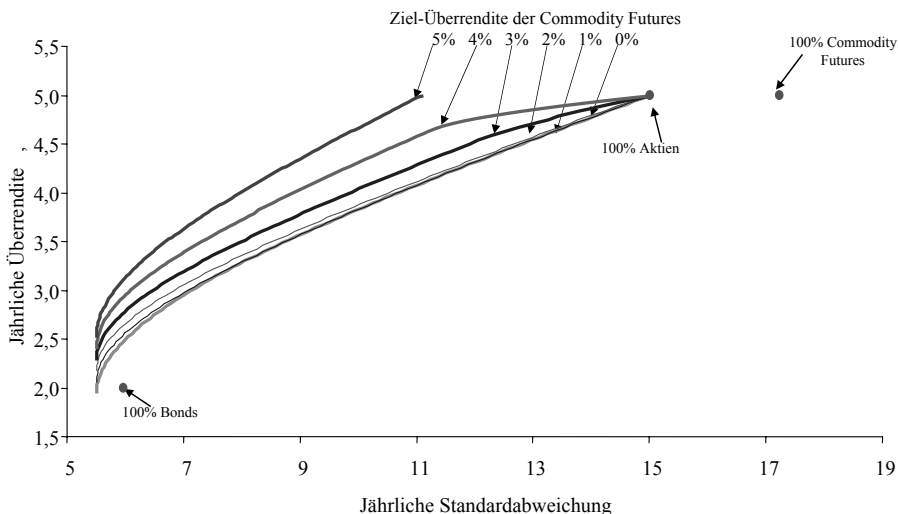
Abbildung 12 zeigt die effizienten Grenzen von sechs zukunftsorientierten Assets. Die zugrunde liegenden Annahmen der effizienten Grenzen sind, dass Bonds erwartete Überrenditen von 2 Prozent (Überrendite bezieht sich hierbei auf die Rendite eines Assets über die risikofrei Rendite hinaus), Aktien erwartete Überrenditen von 5 Prozent und die erwartete Überrenditen von Commodity Futures-Portfolios zwischen 0 Prozent und 5 Prozent erzielen. Es wurden weiterhin die Korrelationen und Varianzen des Zeitraums 1969 bis 2004 verwendet. Sind die erwarteten Überrenditen von Aktien und Bonds gegeben, steigt die effiziente Grenze der Aktien/Bonds/Commodity Futures mit dem Anstieg der erwarteten Überrenditen von Commodity Futures-Portfolios. Es wird deutlich, dass die effiziente Grenze nicht nennenswert steigt, bis die Überrenditen von Commodity Futures nicht auf mindestens 3 Prozent steigen. Konzeptionell ist eine Überrendite von 3 Prozent konsistent mit einem Commodity Futures-Portfolio, das eine erwartete Diversifikationsrendite von 3 Prozent aufweist, damit den historischen Erfahrungen mit dem Dow Jones AIG Index entspricht und eine erwartete Spot-Rendite sowie rollierende Rendite von 0 Prozent aufweist.

Andere Kombinationen der erwarteten Diversifikations-, Spot- und rollierenden Rendite sind natürlich möglich. Angefangen mit einer hypothetischen Diversifikationsrendite von 3 Prozent kann eine 5prozentige Überrendite erreicht werden, wenn man eine 1prozentige Spot-Rendite und eine 1prozentige rollierende Rendite, eine 2prozentige Spotrendite und eine 0 Prozent rollierende Rendite annimmt, eine 0 prozentige Spotrendite und eine 2 Prozent rollierende Rendite oder jede andere Kombination aus Spotrendite und rollierende Rendite annimmt, die sich zu 2 Prozent addieren. Im Endeffekt sind zukünftige erwartete Commodity Futures-Renditen (genauso wie Aktien, Bonds, Hedgefonds und alle anderen) nur Wetten. Die Commodity Futures-Wette beinhaltet ein wirklich hoch sicheres Element, die Diversifikationsrendite und zwei sehr unsichere Elemente, die Spot-Rendite und rollierende Rendite. Nehmen wir an, dass ein Investor gewillt ist, auf zukünftige Aktien eine Überrendite von 5 Prozent, auf zukünftige Bonds 2 Prozent und auf zukünftige Commodity Futures-Portfolio auf 3 Prozent zu wetten. Wie viel sollte der Investor auf Commodity Futures allokalieren? Offensichtlich hängt die Antwort von der Risikoeinstellung des Investors ab. Vielleicht fühlt sich ein Investor mit der Volatilität eines Portfolios mit 60 Prozent Aktien und 40 Prozent bei Bonds (in diesem Beispiel wäre diese Volatilität rund 10,1 Prozent) wohl. Unter Berücksichtigung dieser Annahmen würde ein Portfolio mit 18 Prozent Commodity Futures-Portfolio-Anteil, 60 Prozent Aktienanteil und 22 Prozent Bonds-Anteil die erwartete Überrendite für eine Zielvolatilität von 10,1 Prozent maximieren. Was treibt diese Allokationsveränderung? Renditen und Korrelationen. Historisch betrachtet waren Aktien und Commodity Renditen unkorreliert und ein Portfolio, welches zu 50 Prozent in den S&P 500 und zu 50 Prozent in den GSCI investiert war, hatte ein niedrigeres Volatilitätslevel als Aktien oder Commodity Futures. Im Ergebnis ist ein gemischtes Portfolio, bestehend aus Aktien und Commodity Futures, wahrscheinlich effizienter und hat ein

höheres Rendite-Risiko-Verhältnis als ein Aktienportfolio. In Abbildung 12 werden Commodity Futures unter der Annahme, dass Aktien- und Bond-Renditen mit Commodity Futures-Renditen unkorreliert sind, eine notwendiges Portfolio-Asset, wenn die erwarteten Renditen der Commodity Futures auf 3 Prozent ansteigt. Nehmen wir an, dass ein Investor stattdessen nur eine Überrendite von 1 Prozent des Commodity Futures Portfolios erwartet. Die optimale Allokation von Commodity Futures würde damit auf 3 Prozent fallen. Mit einer erwarteten Überrendite von 0 Prozent würde die empfohlene strategische Asset Allokation 0 Prozent betragen. Die optimale Allokation von Commodity Futures ist, nicht überraschend, stark von der Höhe der erwarteten Überrendite abhängig und erwartete Renditen sind lediglich eine Wette.

Abbildung 12: Effiziente Grenzen und Überrenditen von Commodity-Portfolios

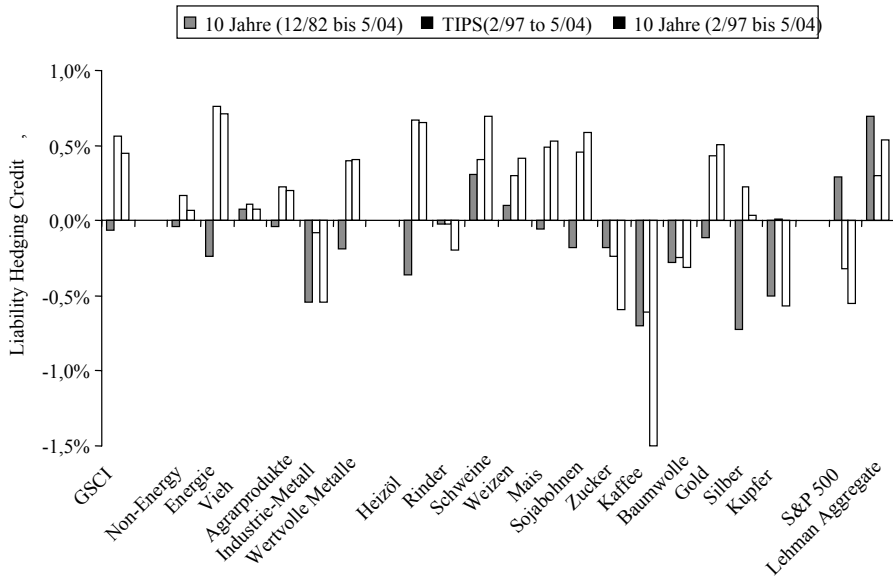
Figure 15
Efficient Frontiers and Commodity Portfolio Excess Returns



Was kann man über Investoren, die versuchen, ein Asset-Portfolio relativ zu einer Liability zu managen, sagen? Sharpe und Tint (1990) schlugen *Liability Hedging Credit* als Möglichkeit der Messung von Renditevorteilen verschiedener Assets für einen Liability orientierten Investor vor. Der Liability Hedging Credit, von Sharpe und Tint, entspricht ungefähr der doppelten Kovarianz einer Asset-Rendite mit der Liability-Rendite. In einer zukunftsorientierten Optimierung sollte der Liability Hedging Credit zu der zukünftigen erwarteten Asset-Rendite addiert werden. Waring (2004) weist darauf hin, dass Liabilities nominal und nicht für Inflation angepasst oder real und für Inflation angepasst sein können. Abbildung 13 zeigt die Vieldeutigkeit der Schätzung des Wertes von Commodity Futures in einem Liability orientierten Umfeld. In diesem Beispiel

werden nominale Liabilities über die Renditen von zehnjährigen Treasury Bonds und reale Liabilities über die Renditen des Citigroup Inflation-verbundenen Bond-Index approximiert. Innerhalb des Zeitraums Dezember 1982 bis Mai 2004 hatten nur wenige Commodity Futures positive nominale Liability Hedging Credits. Seit dem Beginn des TIPS Marktes in den USA 1997 hatten viele Commodity Futures positive nominale und reale Liability Hedging Credits. Abbildung 13 zeigt, dass es zwar leicht ist, historische Liability Hedging Credit zu berechnen, dies für zukünftige Liability Hedging Credits aber nicht zutrifft. Im Ergebnis gibt es keine klaren Beweise für oder gegen die Fähigkeit von Commodity Futures als Liability Hedge zu agieren.

Abbildung 13: Liability Hedging Credit (Dezember 1982 bis Mai 2004)



5 Schlussfolgerung

Obwohl Commodity Futures seit hunderten von Jahren gehandelt werden, hat die Diskussion, diese Assets in ein Mainstream-Portfolio zu integrieren, erst kürzlich begonnen. Ziel dieses Artikels ist es, die strategischen und taktischen Möglichkeiten, die diese Assets Investoren bieten, zu untersuchen. Viele Studien haben argumentiert, dass Commodity Futures eine viel versprechende long-only Investmentklasse sind, die eine Risikoprämie ähnlich der von Aktien verdient. In unserem Artikel argumentieren

wir, dass es Gründe gibt, darüber nachzudenken, was dies heißen soll. Haben durchschnittliche Commodity Futures aktienähnliche Renditen? Unsere Ergebnisse kommen zu dem Schluss, dass dies nicht der Fall ist: Die durchschnittlichen Renditen einzelner Commodity Futures-Kontrakte waren nicht von Null zu unterscheiden. Könnten Portfolios aus Commodity Futures aktienähnliche Renditen haben? Die Antwort hierauf lautet definitiv *vielleicht*. Ein Commodity Futures-Portfolio könnte aktienähnliche Renditen haben, wenn man entsprechend hohe Diversifikationsrenditen erzielen könnte. Die Diversifikationsrendite ist eine ausreichend verlässliche Renditequelle. Ein Commodity Futures-Portfolio kann auch dann aktienähnliche Renditen haben, indem das Portfolio Exposure zu Commodity Futures verschoben wird, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit positive rollierende Renditen oder positive Spotrenditen in der Zukunft haben werden. Die Herausforderung liegt für Investoren darin, dass obwohl Spot- und rollierende Renditen in der Zukunft hoch sein können, es wirklich keinerlei Bestätigung in den historischen Aufzeichnungen gibt, welche den Investor dahingehend beruhigen könnten, dass zukünftige Spotrenditen und rollierende Renditen wirklich positiv werden.

Literaturverzeichnis

- Anson, Mark J. P. (1999): Maximizing Utility with Commodity Futures Diversification, in: *Journal of Portfolio Management*, (Summer): 86–94.
- Anson, Mark J. P. (2002): *Handbook of Alternative Assets*, Wiley Finance.
- Arnott, Robert D./Bernstein, Peter L. (2002): What Risk Premium Is Normal. In: *Financial Analysts Journal*, vol. 58, no.2 (March/April): 64–85.
- Arnott, Robert D./Hsu,John/Moore, Philip (2005): Fundamental Indexation, in: *Financial Analysts Journal*, vol. 61, no.2 (March/April): 64–85.
- Bailey, Warren/Chan, K.C (1993): Macroeconomic Influences and the Variability of the Commodity Future Basis, in: *Journal of Finance*, (June):555–573.
- Bessembinder, Hendrik (1992): Systematic Risk, Hedging Pressure and Risk Premiums in Futures Markets, in: *Review of Financial Studies*, vol. 5, no. 4: 637–667.
- Black, Fischer (1976): The pricing of commodity contracts, in: *Journal of Financial Economics*, vol. 3, 167–179.
- Bodie, Zvi/Rosansky, Victor (1980): Diversification Returns And Asset Contributions, in: *Financial Analysts Journal*, (May/June): 26–32.
- Booth, David G., and Eugene F. Fama. 1992. „Diversification Returns And Asset Contributions“, *Financial Analysts Journal*, (May/June): 26–32.
- Brennan, Michael J. (1991): The Price of Convenience and the Valuation of Commodity Contingent Claims, on D. Land, B. Oeksendal, (Eds.), *Stochastic Models and Options Values*, Elsevier Science Publications.
- Campbell, John Y. (2000): Diversification: A Bigger Free Lunch, in: *Canadaian Investment Review*, vol. 13: 14–15.
- Chiara, Adam de /Raab, Daniel M. (...): The Benefits of Real Asset Portfolio Diversification“, *AIG Trading Group*.
- Cochrane, John H. (1999): *New Facts in Finance*, NBER working paper 7169.
- Cootner, Paul H. (1960): *Journal of Political Economy*, vol. 68, 396–404
- Deaves, Richard/Krinsky, Itzhak (1995): Do Futures Prices For Commodities Embody Risk Premiums, in: *Journal of Futures Markets*, (September): 637–648.
- Dimson, Elroy/Marsh, Paul/Staunton, Mike (2002): *Global Evidence on the Equity Risk Premium*, London Business School working paper: 1–15
- Dimson, Elroy/Marsh, Paul/Staunton, Mike (2004): Irrational Optimism, in: *Financial Analysts Journal*, vol. 60, no. 1 (January/February): 15–25.

- Dusak, Katherine (1973): *Journal of Political Economy*, vol. 81, no. 6: 1387–1406
- Erb, Claude/Harvey, Campbell R. (2006a): *Unconditional Alpha*, Working paper, Duke University.
- Erb, Claude/Harvey, Campbell R. (2006b): *The Tactical and Strategic Value of Commodity Futures*, in: *Financial Analysts Journal*, March/April.
- Fama, Eugene F./French, Kenneth R. (1987): *Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums and the Theory of Storage*, in: *Journal of Business*, 60, 55–73.
- Fama, Eugene F./French, Kenneth R. (1992a): *Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds*, in: *Journal of Financial Economics*, vol. 33: 3–56.
- Fama, Eugene F./French, Kenneth R. (1992b): *The Cross-Section of Expected Stock Returns*, in: *Journal of Finance*, vol. 47: 427–465.
- Fernholz, Robert, and Brian Shay. 1982. „Stochastic Portfolio Theory and Stock Market Equilibrium“, *Journal of Finance*, vol. 37: 615–624.
- Gorton, Gary/Rouwenhorst, Geert (2005): *Facts and Fantasies about Commodity Futures*, in: *Financial Analysts Journal*, forthcoming.
- Greer, Robert J. (2000): *The Nature of Commodity Index Returns*, in: *Journal of Alternative Investments*, (Summer): 45–52.
- Ibbotson, R./Chen, P. (2003): *Long-Run Stock Returns: Participating in the Real Economy*, in: *Financial Analysts Journal*, Vol 59, pp.88–98.
- Jensen, Gerald R./Johnson, Robert R./Mercer, Jeffrey M. (2000): *Efficient Use of Commodity Futures in Diversified Portfolios*, in: *Journal of Futures Markets*, (May): 489–506.
- Kaldor, Nicholas (1939–4): *Speculation and Economic Theory*, in: *Review of Economic Studies*, vol. 7: 1–27.
- Kaplan, Paul D./Lummer, Scott L. (1998): *Update: GSCI Collateralized Futures as a Hedging and Diversification Tool for Institutional Portfolios*, in: *Journal of Investing*, vol. 7, no. 4 (Winter): 11–17.
- Keynes, John M. (1930): *A Treatise on Money*, volume 2. London: Macmillan.
- Kolb, Robert W. (1992): *Is Normal Backwardation Normal?*, in: *Journal of Futures Markets*, volume 12, iss. 1 (February): 75–90.
- Lintner, J. (1965): *The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*, in: *Review of Economics and Statistics*, Vol.47, pp.13–37.
- Lummer, Scott L./Siegel, Laurence B. (1993): *GSCI Collateralized Futures: A Hedging and Diversification Tool for Institutional Portfolios*, in: *Journal of Investing*, (Summer): 75–82.

- Nijman, Theo/Swinkels, Laurens (2003): Strategic and Tactical Allocation to Commodities for Retirement Savings Schemes, Tilburg University: 1–36.
- Plaxco, Lisa M./Arnott, Robert D. (2002): Rebalancing a Global Policy Benchmark, in: *Journal of Portfolio Management*, (Winter): 9–220.
- Roll, Richard (1977): A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests; Part I. On Past and Potential Testability of the Theory, in: *Journal of Financial Economics*, vol. 4, no. 2: 129–176.
- Roon, Frans de/Nijman, Theo E./Veld, Chris (2000): Hedging Pressure Effects in Futures Markets, in: *Journal of Finance*, vol. 55, no. 3: 1437–1456.
- Sharpe, William F./Tint, Lawrence G. (1990): Liabilities-A New Approach, in: *Journal of Portfolio Management*, (Winter): 5–10.
- Sharpe, W.F. (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, in: *Journal of Finance*, Vol.19, pp.425–442.
- Siegel, Jeremy J. (2005): *The Future for Investors*, Crown Business.
- Strongin, Steve/Petsch, Melanie (1996): *Asset Returns and the Economic Environment*“, Goldman Sachs research report.
- Till, Hilary. 2000. Two Types of Systematic Return Available in the Futures Markets, *Commodities Now*, (September).
- Till, Hilary/Eageleye, Joseph (2003): *The Risks of Commodity Investing*, a chapter in *The New Generation of risk Management for Hedge Fund and Private Equity Investments* (edited by Lars Jaeger), Euromoney Books, London, 2003.
- Waring, M Barton (2004): Liability Relative Investing, in: *Journal of Portfolio Management*,. Vol. 30, no. 4