

John C. Hull

Optionen, Futures und andere Derivate

6. Auflage

Fachliche Betreuung der deutschen Übersetzung durch Prof. Dr. Manfred Steiner,
Dr. Wolfgang Mader und Dipl.-Kfm. Martin Wenger, M.Sc.

PEARSON
Studium

ein Imprint von Pearson Education
München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Absicherungsstrategien mit Futures

3.1	Grundprinzipien	76
3.2	Argumente für und gegen Absicherungen	79
3.3	Basisrisiko	82
3.4	Cross Hedging	86
3.5	Aktienindex-Futures	90
3.6	Prolongieren einer Absicherung	98
	Zusammenfassung	99
	Literaturempfehlungen	100
	Fragen und Probleme	101
	Anhang: Beweis der Formel für die Minimum- Varianz-Hedge-Ratio	105

3

ÜBERBLICK

Viele der Händler auf Futures-Märkten sind Absicherer (Hedger). Ihr Ziel ist die Nutzung von Futures-Märkten zur Reduzierung bestimmter Risiken, denen sie ausgesetzt sind. Dieses Risiko kann den Ölpreis, Wechselkurse, das Niveau des Aktienmarktes oder andere Variablen betreffen. Eine perfekte Absicherung (engl. Perfect Hedge) eliminiert das Risiko vollständig. In der Praxis sind perfekte Absicherungen selten anzutreffen. Eine Untersuchung der Absicherung mit Futures-Kontrakten wird sich daher meist darauf konzentrieren, wie Absicherungen konstruiert werden können, damit sie möglichst wenig vom Idealzustand einer perfekten Absicherung abweichen.

In diesem Kapitel betrachten wir eine Reihe allgemeiner Themen, die mit Absicherungen zusammenhängen. Wann ist die Short-Position in einem Futures-Kontrakt sinnvoll? Wann die Long-Position? Welcher Futures-Kontrakt soll genutzt werden? Wie kann die optimale Größe der Futures-Position zur Risikoreduktion ermittelt werden? An diesem Punkt wollen wir unsere Aufmerksamkeit auf Strategien richten, die als Hedge-and-Forget-Strategien bezeichnet werden können. Wir setzen voraus, dass die Absicherung, nachdem sie einmal in Kraft getreten ist, nicht mehr verändert wird. Der Absicherer nimmt einfach die Futures-Position zu Beginn des Absicherungszeitraums ein und schließt diese am Ende des Zeitraums. In Kapitel 15 werden wir dynamische Absicherungsstrategien untersuchen, bei denen die Absicherung genau überwacht wird und häufig Anpassungen vorgenommen werden.

Im gesamten Kapitel werden wir die tägliche Abrechnung von Futures-Kontrakten (Marking to Market) nicht berücksichtigen. Das bedeutet, dass wir den Zeitwert des Geldes vernachlässigen können, da alle Zahlungen beim Schließen der Position erfolgen.

3.1 Grundprinzipien

Wenn eine Person oder ein Unternehmen sich dafür entscheidet, zur Absicherung eines Risikos Futures-Märkte zu nutzen, besteht das Ziel gewöhnlich darin, eine Position einzunehmen, die das Risiko so weit wie möglich ausgleicht. Betrachten wir ein Unternehmen, welches weiß, dass es 10 000 \$ gewinnt, wenn der Kurs eines Rohstoffs in den nächsten drei Monaten um 1 Cent steigt, und 10 000 \$ verliert, wenn der Kurs im gleichen Zeitraum um 1 Cent fällt. Zur Absicherung sollte der Finanzmanager die Short-Position in einem Futures-Kontrakt einnehmen, die zum Ausgleich des Risikos führt. Die Futures-Position sollte zu einem Verlust von 10 000 \$ führen, wenn der Kurs des Rohstoffs in den drei Monaten um 1 Cent steigt, und zu einem Gewinn von 10 000 \$, wenn der Kurs im gleichen Zeitraum um 1 Cent fällt. Wenn der Rohstoffkurs sinkt, gleicht der Gewinn aus der Futures-Position den Verlust aus dem Unternehmensgeschäft aus. Steigt der Rohstoffkurs, wird der Verlust aus der Futures-Position durch den Gewinn aus dem Unternehmensgeschäft neutralisiert.

Short Hedge

Ein *Short Hedge* (Verkaufsabsicherung) ist eine Form der Absicherung, die, wie die eben beschriebene, die Short-Position in einem Futures-Kontrakt enthält. Ein Short Hedge ist sinnvoll, wenn der Absicherer bereits ein Asset besitzt und denkt, dass er dieses zu einem zukünftigen Zeitpunkt verkaufen wird. So könnte z. B. ein Short Hedge von einem Schweinezüchter genutzt werden, der weiß, dass die Tiere in zwei Monaten auf dem Inlandsmarkt verkauft werden können. Ein Short Hedge kann auch

verwendet werden, wenn man die fragliche Ware jetzt noch nicht besitzt, aber zu einem zukünftigen Zeitpunkt besitzen wird. Betrachten wir z. B. einen US-Exporteur, der weiß, dass er in drei Monaten einen Betrag in Euro erhalten wird. Er wird einen Gewinn realisieren, wenn der Euro gegenüber dem Dollar an Wert zulegt, und Verlust erleiden, wenn der Euro gegenüber dem Dollar an Wert einbüßt. Die Short-Position in einem Futures-Kontrakt führt zu einem Verlust, wenn der Euro an Wert gewinnt, und zu einem Gewinn, wenn er an Wert verliert. Sie hat den Effekt, dass das Risiko des Exporteurs ausgeglichen wird.

Für eine detailliertere Darstellung der Wirkung eines Short Hedge nehmen wir an, dass heute der 15. Mai ist und ein Ölproduzent soeben einen Kontrakt über den Verkauf von 1 Million Barrel Rohöl ausgehandelt hat. Es wurde vereinbart, dass der Marktpreis vom 15. August als der für das Öl zu zahlende Preis gilt. Der Ölproduzent ist daher in der oben betrachteten Situation, in der er bei einer 1-Cent-Kurssteigerung in den nächsten drei Monaten 10 000 \$ gewinnt und beim Fallen des Kurses um 1 Cent in diesem Zeitraum 10 000 \$ verliert. Der Spotkurs am 15. Mai sei 19 \$ pro Barrel und der Futures-Kurs für August-Rohöl an der New York Mercantile Exchange (NYMEX) stehe bei 18,75 \$. Da jeder Futures-Kontrakt an der NYMEX 1000 Barrel umfasst, kann das Unternehmen sein Verlustrisiko durch Einnahme der Short-Position in 1000 August-Futures absichern. Wenn der Ölproduzent seine Position am 15. August schließt, sollte das Ergebnis der Strategie sein, dass der erzielte Preis pro Barrel ungefähr 18,75 \$ beträgt.

Zum Beispiel nehmen wir an, dass der Spotkurs am 15. August bei 17,50 \$ pro Barrel steht. Das Unternehmen erhält 17,5 Millionen \$ durch den Verkauf des Öls. Da der August der Liefermonat für den Futures-Kontrakt ist, sollte der Futures-Kurs am 15. August nahe beim Spotkurs dieses Tages von 17,50 \$ liegen. Das Unternehmen erzielt daher ungefähr

$$18,75 \$ - 17,50 \$ = 1,25 \$$$

pro Barrel, also insgesamt 1,25 Millionen \$, aus der Short-Position des Futures-Kontrakts. Insgesamt beträgt der erwirtschaftete Betrag aus Futures-Position und Verkauf also 18,75 \$ pro Barrel bzw. 18,75 Millionen \$ insgesamt.

Nehmen wir nun noch einen anderen Fall an, nämlich dass der Ölkurs am 15. August bei 19,50 \$ pro Barrel liegt. Das Unternehmen erhält 19,50 \$ pro Barrel für das Öl und verliert etwa

$$19,50 \$ - 18,75 \$ = 0,75 \$$$

pro Barrel aus der Futures-Position. Der erwirtschaftete Gesamtbetrag beträgt wiederum ungefähr 18,75 Millionen \$. Es ist leicht einzusehen, dass das Unternehmen in jedem Fall etwa 18,75 Millionen \$ erhält.

Long Hedge

Absicherungen, die in der Einnahme der Long-Position in einem Futures-Kontrakt bestehen, heißen *Long Hedge* (Kaufabsicherung). Ein Long Hedge bietet sich an, wenn ein Unternehmen weiß, dass es eine bestimmte Ware in der Zukunft kaufen und bereits jetzt einen verlässlichen Preis fixieren möchte.

Angenommen, es sei jetzt der 15. Januar. Ein Kupferverarbeiter weiß, dass er am 15. Mai 100 000 Pfund Kupfer benötigt, um einen Vertrag zu erfüllen. Der Spotkurs von Kupfer ist 140 Cent pro Pfund, der Mai-Futures-Kurs 120 Cent pro Pfund. Die Firma

kann ihre Lage durch die Einnahme der Long-Position in vier Futures-Kontrakten an der COMEX (einem Geschäftsbereich der NYMEX) und deren Schließung am 15. Mai absichern. Jeder einzelne Kontrakt umfasst dabei die Lieferung von 25 000 Pfund Kupfer. Die Strategie setzt den Preis des benötigten Kupfers bei ungefähr 120 Cent pro Pfund fest.

Nehmen wir an, dass der Kupfer-Preis am 15. Mai 125 Cent pro Pfund beträgt. Da der Mai der Liefermonat für den Futures-Kontrakt ist, sollte der Futures-Kurs zumindest nahe bei 125 Cent liegen. Das Unternehmen erhält daher etwa

$$100\,000 \cdot (1,25 \$ - 1,20 \$) = 5000 \$$$

aus den Futures-Kontrakten. Sie zahlt $100\,000 \cdot 1,25 \$ = 125\,000 \$$ für das Kupfer, was zu Gesamtkosten von $\text{circa } 125\,000 \$ - 5000 \$ = 120\,000 \$$ führt. Sehen wir uns alternativ an, was herauskommt, wenn der Futures-Kurs am 15. Mai bei 105 Cent notiert. Das Unternehmen verliert dann ungefähr

$$100\,000 \cdot (1,20 \$ - 1,05 \$) = 15\,000 \$$$

aus den Futures-Kontrakten und zahlt $100\,000 \cdot 1,05 \$ = 105\,000 \$$ für das Kupfer. Die Gesamtkosten betragen wiederum 120 000 \$ bzw. 120 Cent pro Pfund.

Beachten Sie, dass für das Unternehmen die Nutzung der Futures-Kontrakte gegenüber dem Kauf von Kupfer auf dem Spotmarkt am 15. Januar vorteilhaft ist. Würde es Letzteres tun, müsste es 140 Cent statt 120 Cent pro Pfund bezahlen und außerdem noch Zins- und Lagerhaltungskosten entrichten. Für ein Unternehmen, das regelmäßig Kupfer verarbeitet, würden diese Nachteile durch die Convenience Yield, d. h. den Nutzen aus der unmittelbaren Verfügbarkeit von Kupfer, ausgeglichen werden.¹ Ein Unternehmen, das genau weiß, dass es Kupfer nicht vor dem 15. Mai benötigt, wird jedoch eher die Alternative eines Futures-Kontrakts bevorzugen.

Long Hedges können auch zum teilweisen Ausgleich einer bestehenden Short-Position eingesetzt werden. Betrachten wir einen Anleger, der die Short-Position in einer bestimmten Aktie innehat, d. h. einen Leerverkauf dieser Aktie durchgeführt hat. (Siehe Abschnitt 5.2 für eine Diskussion von Leerverkäufen.) Ein Teil des Risikos für den Anleger hängt mit der Entwicklung des Aktienmarktes zusammen. Dieses Risiko kann der Anleger durch die Einnahme der Long-Position in einem Index-Futures-Kontrakt neutralisieren. Dieser Absicherungsstrategie werden wir uns später in diesem Kapitel zuwenden.

In den betrachteten Beispielen haben wir vorausgesetzt, dass die Futures-Position im Liefermonat geschlossen wird. Im Prinzip führt die Absicherung zum gleichen Ergebnis, wenn man die Lieferung zulässt. Eine Lieferung kann jedoch teuer sein. Aus diesem Grund erfolgt meist keine Lieferung, selbst wenn der Absicherer den Futures-Kontrakt bis zum Liefermonat hält. Wie später diskutiert wird, vermeiden Absicherer mit Long-Positionen gewöhnlich jegliches Lieferrisiko, indem sie ihre Positionen vor dem Lieferzeitraum schließen.

In den beiden betrachteten Beispielen haben wir außerdem vorausgesetzt, dass ein Futures-Kontrakt dasselbe ist wie ein Forward-Kontrakt. In der Realität wird die Absicherung durch die tägliche Bewertung zu Marktpreisen beeinflusst. Wie in Kapitel 2 erläutert wurde, heißt dies, dass die Auszahlung aus einem Futures-Kontrakt an jedem Tag der Laufzeit der Absicherung geschieht anstatt auf einen Schlag am Ende.

¹ Eine Diskussion von Convenience Yields erfolgt in Kapitel 5.

3.2 Argumente für und gegen Absicherungen

Die Argumente zugunsten der Absicherung sind so offenkundig, dass sie kaum genannt werden müssen. Viele Unternehmen sind im verarbeitenden oder dienstleistenden Sektor, im Einzel- oder Großhandel tätig. Sie haben keine besonderen Fertigkeiten oder Kenntnisse in der Prognose von Variablen wie Zinssätzen, Wechselkursen und Rohstoffkursen. Für sie ist es sinnvoll, die mit diesen Variablen verbundenen Risiken abzusichern. Die Unternehmen können sich dann auf ihr Hauptgeschäft konzentrieren, in welchem sie vermutlich besondere Fertigkeiten und Kenntnisse besitzen. Durch die Absicherung vermeiden sie unerfreuliche Überraschungen wie zum Beispiel den plötzlichen Anstieg eines Rohstoffpreises.

In der Praxis werden viele Risiken nicht abgesichert. Im restlichen Abschnitt werden wir einige Gründe dafür untersuchen.

Absicherung und Aktionäre

Ein Argument, das bisweilen vorgebracht wird, ist, dass die Aktionäre, wenn sie wollen, selbst die Absicherung vornehmen könnten. Sie bräuchten dazu nicht das Unternehmen. Dieses Argument ist jedoch fraglich. Es setzt voraus, dass die Aktionäre genauso viele Informationen über die bestehenden Risiken eines Unternehmens besitzen wie die Unternehmensführung. Dies trifft in den meisten Fällen nicht zu. Des Weiteren ignoriert diese Erklärung Transaktionskosten. Diese sind prozentual für größere Absicherungstransaktionen geringer als für kleinere. Daher ist die Absicherung sicher billiger, wenn sie durch das Unternehmen und nicht durch Einzelaktionäre durchgeführt wird. Tatsächlich macht das Volumen von Futures-Kontrakten die Absicherung durch Einzelaktionäre oftmals unmöglich.

Eines können Aktionäre allerdings viel einfacher umsetzen als Unternehmen: die Streuung von Risiken. Ein Aktionär mit einem gut diversifizierten Aktienbestand kann gegen viele Risiken eines Unternehmens gewappnet sein. So kann z. B. ein Aktionär mit breit diversifiziertem Portfolio, der Aktien eines kupferverarbeitenden Unternehmens hält, zusätzlich Aktien eines Kupferlieferanten halten, sodass gegenüber dem Preis von Kupfer ein sehr kleines Exposure besteht. Unter dem Exposure wird die Abhängigkeit gegenüber einem bestimmten Risikofaktor verstanden, in diesem Fall gegenüber dem Preis von Kupfer. Wenn Unternehmen im besten Interesse der gut diversifizierten Aktionäre handeln würden, könnte man behaupten, dass Absicherung in vielen Situationen nicht nötig wäre. In welchem Ausmaß jedoch die Unternehmen in der Realität von diesem Argument beeinflusst sind, ist eine offene Frage.

Absicherung und Konkurrenten

Wenn Absicherung in einem bestimmten Wirtschaftszweig nicht üblich ist, kann es sein, dass es für ein Unternehmen keinen Sinn hat, sich anders als die Wettbewerber verhalten zu wollen. Der Konkurrenzdruck innerhalb der Branche kann dazu führen, dass die Preise der produzierten Güter und Dienstleistungen so schwanken wie die Rohmaterialkosten, die Zinssätze, die Wechselkurse usw. Ein Unternehmen, das sich nicht absichert, kann erwarten, dass seine Gewinnspannen in etwa konstant bleiben. Ein Unternehmen, das sich absichert, kann jedoch erwarten, dass seine Gewinnspannen schwanken!

Um dies zu veranschaulichen, betrachten wir zwei Hersteller von Goldschmuck, die Firmen SafeandSure und TakeaChance. Wir nehmen an, dass sich die meisten Schmuckhersteller nicht gegen Bewegungen des Goldkurses abgesichert haben und dass TakeaChance keine Ausnahme macht. SafeandSure hat sich jedoch entschieden, sich anders als die Konkurrenz zu verhalten, und benutzt Futures-Kontrakte, um seine Goldkäufe der nächsten 18 Monate abzusichern. Hat SafeandSure sein Risiko reduziert? Wenn der Goldkurs steigt, werden ökonomische Zwänge zu einem entsprechenden Anstieg des Großhandelspreises von Schmuck führen, sodass die Gewinnspanne von TakeaChance nicht betroffen ist. Die Gewinnspanne von SafeandSure wird dagegen steigen, wenn man den Einfluss der Absicherung mit einbezieht. Wenn der Goldkurs sinkt, werden ökonomische Zwänge zu einer entsprechenden Verringerung des Großhandelspreises von Schmuck führen. Wiederum ist die Gewinnspanne von TakeaChance nicht betroffen. Die Gewinnspanne von SafeandSure wird jedoch fallen. Im Extremfall kann die Gewinnspanne von SafeandSure infolge der „Absicherung“ sogar negativ werden! Die Konstellation ist in Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Änderung des Goldpreises	Auswirkung auf Preis von Goldschmuck	Auswirkung auf Gewinne von TakeaChance	Auswirkung auf Gewinne von SafeandSure
Anstieg	Anstieg	keine	Anstieg
Rückgang	Rückgang	keine	Rückgang

Tabelle 3.1: Gefahren einer Absicherung, wenn Wettbewerber nicht absichern

Dieses Beispiel betont die Wichtigkeit, bei einer geplanten Absicherung die allgemeine Situation zu betrachten. Sämtliche Folgen der Kursänderungen auf die Ertragslage eines Unternehmens sollten einbezogen werden, wenn man eine Absicherungsstrategie zum Schutz gegen die Preisänderungen entwirft.

Weitere Überlegungen

Es ist wichtig zu verstehen, dass eine Absicherung durch Futures-Kontrakte eine Verringerung oder eine Erhöhung des Unternehmensgewinns im Vergleich zu dem Fall, dass nicht abgesichert wird, zum Ergebnis haben kann. Im weiter oben betrachteten Beispiel des Ölproduzenten verliert das Unternehmen nach einem Fallen des Ölkurses beim Verkauf der 1 Million Barrel Öl, und die Futures-Position sorgt für den ausgleichenden Gewinn. Man kann dem Finanzmanager zu seiner vorausschauenden Absicherungsmaßnahme gratulieren. Das Unternehmen steht eindeutig besser da, als wenn es nicht abgesichert hätte. Andere Führungskräfte in der Organisation werden hoffentlich den Beitrag des Finanzmanagers zu schätzen wissen. Steigt der Ölkurs, dann erzielt das Unternehmen beim Verkauf des Öls einen Gewinn, und die Futures-Position sorgt für den ausgleichenden Verlust. Das Unternehmen hätte ohne Absicherung ein besseres Ergebnis erzielt. Obwohl die Absicherungsentscheidung absolut logisch war, kann es sein, dass der Finanzmanager in der Realität Erklärungsschwierigkeiten haben wird. Nehmen wir an, der Ölkurs liegt zum Schluss der Absicherungsperiode bei 21,75 \$, das Unternehmen verliert also 3 \$ pro Barrel durch den Futures-Kontrakt. Die folgende Konversation zwischen dem Finanzmanager und dem Präsident des Unternehmens kann man sich leicht vorstellen.

Präsident: Das ist ja furchtbar. Wir haben in nur drei Monaten 3 Millionen \$ auf dem Futures-Markt verloren. Wie konnte das passieren? Ich erwarte eine umfassende Erklärung.

Finanzmanager: Der Zweck der Futures-Kontrakte war die Absicherung unseres Verlustrisikos aus der Ölpreisentwicklung – und nicht die Gewinnerzielung. Vergessen Sie bitte nicht, dass wir etwa 3 Millionen \$ Gewinn durch die vorteilhafte Ölpreisentwicklung realisiert haben.

Präsident: Was hat das damit zu tun? Als ob wir uns keine Sorgen machen müssten, wenn die Verkäufe in Kalifornien schlecht laufen, nur weil sie in New York gut laufen.

Finanzmanager: Wenn aber der Ölpreis gefallen wäre ...

Präsident: Es interessiert mich nicht, was passiert wäre, wenn der Ölpreis gefallen wäre. Fakt ist, er ist nicht gefallen. Ich weiß wirklich nicht, was diese Spielereien am Futures-Markt sollen. Unsere Aktionäre werden in diesem Quartal ein besonders gutes Ergebnis von uns erwarten. Ich werde ihnen erklären müssen, dass Ihr Handeln den Gewinn um 3 Millionen \$ verringert hat. Ich fürchte, dass bedeutet dieses Jahr keine Bonuszahlung für Sie.

Finanzmanager: Das ist ungerecht. Ich habe nur ...

Präsident: Ungerecht? Sie können von Glück sagen, dass Sie nicht gefeuert werden. Sie haben 3 Millionen \$ in den Sand gesetzt.

Finanzmanager: Das hängt alles davon ab, wie man die Sache betrachtet ...

Verständlich, dass viele Finanzmanager nur ungern absichern. Die Absicherung reduziert das Risiko für das Unternehmen. Sie kann jedoch die Risiken für den Finanzmanager erhöhen, wenn andere den Vorgang nicht vollständig verstehen. Die einzig sinnvolle Lösung für dieses Problem besteht darin sicherzustellen, dass alle Führungskräfte des Unternehmens das Wesen der Absicherung voll und ganz begriffen haben, bevor eine Absicherungsstrategie gestartet wird. Idealerweise werden Absicherungsstrategien vom Board of Directors aufgestellt und sowohl das Management als auch die Aktionäre in eindeutiger Weise darüber informiert. (Siehe auch Business Snapshot 3.1 für eine Diskussion des Hedgings bei Betreibern von Goldminen.)

Business Snapshot 3.1 – Hedging im Goldbergbau

Es ist nur logisch, dass ein im Goldbergbau tätiges Unternehmen eine Absicherung gegen Änderungen des Goldpreises in Betracht zieht. Es dauert im Normalfall einige Jahre, bis eine Goldmine vollständig ausgebeutet ist. Entschließt sich ein Unternehmen zum Abbau in einer bestimmten Mine, unterliegt es einem großen Exposure gegenüber dem Goldpreis. In der Tat kann eine anfänglich profitabel erscheinende Mine unprofitabel werden, wenn der Goldpreis stark fällt.

Betreiber von Goldminen hüten sich davor, ihre Absicherungsstrategien potentiellen Aktionären zu erklären. Einige Unternehmen sichern sich überhaupt

nicht ab. Sie wollen Anleger anziehen, die Goldaktien kaufen, weil sie einen Kursanstieg erwarten, wenn der Preis von Gold steigt. Andererseits müssen diese Anleger bereit sein, das Risiko eines Verlusts bei einem Rückgang des Goldkurses zu tragen. Andere Unternehmen entscheiden sich für eine Absicherung. Sie schätzen für die nächsten Jahre die Goldmenge, die sie in jedem Monat fördern werden, ab und nehmen die Short-Position in Futures- oder Forward-Kontrakten ein, um den zu erhaltenden Preis festzuschreiben.

Nehmen Sie an, Sie seien Goldman Sachs und haben gerade einen Forward-Kontrakt mit einem Betreiber einer Goldmine abgeschlossen, bei dem Sie sich zur Abnahme einer großen Goldmenge zu einem bestimmten Preis verpflichten. Wie sichern Sie Ihr Risiko ab? Die Antwort lautet: Sie leihen sich Gold bei einer Zentralbank und verkaufen das Gold zum gegenwärtigen Marktpreis. (Die Zentralbanken vieler Länder besitzen große Goldreserven.) Am Laufzeitende des Forward-Kontrakts kaufen Sie das Gold vom Unternehmen zu den Bedingungen des Forward-Kontrakts und benutzen es zur Rückzahlung an die Zentralbank. Für das Leihgeschäft fordert die Zentralbank eine Gebühr (z. B. 1,5% per annum), welche im Englischen als Gold Lease Rate bezeichnet wird.

3.3 Basisrisiko

Die Absicherungen in den bis jetzt betrachteten Beispielen waren fast zu gut, um wahr zu sein. Der Absicherer war imstande, den genauen Tag in der Zukunft zu bestimmen, an dem eine Ware gekauft oder verkauft wird. Außerdem war er in der Lage, durch Futures-Kontrakte fast das gesamte Risiko, welches vom Preis der Ware an diesem Tag ausgeht, auszuschließen. In der Praxis ist die Absicherung oft nicht so unkompliziert. Einige Gründe dafür sind:

1. Das Asset, dessen Preisrisiko man absichern will, ist eventuell nicht das gleiche, das dem Futures-Kontrakt zugrunde liegt.
2. Es kann sein, dass der Absicherer nicht genau weiß, an welchem Tag genau die Ware gekauft bzw. verkauft wird.
3. Die Absicherung kann erfordern, dass die Futures-Position lange vor dem Verfalltag geschlossen wird.

Diese Probleme führen zum so genannten *Basisrisiko*. Diesen Begriff wollen wir jetzt erläutern.

Die Basis

Die *Basis* in einer Absicherungssituation ist die folgende:²

$$\text{Basis} = \text{Spotkurs des abzusichernden Assets} \\ - \text{Futures-Kurs des verwendeten Kontrakts} .$$

² Dies ist die übliche Definition. Die alternative Definition

$$\text{Basis} = \text{Futures} - \text{Kurs} - \text{Spotkurs}$$

wird jedoch gelegentlich verwendet, besonders wenn sich der Futures-Kontrakt auf ein Wertpapier bezieht.

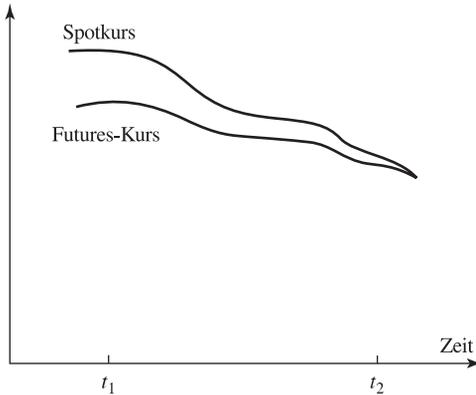


Abbildung 3.1: Veränderungen der Basis im Zeitverlauf

Falls das abzusichernde Asset und das dem Futures-Kontrakt unterliegende Asset identisch sind, sollte die Basis bei Verfall des Futures-Kontrakts null sein. Davor kann sie sowohl negativ als auch positiv sein. Der Spotkurs sollte dem Futures-Preis für einen Kontrakt mit sehr kurzer Laufzeit entsprechen. Aus Tabelle 2.2 und Abbildung 2.2 wird ersichtlich, dass die Basis für einige Assets (wie z. B. Gold) positiv ist und für andere (wie etwa Brent-Rohöl) negativ.

Wenn der Spotkurs stärker ansteigt als der Futures-Kurs, wächst die Basis. Steigt der Futures-Kurs stärker als der Spotkurs, wird die Basis kleiner. Abbildung 3.1 veranschaulicht die Änderungen, die eine Basis im Lauf der Zeit erfahren kann, wenn die Basis vor dem Auslaufen des Futures-Kontrakts positiv ist.

Zur Untersuchung des Basisrisikos benutzen wir folgende Notation:

S_1 : Spotkurs zum Zeitpunkt t_1

S_2 : Spotkurs zum Zeitpunkt t_2

F_1 : Futures-Kurs zum Zeitpunkt t_1

F_2 : Futures-Kurs zum Zeitpunkt t_2

b_1 : Basis zum Zeitpunkt t_1

b_2 : Basis zum Zeitpunkt t_2

Wir nehmen an, dass eine Absicherung zum Zeitpunkt t_1 begonnen und zum Zeitpunkt t_2 beendet wird. Wir betrachten exemplarisch die folgende Situation: Zum Beginn der Absicherung seien Spotkurs und Futures-Kurs 2,50 \$ und 2,20 \$, am Ende seien die Werte 2,00 \$ und 1,90 \$. Es ist also $S_1 = 2,50$, $F_1 = 2,20$, $S_2 = 2,00$ und $F_2 = 1,90$.

Gemäß der Definition der Basis gilt

$$b_1 = S_1 - F_1 \quad \text{und} \quad b_2 = S_2 - F_2 ,$$

in unserem Beispiel also $b_1 = 0,30$ und $b_2 = 0,10$.

Betrachten wir zunächst den Fall eines Absicherers, der weiß, dass die Ware zum Zeitpunkt t_2 verkauft wird und daher zum Zeitpunkt t_1 die Short-Position in einem Futures-Kontrakt einnimmt. Der erzielte Preis für die Ware ist S_2 , der Ertrag aus der Futures-Position $F_1 - F_2$. Der tatsächliche, mit Berücksichtigung der Absicherung erzielte Preis für die Ware beträgt also

$$S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2 .$$

In unserem Beispiel sind das 2,30 \$. Der Wert F_1 ist zum Zeitpunkt t_1 bekannt. Wenn b_2 ebenfalls bekannt wäre, hätte dies eine perfekte Absicherung zur Folge. Das Absicherungsrisiko besteht in der mit b_2 verbundenen Unsicherheit und wird als *Basisrisiko* bezeichnet. Betrachten wir nun den Fall, dass ein Unternehmen weiß, dass es die Ware zum Zeitpunkt t_2 kaufen wird und daher zum Zeitpunkt t_1 einen Long Hedge initiiert. Der für die Ware gezahlte Preis beträgt S_2 , der Verlust aus der Absicherung ist $F_1 - F_2$. Der tatsächlich gezahlte Preis inklusive der Absicherung ist dann

$$S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2 .$$

Das ist derselbe Ausdruck wie oben, im Beispiel sind dies wieder 2,30 \$. Der Wert von F_1 ist zum Zeitpunkt t_1 bekannt, der Term b_2 verkörpert das Basisrisiko.

Zu beachten ist, dass das Basisrisiko sowohl zu einer Verbesserung als auch zu einer Verschlechterung der Lage eines Absicherers beitragen kann. Betrachten wir einen Short Hedge. Wird die Basis unerwartet gestärkt, verbessert sich die Lage des Absicherers. Bei einer unvorhergesehenen Schwächung der Basis verschlechtert sich die Lage des Absicherers. Bei einem Long Hedge gilt das Gegenteil. Wird die Basis unerwartet gestärkt, verschlechtert sich die Lage des Absicherers. Bei einer unvorhergesehenen Schwächung der Basis verbessert sich die Lage des Absicherers.

Das Asset, welches für den Absicherer ein Verlustrisiko mit sich bringt, ist manchmal vom Underlying der Absicherung verschieden. Das Basisrisiko ist dann gewöhnlich größer. Sei S_2^* der Preis des dem Futures-Kontrakt zugrunde liegenden Assets zum Zeitpunkt t_2 . S_2 sei, wie zuvor, der Preis des abgesicherten Assets zum Zeitpunkt t_2 . Durch die Absicherung stellt des Unternehmen sicher, dass der zu zahlende oder zu erhaltende Preis für das Asset

$$S_2 + F_1 - F_2$$

beträgt. Dies kann man als

$$F_1 + (S_2^* - F_2) + (S_2 - S_2^*)$$

schreiben. Die Ausdrücke $S_2^* - F_2$ und $S_2 - S_2^*$ stellen die beiden Bestandteile der Basis dar. Der Ausdruck $S_2^* - F_2$ wäre die Basis, wenn das abgesicherte Asset auch dem Futures-Kontrakt zugrunde liegen würde. Der Ausdruck $S_2 - S_2^*$ ist die Basis, die durch den Unterschied der beiden Güter entsteht.

Wahl des Kontrakts

Ein Schlüsselfaktor für das Basisrisiko ist die Wahl des zur Absicherung benutzten Futures-Kontrakts. Diese Wahl hat zwei Komponenten:

1. Die Wahl des dem Futures-Kontrakt zugrunde liegenden Assets
2. Die Wahl des Liefermonats

Falls das abzusichernde Asset mit dem Underlying des Futures-Kontrakts exakt übereinstimmt, ist die erste Wahl ziemlich einfach. Andernfalls ist eine sorgfältige Analyse notwendig, um herauszufinden, welcher der zur Verfügung stehenden Futures-Kontrakte Preise aufweist, die eng mit dem Preis des abzusichernden Assets korrelieren.

Die Wahl des Liefermonats wird von mehreren Faktoren beeinflusst. In den weiter oben in diesem Kapitel angegebenen Beispielen hatten wir angenommen, dass, wenn das Ende der Absicherung mit einem Liefermonat zusammenfällt, der Kontrakt mit diesem Liefermonat gewählt wird. In der Realität wird unter diesen Umständen gewöhnlich ein Kontrakt mit einem späteren Liefermonat vorgezogen. Der Grund ist, dass Futures-Kurse in einigen Fällen während des Liefermonats stark schwanken. Außerdem läuft ein Long Hedger Gefahr, das Underlying annehmen zu müssen, wenn der Kontrakt während des Liefermonats noch gehalten wird. Die Annahme einer solchen Lieferung kann teuer und umständlich sein.

Im Allgemeinen steigt das Basisrisiko mit wachsendem Abstand zwischen Absicherungsende und Liefermonat. Eine gute Faustregel ist daher die Wahl des nächstmöglichen Liefermonats nach Absicherungsende. Angenommen, die Liefermonate für einen bestimmten Kontrakt seien März, Juni, September und Dezember. Läuft die Absicherung im Dezember, Januar oder Februar aus, wird der März-Kontrakt ausgewählt, bei einem Absicherungsende im März, April oder Mai verwendet man den Juni-Kontrakt usw. Diese Faustregel geht davon aus, dass alle Kontrakte eine ausreichende Liquidität besitzen, um die Anforderungen des Absicherers zu erfüllen. In der Praxis tendieren Kontrakte mit kurzfristigen Laufzeiten dazu, die größte Liquidität zu haben. Daher kann der Absicherer in einigen Situationen dazu neigen, kurzfristige Kontrakte zu verwenden und diese zu prolongieren. Diese Strategie werden wir später in diesem Kapitel diskutieren.

Beispiel 3.1

Wir schreiben den 1. März. Ein US-Unternehmen erwartet Ende Juli den Eingang von 50 Millionen Yen. Futures-Kontrakte auf den Yen an der Chicago Mercantile Exchange haben die Liefermonate März, Juni, September und Dezember. Ein Kontrakt umfasst die Lieferung von 12,5 Millionen Yen. Das Unternehmen verkauft daher am 1. März vier September-Futures-Kontrakte auf den Yen. Wenn der Yen-Betrag Ende Juli eingeht, schließt das Unternehmen seine Position. Wir nehmen an, der Futures-Kurs am 1. März stehe bei 0,7800 Cent pro Yen. Der Spotkurs und der Futures-Kurs bei Schließung der Position seien 0,7200 und 0,7250 Cent pro Yen.

Der Erlös aus dem Futures-Kontrakt beträgt $0,7800 - 0,7250 = 0,0550$ Cent pro Yen. Die Basis steht bei $0,7200 - 0,7250 = -0,0050$, wenn die Position geschlossen wird. Der tatsächlich erzielte Preis in Cent pro Yen ist der Kassaschlusskurs zuzüglich des Futures-Erlöses:

$$0,7200 + 0,0550 = 0,7750 .$$

Dies kann man auch als Summe von anfänglichem Futures-Kurs und der Basis beim Schließen der Position ausdrücken:

$$0,7800 - 0,0050 = 0,7750 .$$

Insgesamt erhält das Unternehmen für die 50 Million Yen $50 \cdot 0,00775$ Millionen Dollar, also 387 500 \$.

Beispiel 3.2

Wir haben den 8. Juni. Ein Unternehmen weiß, dass es irgendwann im Oktober oder November 20 000 Barrel Rohöl kaufen muss. Futures-Kontrakte auf Öl werden zur Zeit an der NYMEX für Lieferung in jedem Monat gehandelt, die Kontraktgröße beträgt 1000 Barrel. Das Unternehmen entscheidet sich daher für den Dezember-Kontrakt zur Absicherung und nimmt die Long-Position in 20 Kontrakten ein. Am 8. Juni steht der Futures-Kurs bei 18,00 \$ pro Barrel. Am 10. November ist das Unternehmen bereit, das Rohöl zu erwerben. Daher schließt es seinen Futures-Kontrakt an diesem Tag. Spotkurs und Futures-Kurs liegen am 10. November bei 20,00 \$ und 19,10 \$ pro Barrel.

Der Erlös aus dem Futures-Kontrakt beträgt $19,10 \$ - 18,00 \$ = 1,10 \$$ pro Barrel. Bei Schließung der Kontrakte steht die Basis bei $20,00 \$ - 19,10 \$ = 0,90 \$$. Der tatsächlich gezahlte Preis (in Dollar pro Barrel) ist die Differenz aus dem letzten Spotkurs und dem Futures-Erlös:

$$20,00 - 1,10 = 18,90 .$$

Dies kann man wieder als Summe von anfänglichem Futures-Kurs und der Basis beim Schließen der Position ausdrücken:

$$18,00 + 0,90 = 18,90 .$$

Der Gesamterlös beträgt $20\,000 \cdot 18,90 \$ = 378\,000 \$$.

3.4 Cross Hedging

In den bis hierher betrachteten Beispielen war das Underlying des Futures-Kontrakts stets identisch mit dem Asset, dessen Preis abgesichert werden sollte. *Cross Hedging* liegt vor, wenn sich die beiden Assets unterscheiden. Betrachten wir beispielsweise eine Fluggesellschaft, die einen Anstieg des zukünftigen Preises für Flugzeugkraftstoff befürchtet. Da es keinen Futures-Kontrakt auf Flugzeugkraftstoff gibt, könnte sich die Gesellschaft für einen Kontrakt auf Heizöl entscheiden, um ihr Exposure abzusichern.

Die *Hedge Ratio* (Absicherungsquotient) ist das Verhältnis der Höhe der in den Futures-Kontrakten eingenommenen Positionen zur Höhe des ursprünglichen Exposures. Ist das dem Futures-Kontrakt zugrunde liegende Asset dasselbe wie das, welches abgesichert werden soll, ist es natürlich, eine Hedge Ratio von 1,0 zu verwenden.

Diese Hedge Ratio wurde auch in den bisherigen Beispielen verwendet. In Beispiel 3.2 belief sich das Exposure auf 20 000 Barrel Rohöl und man trat in Futures-Kontrakte zur Lieferung genau dieser Menge Öl ein.

Wenn es sich um einen Cross Hedge handelt, ist es nicht immer optimal, die Hedge Ratio auf 1,0 zu setzen. Der Absicherer sollte den Wert für die Hedge Ratio so wählen, dass die Varianz des Werts der abgesicherten Position minimiert wird. Wir werden uns nun ansehen, wie ein Hedger dies bewerkstelligen kann.

Berechnung der Minimum-Varianz-Hedge-Ratio

Wir verwenden folgende Notation:

δS : Änderung des Spotkurses S während eines Zeitraums, der der Dauer der Absicherung entspricht,

δF : Änderung des Futures-Kurses F während eines Zeitraums, der der Dauer der Absicherung entspricht,

σ_S : Standardabweichung von δS ,

σ_F : Standardabweichung von δF ,

ρ : Korrelationskoeffizient von δS und δF ,

h^* : Hedge Ratio, welche die Varianz der Position des Absicherers minimiert (Minimum-Varianz-Hedge Ratio).

Im Anhang an dieses Kapitel zeigen wir, dass

$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (3.1)$$

gilt. Der optimale Absicherungsquotient ist das Produkt aus dem Korrelationskoeffizienten von δS und δF und dem Quotienten der Standardabweichungen von δS und δF . Abbildung 3.2 zeigt, wie die Varianz des Wertes der Gesamtposition von der gewählten Hedge Ratio abhängt.

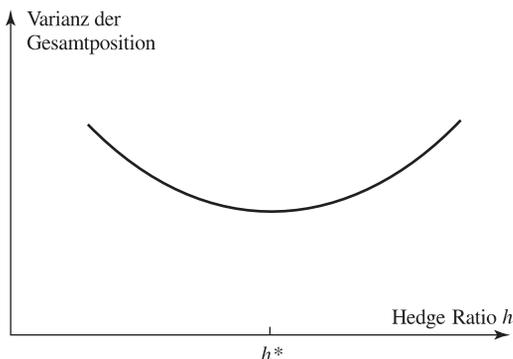


Abbildung 3.2: Abhängigkeit der Varianz der Gesamtposition von der Hedge Ratio

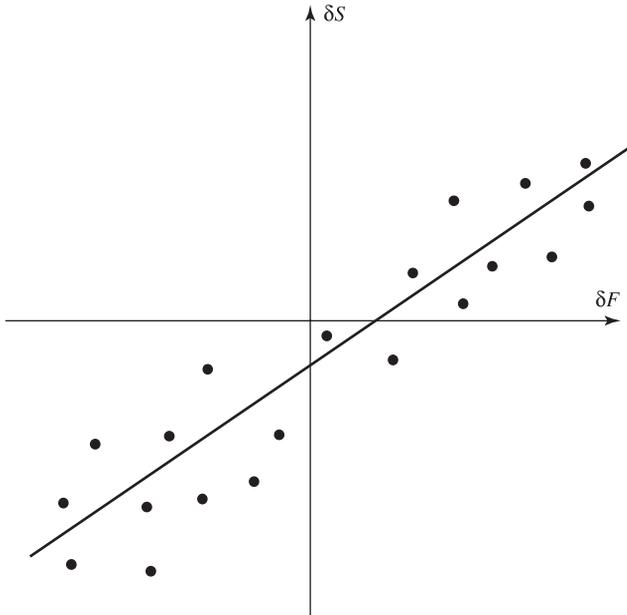


Abbildung 3.3: Regression der Änderung im Spotkurs (δS) gegen die Änderung im Futures-Kurs (δF)

Ist $\rho = 1$ und $\sigma_F = \sigma_S$, dann hat der optimale Absicherungsquotient den Wert 1,0. Dieses Resultat war auch zu erwarten, denn in diesem Fall spiegelt der Futures-Kurs den Spotkurs perfekt wider. Für $\rho = 1$ und $\sigma_F = 2\sigma_S$ gilt $h^* = 0,5$. Auch dieses Ergebnis konnte man erwarten, denn in diesem Fall ändert sich der Futures-Kurs immer um doppelt so viel wie der Spotkurs.

Die optimale Hedge Ratio h^* ist der Anstieg der Regressionsgerade, wenn, wie in Abbildung 3.3 dargestellt, δS durch δF erklärt wird. Dies ist intuitiv einleuchtend, da wir erwarten, dass h^* mit dem Quotienten von Änderungen in δS zu Änderungen in δF zusammenhängt. Die Effektivität der Absicherung (*Hedge Effectiveness*) kann als der Anteil der Varianz definiert werden, der durch die Absicherung eliminiert wird. Dies ist ρ^2 , d. h.

$$(h^*)^2 \frac{\sigma_F^2}{\sigma_S^2}.$$

Die Parameter ρ , σ_F und σ_S in Gleichung (3.1) werden gewöhnlich aus den historischen Daten für δS und δF bestimmt. (Dabei wird implizit angenommen, dass die Zukunft in gewisser Hinsicht wie die Vergangenheit sein wird.) Man wählt eine Anzahl gleich langer, sich nicht überlagernder Zeitintervalle aus und ermittelt die δS - und δF -Werte für jedes dieser Intervalle. Im Idealfall stimmt die Länge jedes Zeitintervalls mit der Länge des Absicherungszeitraums überein. In der Realität schränkt dies mitunter die Anzahl der möglichen Beobachtungen erheblich ein, sodass man zu kürzeren Zeitintervallen übergeht.

Optimale Anzahl an Kontrakten

Wir definieren folgende Variablen:

N_A : Größe der abzusichernden Position (in Einheiten),

Q_F : Größe eines Futures-Kontrakts (in Einheiten),

N^* : Optimale Anzahl von Futures-Kontrakten zur Absicherung.

Die Futures-Kontrakte sollten einen Nennwert von h^*N_A besitzen. Daher ergibt sich die benötigte Anzahl an Futures-Kontrakten zu

$$N^* = \frac{h^*N_A}{Q_F} . \quad (3.2)$$

Beispiel 3.3

Eine Fluggesellschaft will in einem Monat 2 Millionen Gallonen Flugzeugkraftstoff kaufen und entscheidet sich, Heizöl-Futures zur Absicherung einzusetzen.³ Wir nehmen an, dass Tabelle 3.2 für 15 aufeinander folgende Monate Auskunft über die Veränderungen δS im Kraftstoffpreis pro Gallone und die entsprechenden Änderungen δF im Futures-Kurs für den Kontrakt auf Heizöl, der zur Absicherung von Kursschwankungen in diesem Monat genutzt wird, gibt. Die Anzahl der Beobachtungen, die wir mit n bezeichnen wollen, ist 15. Wir bezeichnen die i -te Beobachtung von δF und δS mit x_i und y_i . Aus Tabelle 3.2 ergibt sich

$$\begin{aligned} \sum x_i &= -0,013, & \sum x_i^2 &= 0,0138 \\ \sum y_i &= 0,003, & \sum y_i^2 &= 0,0097 \\ \sum x_i y_i &= 0,0107 . \end{aligned}$$

Standardformeln aus der Statistik ergeben für σ_F den Schätzer

$$\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1} - \frac{(\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = 0,0313 .$$

Der Schätzer für σ_S ergibt sich als

$$\sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n-1} - \frac{(\sum y_i)^2}{n(n-1)}} = 0,0263 ,$$

der Schätzer für ρ beträgt

$$\frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} = 0,928 .$$

³ Eine Darstellung über die Verwendung von Heizöl zur Absicherung zukünftiger Käufe von Flugzeugkraftstoff bei Delta Airlines findet sich in A. Ness, „Delta Wins on Fuel“, *Risk*, Juni 2001, 8.

Monat i	Änderung im Futures-Kurs pro Gallone (= x_i)	Änderung im Kraftstoffpreis pro Gallone (= y_i)
1	0,021	0,029
2	0,035	0,020
3	-0,046	-0,044
4	0,001	0,008
5	0,044	0,026
6	-0,029	-0,019
7	-0,026	-0,010
8	-0,029	-0,007
9	0,048	0,043
10	-0,006	0,011
11	-0,036	-0,036
12	-0,011	-0,018
13	0,019	0,009
14	-0,027	-0,032
15	0,029	0,023

Tabelle 3.2: Daten zur Berechnung der Minimum-Varianz-Hedge-Ratio bei Verwendung eines Heizöl-Futures-Kontraktes zur Absicherung des Erwerbs von Flugzeugkraftstoff

Nach Gleichung (3.1) beträgt die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio h^* somit

$$0,928 \cdot \frac{0,0263}{0,0313} = 0,78 .$$

An der NYMEX umfasst jeder gehandelte Heizölkontrakt 42 000 Gallonen Heizöl. Mit Gleichung (3.2) ist die optimale Anzahl Kontrakte

$$\frac{0,78 \cdot 2\,000\,000}{42\,000} = 37,14$$

bzw. auf die nächste ganze Zahl gerundet 37.

3.5 Aktienindex-Futures

Im Folgenden betrachten wir Aktienindex-Futures und ihre Anwendung für Absicherungszwecke bzw. für das Management des Exposures gegenüber Aktienkursen.

Ein *Aktienindex* bildet die Änderungen im Wert eines hypothetischen Aktienportfolios nach. Das Gewicht einer Aktie im Portfolio entspricht dem Anteil des Portfolios,

welches in dieser Aktie angelegt wurde. Der prozentuale Anstieg eines Aktienindex über einen kleinen Zeitraum wird dem prozentualen Anstieg des Wertes des hypothetischen Portfolios gleichgesetzt. Dividenden fließen gewöhnlich nicht in die Berechnung mit ein, sodass der Index den Kursgewinn/-verlust aus der Anlage in das Portfolio wiedergibt.⁴

Wenn das hypothetische Portfolio von Aktien fix bleibt, so ändern sich die Gewichtungen der einzelnen Aktien innerhalb des Portfolios. Steigt der Kurs einer bestimmten Aktie stärker als der von anderen, erhält diese Aktie automatisch eine höhere Gewichtung. Einige Indizes basieren auf einem hypothetischen Portfolio, das aus jeweils einer Aktie der enthaltenen Gesellschaften besteht. Die den Aktien zugeordneten Gewichtungen sind dann proportional zu ihren Marktpreisen, wobei bei Aktiensplits Anpassungen erfolgen. Andere Indizes sind so konstruiert, dass die Gewichtungen proportional zur Marktkapitalisierung (Aktienkurs \times Anzahl der im Umlauf befindlichen Aktien) sind. Das zugrunde liegende Portfolio passt sich dann automatisch bei Aktiensplits, Kapitalerhöhungen aus Gesellschaftsmitteln und Neuemissionen an.

Aktienindizes

Tabelle 3.3 zeigt die Futures-Kurse für eine Reihe verschiedener Aktienindizes aus dem *Wall Street Journal* vom 5. Februar 2004. Die Preise geben den Stand zum Handelsschluss am 4. Februar 2004 an.

Der *Dow Jones Industrial Average* basiert auf einem Portfolio von 30 Standardwerten (Blue Chips) der Vereinigten Staaten. Die Aktien sind entsprechend ihrer Kurse gewichtet. An der Chicago Board of Trade werden zwei Futures-Kontrakte auf den Index gehandelt. Der eine umfasst das Zehnfache des Index in Dollar, der andere (Mini DJ Industrial Average) das Fünffache des Index in Dollar.

Der *Standard & Poor's 500 Index* (S&P 500) beruht auf einem Portfolio von 500 verschiedenen Aktien: 40 Industriewerte, 40 Versorgungswerte, 20 Transportunternehmen und 40 Finanzinstitutionen. Die Gewichtungen der Aktien im Portfolio sind zu jedem Zeitpunkt proportional zu den jeweiligen Marktkapitalisierungen. Der Index steht für 80% der gesamten Marktkapitalisierung aller an der New York Stock Exchange gelisteten Aktien. Die Chicago Mercantile Exchange (CME) handelt zwei Kontrakte auf den S&P 500. Der eine umfasst das 250fache des Indexstands in Dollar, der andere (Mini-S&P-500-Kontrakt) das Fünzigfache des Indexstands in Dollar. Der *Standard & Poor's MidCap 400 Index* ist ähnlich aufgebaut wie der S&P 500. Er basiert auf einem Portfolio von 400 Aktien, die eine geringere Marktkapitalisierung aufweisen.

Der *Nasdaq 100* basiert auf 100 Aktien unter Verwendung des National Association of Securities Dealers Automatic Quotation Service. An der CME werden zwei Kontrakte gehandelt. Der eine umfasst das Hundertfache des Indexstands in Dollar, der andere (Mini-Nasdaq-100-Kontrakt) das Zwanzigfache des Indexstands in Dollar.

Der *Russell 2000 Index* ist ein Index der Kurse von 2000 Aktien mit geringer Marktkapitalisierung in den USA. Der *Russell 1000 Index* ist ein Index der Kurse der 1000 Aktien mit der höchsten Marktkapitalisierung in den USA. Der *NYSE Composite Index* ist ein Index aller Aktien, die an der New York Stock Exchange gehandelt wer-

⁴ Eine Ausnahme bildet ein *Total Return Index* bzw. Performance-Index. Dieser wird berechnet unter der Annahme, dass Dividenden auf das hypothetische Portfolio wieder in das Portfolio reinvestiert werden.

Index Futures									
DJ Industrial Average (CBT)-\$10 x index									
Mar	10446	10507	10418	10440	-38	10687	8580	36,831	
June	...	...	...	10419	-38	10475	9000	581	
Est vol 11,816; vol Tue 182; open int 37,455, -65.									
Idx prf: Hi 10524.22; Lo 10447.18; Close 10470.74, -34.44.									
Mini DJ Industrial Average (CBT)-\$5 x index									
Mar	10446	10506	10417	10440	-38	10687	9069	46,175	
Vol Wed 70,499; open int 48,145, -1,739.									
DJ-AIG Commodity Index (CBT)-\$100 x index									
Feb	...	...	...	439.3	-3.5	456.2	452.1	2,351	
Est vol 1,150; vol Tue 220; open int 2,571, unch.									
Idx prf: Hi 139.159; Lo 137.163; Close 137.350, -1.171.									
S&P 500 Index (CME)-\$250 x index									
Mar	113290	113360	112300	112390	-910	123950	77700	585,763	
June	112620	113100	112250	112290	-910	115350	78000	21,212	
Est vol 46,110; vol Tue 45,600; open int 610,710, +107.									
Idx prf: Hi 1136.03; Lo 1124.74; Close 1126.52, -9.51.									
Mini S&P 500 (CME)-\$50 x index									
Mar	113300	113350	112200	112400	-900	115500	98650	539,366	
Vol Wed 595,531; open int 550,820, -18,936.									
S&P Midcap 400 (CME)-\$500 x index									
Mar	584.50	586.00	580.30	580.80	-6.00	603.25	559.75	15,879	
Est vol 582; vol Tue 672; open int 15,880, -98.									
Idx prf: Hi 587.39; Lo 580.91; Close 581.63, -5.76.									
Nasdaq 100 (CME)-\$100 x index									
Mar	148850	148850	146200	146300	-2400	150900	146200	72,861	
Est vol 14,295; vol Tue 9,985; open int 72,918, -246.									
Idx prf: Hi 1482.35; Lo 1461.01; Close 1462.61, -29.24.									
Mini Nasdaq 100 (CME)-\$20 x index									
Mar	1488.0	1489.0	1461.5	1463.0	-24.0	1563.0	1307.0	249,320	
Vol Wed 257,039; open int 250,794, +4,618.									
GSCI (CME)-\$250 x nearby index									
Feb	264.50	266.10	258.50	258.50	-5.50	274.50	251.50	14,534	
Est vol 243; vol Tue 104; open int 14,901, +31.									
Idx prf: Hi 265.61; Lo 258.87; Close 259.53, -4.02.									
TRAKRS Long-Short Tech (CME)-\$1 x index									
July	40.30	40.30	39.82	39.82	-1.40	45.25	19.76	410,834	
Est vol 87; vol Tue 150; open int 410,834, +150.									
Idx prf: Hi 40.03; Lo 38.16; Close 38.56, -1.47.									
Russell 2000 (CME)-\$500 x index									
Mar	576.50	576.50	563.50	563.75	-14.40	585.75	557.50	22,953	
Est vol 3,572; vol Tue 969; open int 22,953, -42.									
Idx prf: Hi 579.15; Lo 564.03; Close 564.03, -15.12.									
Russell 1000 (NYSE)-\$500 x index									
Mar	...	...	...	601.00	-5.05	618.00	603.00	77,631	
Est vol 79; vol Tue 66; open int 77,631, -72.									
Idx prf: Hi 607.34; Lo 601.23; Close 602.10, -5.24.									
NYSE Composite Index (NYSE)-\$50 x index									
Mar	...	...	...	6509.50	-57.00	6556.00	6115.00	1,260	
Est vol 0; vol Tue 0; open int 1,260, unch.									
Idx prf: Hi 6574.76; Lo 6520.91; Close 6526.10, -48.72.									
U.S. Dollar Index (FINEX)-\$1,000 x index									
Mar	87.04	87.30	86.92	87.02	.04	103.18	85.10	16,414	
June	...	...	...	87.43	.04	88.37	85.71	2,116	
Est vol 2,500; vol Tue 2,272; open int 18,543, +610.									
Idx prf: Hi 87.10; Lo 86.70; open int 86.84, +0.5.									
Nikkei 225 Stock Average (CME)-\$5 x index									
Mar	10400.	10510.	10360.	10380.	-265	11155.	7670.	30,555	
Est vol 3,558; vol Tue 2,468; open int 30,730, +33.									
Index: Hi 10627.26; Lo 10418.77; Close 10447.25, -194.67.									
Share Price Index (SFE)-AUD 25 x index									
Mar	3257.0	3267.0	3250.0	3254.0	-2.0	3346.0	2700.0	160,822	
June	3264.0	3278.0	3264.0	3266.0	-2.0	3350.0	2700.0	3,931	
Est vol 10,928; vol Tue 10,169; open int 167,890, +2,133.									
Index: Hi 3273.5; Lo 3263.6; Close 3265.6, +1.3.									
CAC-40 Stock Index (MATIF)-€10 x index									
Feb	3626.0	3632.5	3603.0	3614.0	-29.5	3729.5	3531.5	346,178	
Mar	3630.0	3634.5	3610.5	3620.0	-29.5	3734.5	2885.0	130,956	
June	3563.5	3563.5	3562.5	3560.5	-29.0	3651.5	3282.0	8,810	
Est vol 77,301; vol Tue 76,586; open int 489,860, +19,063.									
Idx prf: Hi 3625.38; Lo 3602.94; Close 3607.57, -30.64.									
Xetra DAX (EUREX)-€25 x index									
Mar	4050.0	4056.0	4018.0	4029.5	-31.0	4190.0	3237.5	286,286	
June	4065.0	4074.5	4042.5	4050.5	-31.0	4210.0	3251.0	10,167	
Sept	4086.5	4096.0	4064.0	4072.0	-31.5	4231.0	3961.0	2,874	
Vol Wed 113,473; open int 299,327, -1,522.									
Index: Hi 4050.08; Lo 4008.80; Close 4028.37, -29.14.									
FTSE 100 Index (LIFFE)-€10 x index									
Mar	4340.0	4386.5	4339.5	4376.0	10.0	4509.5	3895.5	426,561	
June	4352.0	4385.5	4352.0	4384.5	9.5	4514.0	4019.5	17,929	
Sept	4372.5	4374.5	4372.5	4394.5	10.0	4526.5	4288.5	10,192	
Vol Wed 59,473; open int 462,529, +1,934.									
Index: Hi 4409.30; Lo 4369.10; Close 4398.50, +7.90.									
DJ Euro STOXX 50 Index (EUREX)-€10 x index									
Mar	2834.0	2841.0	2820.0	2821.0	-27.0	2921.0	2376.0	1,226,828	
June	2797.0	2800.0	2785.0	2783.0	-27.0	2883.0	2364.0	88,041	
Sept	2796.0	2796.0	2787.0	2782.0	-27.0	2881.0	2709.0	14,454	
Vol Wed 384,795; open int 1,329,323, -2,788.									
Index: Hi 2839.55; Lo 2816.18; Close 2819.92, -21.34.									
DJ STOXX 50 Index (EUREX)-€10 x index									
Mar	2675.0	2689.0	2671.0	2674.0	-14.0	2757.0	2393.0	39,662	
June	...	...	...	2652.0	-14.0	...	...	640	
Vol Wed 1,895; open int 40,302, +513.									
Index: Hi 2698.24; Lo 2681.59; Close 2689.82, -5.23.									

Quelle: Abdruck mit Erlaubnis der Dow Jones Inc. via Copyright Clearance Center, Inc.

© 2004 Dow Jones & Company, Inc.

Tabelle 3.3: Notierungen für Index-Futures aus dem *Wall Street Journal* vom 5. Februar 2004: Die Spalten zeigen jeweils Monat, Eröffnungskurs, Tageshöchstkurs, Tagestiefstkurs, Schlusskurs, Veränderung, absoluten Höchstkurs, absoluten Tiefstkurs und Anzahl der offenen Positionen.

den. Der *US Dollar Index* ist ein mit dem Handelsvolumen gewichteter Index von sechs Devisenkursen (Euro, Yen, Pfund, Kanadischer Dollar, Schwedische Krone und Schweizer Franken). Der *Nikkei 225 Stock Average* basiert auf 225 der größten Aktien der Tokyo Stock Exchange. Die Gewichtung der Aktien erfolgt gemäß ihrer Kurse. Ein Futures-Kontrakt (gehandelt an der CME) umfasst das Fünffache des Index in Dollar.

Der *Share Price Index* ist der All Ordinaries Share Price Index, ein breiter Index australischer Aktien. Der *CAC-40 Index* basiert auf 40 großen in Frankreich gehandelten Aktien, der *Xetra DAX Index* auf 30 deutschen Aktien. Der *FTSE 100 Index* basiert auf

100 bedeutenden britischen Aktien, die an der London Stock Exchange notiert sind. Der *DJ Euro Stoxx 50 Index* und der *DJ Stoxx 50 Index* sind zwei verschiedene Indizes aus europäischen Standardwerten, welche von Dow Jones und seinen europäischen Partnern erstellt werden. Futures-Kontrakte auf diese Indizes werden an der Eurex gehandelt und umfassen den Zehnfachen Indexstand in Euro.

Die anderen in Tabelle 3.3 ausgewiesenen Indizes stellen keine Aktienindizes dar. Der DJ-AIG-Commodity-Index- und der GSCI-Index-Futures-Kontrakt bilden Rohstoffpreise ab. Der TRAKRS Long-Short Tech Index ist ein ungewöhnlicher Index, der die Performance eines Portfolios darstellt, welches die Long-Position in einzelnen Technologieaktien einnimmt und die Short-Position in Finanzinstrumenten, die Technologiebranchen repräsentieren.

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, werden Futures-Kontrakte auf Aktienindizes bar abgewickelt und nicht durch die Lieferung des Underlyings. Alle Kontrakte werden am letzten Handelstag entweder zum Eröffnungskurs oder zum Schlusskurs des Index bewertet, danach gelten die Positionen als geschlossen. So werden z. B. Kontrakte auf den S&P 500 zum Eröffnungskurs des dritten Freitags im Liefermonat geschlossen.

Hedging eines Aktienportfolios

Futures auf Aktienindizes können dazu verwendet werden, ein Aktienportfolio abzusichern. Wir definieren:

P : Aktueller Wert des Portfolios,

A : Aktueller Wert der Aktien, die einem Futures-Kontrakt zugrunde liegen.

Wenn das Portfolio ein Spiegelbild des Index darstellt, ist klarerweise eine Hedge Ratio von 1,0 angemessen. Gleichung (3.2) zeigt, dass die Zahl der Futures-Kontrakte, die in diesem Fall verkauft werden sollten,

$$N^* = \frac{P}{A} \quad (3.3)$$

beträgt. Nehmen wir z. B. an, dass ein Portfolio im Wert von 1 Million \$ den S&P 500 widerspiegelt. Der aktuelle Wert des Index ist 1000 und ein Futures-Kontrakt umfasst das 250fache des Indexwertes in Dollar. Damit ist in diesem Fall $P = 1\,000\,000$ und $A = 250\,000$, sodass zur Absicherung des Portfolios vier Futures-Kontrakte verkauft werden sollten.

Bildet das Portfolio den Index nicht exakt ab, so können wir den Parameter Beta (β) aus dem CAPM zur Bestimmung der passenden Hedge Ratio benutzen. Beta ist der Anstieg der Regressionsgerade, die sich bei einer Regression der über dem risikolosen Zinssatz liegenden Überschussrenditen auf das Portfolio gegen die über dem risikolosen Zinssatz liegenden Überschussrenditen des Marktes ergibt. Für $\beta = 1,0$ spiegelt die Rendite aus dem Portfolio in etwa die Rendite aus dem Markt wider. Ist $\beta = 2,0$, dann sind die Überschussrenditen aus dem Portfolio ungefähr doppelt so hoch wie jene aus dem Markt; ist $\beta = 0,5$, dann sind sie etwa halb so hoch, usw.

Ein Portfolio mit einem β von 2,0 reagiert doppelt so stark auf Marktbewegungen wie ein Portfolio mit β 1,0. Daher sind doppelt so viele Kontrakte zur Absicherung des Portfolios nötig. Analog reagiert ein Portfolio mit einem β von 0,5 halb so empfindlich auf Marktbewegungen wie ein Portfolio mit β 1,0, und wir sollten zu seiner

Absicherung halb so viele Kontrakte verwenden. Allgemein gilt $h^* = \beta$, sodass sich mit Gleichung (3.2)

$$N^* = \beta \frac{P}{A} \quad (3.4)$$

ergibt. Diese Formel setzt voraus, dass die Fälligkeit des Futures-Kontrakts nahe an der Fälligkeit der Absicherung liegt, und vernachlässigt die tägliche Abrechnung des Futures-Kontrakts.⁵

Dass diese Formel sinnvolle Resultate liefert, zeigen wir an einem Beispiel. Angenommen, es gelte

$$\begin{aligned} \text{Stand des S\&P 500 – Index} &= 1000 \\ \text{Wert des Portfolios} &= 5\,000\,000 \$ \\ \text{Risikoloser Zinssatz} &= 4\% \text{ per annum} \\ \text{Dividendenrendite auf den Index} &= 1\% \text{ per annum} \\ \text{Beta des Portfolios} &= 1,5 . \end{aligned}$$

Wir nehmen an, dass ein Futures-Kontrakt auf den S&P 500 mit viermonatiger Laufzeit in den nächsten drei Monaten zur Absicherung des Portfolios benutzt wird und dass der gegenwärtige Futures-Kurs 1010 beträgt. Daraus folgt, dass $A = 250 \cdot 1000 = 250\,000$. Somit ist nach Gleichung (3.4) die Anzahl der Futures-Kontrakte, die zur Absicherung des Portfolios verkauft werden sollen,

$$1,5 \cdot \frac{5\,000\,000}{250\,000} = 30 .$$

Angenommen, der Index steht in drei Monaten bei 900 und der Futures-Kurs bei 902. Der Gewinn aus der Short-Position ist dann

$$30 \cdot (1010 - 902) \cdot 250 = 810\,000 \$.$$

Der Verlust auf den Index beträgt 10%. Der Index zahlt eine Dividende von 1% per annum, also 0,25% in drei Monaten. Unter Berücksichtigung der Dividenden würde ein Anleger in diesen Index also –9,75% in dem Dreimonatszeitraum erwirtschaften. Der risikolose Zinssatz für drei Monate beträgt ungefähr 1%. Da das Portfolio ein Beta von 1,5 aufweist, gilt

$$\begin{aligned} \text{Erwartete Rendite des Portfolios – risikoloser Zinssatz} \\ = 1,5 \cdot (\text{Rendite des Index – risikoloser Zinssatz}) . \end{aligned}$$

Daraus folgt, dass die erwartete Rendite (in %) des Portfolios in den drei Monaten

$$1,0 + [1,5 \cdot (-9,75 - 1,0)] = -15,125$$

⁵ Wenn zur Absicherung ein Futures-Kontrakt verwendet wird, kann man zur Berücksichtigung der täglichen Abrechnung eine kleine Anpassung vornehmen. Eine Diskussion darüber findet sich in D. Duffie, *Futures Markets*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1989; R. Rendleman, „A Reconciliation of Potentially Conflicting Approaches to Hedging with Futures“, *Advances in Futures and Options Research*, 6 (1993), 81–92. Aufgabe 3.20 befasst sich mit diesem Thema.

Stand des Index in drei Monaten	900	950	1000	1050	1100
Aktueller Futures-Kurs des Index	1010	1010	1010	1010	1010
Futures-Kurs des Index in drei Monaten	902	952	1003	1053	1103
Gewinn aus der Futures-Position	810 000	435 000	52 500	-322 500	-697 500
Marktrendite	-9,750%	-4,750%	0,250%	5,250%	10,250%
Erwartete Portfoliorendite	-15,125%	-7,625%	-0,125%	7,375%	14,875%
Erwarteter Wert des Portfolios (einschl. Dividenden) in drei Monaten	4 243 750	4 618 750	4 993 750	5 368 750	5 743 750
Erwarteter Wert der Gesamtposition in drei Monaten	5 053 750	5 053 750	5 046 250	5 046 250	5 046 250

Tabelle 3.4: Performance einer Aktienindex-Absicherung

beträgt. Der erwartete Wert des Portfolios (einschließlich der Dividenden) am Ende der drei Monate ist daher

$$5\,000\,000 \$ \cdot (1 - 0,15125) = 4\,243\,750 \$.$$

Der erwartete Wert der Gesamtposition ergibt sich, einschließlich des Ertrags der Absicherung, folglich zu

$$4\,243\,750 \$ + 810\,000 \$ = 5\,053\,750 \$.$$

Tabelle 3.4 fasst diese Berechnungen zusammen und gibt außerdem ähnliche Berechnungen für andere Indexstände bei Fälligkeit an. Wie man sieht, ist der Wert der Gesamtposition nach drei Monaten fast völlig unabhängig vom Wert des Index.

In diesem Beispiel haben wir die Beziehung zwischen Futures- und Spotkurs ausgeklammert. In Kapitel 5 werden wir sehen, dass der angenommene aktuelle Futures-Kurs von 1010 in etwa unserer Erwartung angesichts des gegebenen Zinssatzes und der gegebenen Dividende entspricht. Dasselbe gilt für die Futures-Kurse in drei Monaten, die in Tabelle 3.4 abgebildet sind.⁶

⁶ Die Berechnungen in Tabelle 3.4 gehen davon aus, dass die Dividendenrendite des Index prognostizierbar ist, dass der risikolose Zinssatz konstant bleibt und dass die Rendite des Index in dem Dreimonatszeitraum perfekt mit der Rendite des Portfolios korreliert ist. Diese Annahmen sind in der Realität nicht vollständig erfüllt. Die Absicherung wird daher etwas weniger gut funktionieren als in Tabelle 3.4 ausgewiesen.

Gründe für die Absicherung eines Aktienportfolios

Tabelle 3.4 zeigt, dass die Absicherung den Wert der Gesamtposition am Ende der drei Monate um etwa 1% gegenüber dem Beginn des Zeitraums wachsen lässt. Dies ist nicht überraschend. Der risikolose Zinssatz beträgt 4% per annum bzw. 1% pro Quartal. Die Absicherung sorgt also für ein Anwachsen der Gesamtposition um den risikolosen Zinssatz.

Das wirft natürlich die Frage auf, warum sich ein Absicherer dem Aufwand aus dem Einsatz von Futures-Kontrakten aussetzen sollte. Um den risikolosen Zinssatz zu erwirtschaften, könnte er einfach das Portfolio verkaufen und die Erlöse in Staatsanleihen anlegen.

Eine Antwort auf diese Frage ist, dass die Absicherung ihre Berechtigung hat, wenn der Absicherer der Meinung ist, dass die Aktien in seinem Portfolio gut ausgewählt sind. Unter diesen Umständen kann der Absicherer zwar sehr unsicher bezüglich der Performance des Marktes insgesamt sein, aber überzeugt, dass die Aktien in seinem Portfolio den Markt übertreffen werden (nachdem entsprechende Anpassungen für das Beta des Portfolios durchgeführt wurden). Eine Absicherung durch Index-Futures beseitigt das aus den Bewegungen des Gesamtmarktes resultierende Risiko und setzt den Absicherer nur der relativen Performance seines Portfolios gegenüber dem Markt aus. Ein weiterer Grund für die Absicherung mag sein, dass der Absicherer die Absicht hat, sein Portfolio langfristig zu halten, und in einer unklaren Marktsituation kurzfristige Sicherheit benötigt. Die alternative Strategie des Verkaufs und späteren Rückkaufs des Portfolios kann prohibitiv hohe Transaktionskosten mit sich bringen.

Änderung des Beta eines Portfolios

Im Beispiel von Tabelle 3.4 ist das Beta des Gesamtportfolios auf null reduziert worden. Manchmal werden Futures-Kontrakte dazu verwendet, das Beta eines Portfolios auf einen von null abweichenden Wert zu ändern. Wir setzen unser früher betrachtetes Beispiel fort:

$$\begin{aligned}\text{Stand des S\&P 500 – Index} &= 1000 \\ \text{Wert des Portfolios} &= 5\,000\,000 \$ \\ \text{Beta des Portfolios} &= 1,5 .\end{aligned}$$

Da jeder Kontrakt das 250fache des Index in Dollar umfasst, gilt $A = 25\,000$. Nach Gleichung (3.4) beträgt die Anzahl der zu verkaufenden Kontrakte zur vollständigen Absicherung des Portfolios

$$1,5 \cdot \frac{5\,000\,000}{250\,000} = 30 .$$

Um das Beta von 1,5 auf 0,75 reduzieren zu können, müsste die Anzahl der verkauften Kontrakte 15 statt 30 betragen. Um den Beta des Portfolios auf 2,0 zu erhöhen, müsste man die Long-Position in zehn Kontrakten einnehmen, usw. Im Allgemeinen ist die Einnahme der Short-Position in

$$(\beta - \beta^*) \frac{P}{A}$$

Kontrakten notwendig, um das Beta des Portfolios von β nach β^* ($\beta > \beta^*$) zu ändern. Falls $\beta < \beta^*$, dann ist die Long-Position in

$$(\beta^* - \beta) \frac{P}{A}$$

Kontrakten vonnöten.

Exposure gegenüber dem Preis einer einzelnen Aktie

Es gibt Börsen, die Futures-Kontrakte auf Einzelaktien handeln, aber meistens kann die Position bei einer Einzelaktie nur durch die Verwendung eines Aktienindex-Futures-Kontrakts abgesichert werden.

Das Exposure gegenüber dem Kurs einer Einzelaktie wird durch Index-Futures-Kontrakte auf ähnliche Weise abgesichert wie das eines Aktienportfolios. Die Anzahl der Index-Futures-Kontrakte, die der Absicherer verkaufen sollte, beträgt $\beta P/A$, wobei β das Beta der Aktie, P der aktuelle Gesamtwert der gehaltenen Aktien und A der aktuelle Wert der Aktien, die dem Index-Futures-Kontrakt zugrunde liegen, ist. Obwohl die Anzahl der Kontrakte, in die man eintreten soll, auf dieselbe Weise berechnet wird wie bei Absicherung eines Aktienportfolios, gilt es zu beachten, dass diese Absicherung deutlich weniger leistet. Sie bietet nur Schutz gegen das aus Marktbewegungen erwachsende Risiko, welches für das Gesamtrisiko einer Einzelaktie nur eine relativ geringe Rolle spielt. Die Absicherung ist angebracht, wenn ein Anleger der Meinung ist, dass die Aktie besser abschneiden wird als der Markt, er sich über die Performance des Marktes aber kein Bild machen kann. Sie kann außerdem von einer Investmentbank verwendet werden, die eine Aktienneuemission gezeichnet hat und sich gegen Bewegungen des Gesamtmarktes absichern will.

Wir betrachten einen Anleger, der im Juni 20 000 IBM-Aktien mit einem Wert von je 100 \$ hält. Der Anleger glaubt, dass der Markt während des nächsten Monats sehr volatil sein wird. Er nimmt aber an, dass IBM eine gute Chance hat, den Markt zu übertreffen. Er entscheidet sich dafür, den August-Futures-Kontrakt auf den S&P 500 zu benutzen, um seine Position für den kommenden Monat abzusichern. Das Beta von IBM wird auf 1,1 geschätzt. Das gegenwärtige Niveau des Index beträgt 900, der gegenwärtige Futures-Kurs für den August-Kontrakt auf den S&P 500 liegt bei 908. Jeder Kontrakt umfasst das 250fache des Indexwertes in Dollar. Somit ist $P = 20\,000 \cdot 100 = 2\,000\,000$ und $A = 900 \cdot 250 = 225\,000$. Die Anzahl der Kontrakte, die verkauft werden sollten, ist daher

$$1,1 \cdot \frac{2\,000\,000}{225\,000} = 9,78 .$$

Auf die nächste ganze Zahl gerundet, verkauft der Absicherer zehn Kontrakte und schließt die Short-Position einen Monat später. Angenommen, der Wert einer IBM-Aktie steigt während des Monats auf 125 \$ und der Futures-Kurs des S&P 500 auf 1080. Der Anleger gewinnt $20\,000 \cdot (125 \$ - 100 \$) = 500\,000 \$$ durch die IBM-Aktien, gleichzeitig verliert er $10 \cdot 250 \cdot (1080 - 908) = 430\,000 \$$ über die Futures-Kontrakte.

In diesem Beispiel gleicht die Absicherung einen Gewinn auf das zugrunde liegende Asset durch einen Verlust auf die Futures-Kontrakte aus. Dies scheint kontraproduktiv zu sein. Es kann jedoch nicht oft genug hervorgehoben werden, dass der Sinn einer

Absicherung in der Risikoreduzierung liegt. Eine Absicherung hat die Tendenz, ungünstige Ergebnisse weniger ungünstig zu gestalten und günstige Ergebnisse weniger günstig.

3.6 Prolongieren einer Absicherung

Manchmal liegt das Enddatum einer Absicherung hinter den Lieferterminen aller verfügbaren Futures-Kontrakte. Dann muss der Absicherer die Absicherung prolongieren, indem er einen Futures-Kontrakt schließt und dieselbe Position in einem Futures-Kontrakt mit späterem Lieferdatum einnimmt. Dies wird auch als Rollover der Absicherung bezeichnet. Absicherungen können mehrfach prolongiert werden. Wir betrachten ein Unternehmen, das einen Short Hedge benutzen möchte, um das Risiko, welches mit dem zum Zeitpunkt T zu erzielenden Preis für eine Ware verbunden ist, zu vermindern. Falls es Futures-Kontrakte $1, 2, 3, \dots, n$ (die zum jetzigen Zeitpunkt nicht unbedingt schon existieren müssen) mit jeweils immer späteren Lieferterminen gibt, dann kann das Unternehmen folgende Strategie anwenden:

t_1 : Verkauf von Kontrakt 1.

t_2 : Schließen von Kontrakt 1. Verkauf von Kontrakt 2.

t_3 : Schließen von Kontrakt 2. Verkauf von Kontrakt 3.

⋮

t_n : Schließen von Kontrakt $n - 1$. Verkauf von Kontrakt n .

T : Schließen von Kontrakt n .

Angenommen, ein Unternehmen weiß im April 2004, dass es im Juni 2005 100 000 Barrel Öl verkaufen muss, und entscheidet sich zur Absicherung seines Risikos mit der Hedge Ratio von 1,0. Der aktuelle Spotkurs steht bei 19 \$. Obwohl Rohöl-Futures mit Laufzeiten von bis zu mehreren Jahren gehandelt werden, wollen wir annehmen, dass nur die ersten sechs Liefermonate über ausreichend Liquidität verfügen, um den Anforderungen des Unternehmens gerecht zu werden. Das Unternehmen geht daher die Short-Position in 100 Kontrakten mit Liefertermin Oktober 2004 ein. Im September 2004 prolongiert es die Absicherung in März-2005-Kontrakte. Im Februar 2005 prolongiert es die Absicherung noch einmal in Juli-2005-Kontrakte.

Ein mögliches Szenario ist in Tabelle 3.5 dargestellt. Der Oktober-2004-Kontrakt ist für 18,20 \$ pro Barrel verkauft und bei 17,40 \$ pro Barrel geschlossen worden, was einen Gewinn von 0,80 \$ pro Barrel ergibt. Der März-2005-Kontrakt ist für 17,00 \$ pro Barrel verkauft und bei 16,50 \$ pro Barrel geschlossen worden (Gewinn 0,50 \$ pro Barrel). Der Juli-2005-Kontrakt ist für 16,30 \$ pro Barrel verkauft und bei 15,90 \$ pro Barrel geschlossen worden (Gewinn 0,40 \$ pro Barrel). Der Spotkurs im Juni 2005 liegt bei 16 \$. Der Gewinn pro Barrel Öl aus den Futures-Kontrakten beträgt, bei Vernachlässigung des Zeitwerts des Geldes,

$$(18,20 - 17,40) + (17,00 - 16,50) + (16,30 - 15,90) = 1,70 .$$

Der Ölpreis fiel von 19 \$ auf 16 \$. Es mag nicht zufrieden stellend klingen, dass man nur 1,70 \$ als Kompensation für einen Kursrückgang von 3 \$ erhält. Doch wenn die Futures-Kurse unterhalb der Spotkurse liegen, können wir keine vollständige Kom-

Datum	April 2004	September 2004	Februar 2005	Juni 2005
Oktober-2004-Futures-Kurs	18,20	17,40		
März-2005-Futures-Kurs		17,00	16,50	
Juli-2005-Futures-Kurs			16,30	15,90
Spotkurs	19,00			16,00

Tabelle 3.5: Beispiel zum Prolongieren der Öl-Absicherung

pensation erwarten. Bestenfalls können wir darauf hoffen, den Futures-Kurs festzuschreiben, der einem aktiv gehandelten Juni-2005-Kontrakt entsprechen würde.

Die tägliche Abrechnung von Futures-Kontrakten kann ein Missverhältnis zwischen dem zeitlichen Auftreten der Cash Flows der Absicherung und den Cash Flows aus der abgesicherten Position hervorrufen. Wenn die Absicherung längerfristig prolongiert wird, kann dies zu ernststen Problemen führen (siehe Business Snapshot 3.2).

Business Snapshot 3.2 – Metallgesellschaft: ein fehlgeschlagenes Hedging

Die Prolongation einer Absicherung kann unter Umständen zu einem Liquiditätseingpass führen. Dieses Problem wurde auf drastische Weise durch die Aktivitäten eines deutschen Unternehmens, der Metallgesellschaft (MG), Anfang der 1990er illustriert.

MG verkaufte an seine Kunden ein riesiges Volumen an 5- bis 10-Jahres-Kontrakten über die Lieferung von Heizöl und Benzin zu einem Festpreis, der 6 bis 8 Cent über den Marktpreisen lag. Sie sicherte ihr Verlustrisiko durch Long-Positionen in kurzfristigen Futures-Kontrakten ab, welche prolongiert wurden. Wie sich zeigte, fiel der Ölpreis, und es gab Nachschussforderungen für die Futures-Positionen. MG hatte beträchtliche kurzfristige Liquiditätsprobleme. Die Entwickler der Absicherungsstrategie argumentierten, dass diese Abflüsse durch positive Zuflüsse ausgeglichen werden würden, die letztlich über die langfristigen Festpreiskontrakte zustande kämen. Doch die Führung des Unternehmens und dessen Banken waren über den gewaltigen Abfluss liquider Mittel beunruhigt. Daraufhin schloss das Unternehmen alle Absicherungspositionen und vereinbarte mit seinen Kunden die Auflösung der Festpreiskontrakte. Das Resultat für MG war ein Verlust von 1,33 Milliarden \$.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Dieses Kapitel beschreibt verschiedene Möglichkeiten, wie ein Unternehmen Positionen in Futures-Kontrakten einnehmen kann, um ein Exposure gegenüber dem Preis eines Assets auszugleichen. Ist das Exposure so beschaffen, dass das Unternehmen von einer Kurssteigerung profitiert und bei einem Sinken des Kurses

Verluste erleidet, ist ein Short Hedge angebracht. Ist das Exposure genau entgegengesetzt geartet (d. h. das Unternehmen profitiert vom Sinken des Kurses und erleidet Verlust bei einem Anstieg des Kurses), ist ein Long Hedge sinnvoll.

Absicherung ist ein Weg zur Reduzierung von Risiken. Daher wird Hedging von den meisten Führungskräften begrüßt. In der Realität gibt es eine Fülle theoretischer und praktischer Gründe, dass Unternehmen auf eine Absicherung verzichten. Auf der theoretischen Ebene können wir argumentieren, dass Aktieninhaber durch das Halten gut diversifizierter Portfolios viele der Risiken, denen ein Unternehmen ausgesetzt ist, eliminieren können. Sie verlangen nicht vom Unternehmen, die Risiken abzusichern. Auf der praktischen Ebene kann es vorkommen, dass ein Unternehmen durch Absicherung sein Risiko eher steigert als reduziert, wenn die Wettbewerber nicht absichern. Außerdem könnte ein Finanzmanager Kritik von anderen Führungskräften befürchten, wenn das Unternehmen aus den Kursbewegungen des zugrunde liegenden Assets einen Gewinn erzielt und aus der Absicherung einen Verlust.

Ein wichtiges Konzept bei der Absicherung ist das Basisrisiko. Die Basis ist die Differenz zwischen Spotkurs eines Assets und seinem Futures-Kurs. Das Basisrisiko entsteht aus der Ungewissheit des Absicherers über den Wert der Basis bei Fälligkeit der Absicherung.

Die Hedge Ratio ist das Verhältnis aus der Höhe der in den Futures-Kontrakten eingenommenen Positionen zur Höhe des Exposures. Es ist nicht immer optimal, eine Hedge Ratio von 1,0 zu verwenden. Möchte der Absicherer die Varianz einer Position minimieren, kann eine von 1,0 abweichende Hedge Ratio angebracht sein. Die optimale Hedge Ratio entspricht dem Anstieg der Regressionsgeraden, die sich im Rahmen einer Regression der Änderungen im Spotkurs gegen Änderungen im Futures-Kurs ergibt.

Futures auf Aktienindizes können zur Absicherung des systematischen Risikos in einem Aktienportfolio benutzt werden. Die Anzahl der benötigten Futures-Kontrakte ist das Produkt aus dem Beta des Portfolios und dem Quotienten aus dem Wert des Portfolios und dem Wert eines Futures-Kontrakts. Außerdem können Futures auf Aktienindizes dazu verwendet werden, das Beta eines Portfolios zu ändern, ohne die Zusammensetzung des Portfolios anzupassen.

Wenn es keinen liquiden Futures-Kontrakt gibt, dessen Fälligkeit nach dem geplanten Ende der Absicherung liegt, kann eine so genannte Rollover-Strategie angebracht sein. Diese beinhaltet das Eintreten in eine Folge von Futures-Kontrakten. Steht der erste Futures-Kontrakt kurz vor der Fälligkeit, so wird er geschlossen und der Absicherer tritt in einen zweiten Kontrakt mit späterem Liefermonat ein. Kurz vor der Fälligkeit des zweiten Kontraktes wird auch dieser geschlossen und der Absicherer tritt in einen dritten Kontrakt mit wiederum späterem Liefermonat ein usw. Im Ergebnis entsteht durch den Handel mit einer Serie von kurzfristigen Kontrakten ein langfristiger Futures-Kontrakt.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Literaturempfehlungen

- Allayannis, G. und J. Weston, „The Use of Foreign Currency Derivatives and Firm Market Value“, *Review of Financial Studies*, 15, 1 (Frühjahr 2001): 243–276.
- Bodnar, G.M., G.S. Hayt und R.C. Marston, „1998 Wharton Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms“, *Financial Management*, 2, 4 (1998): 70–91.
- Brown, G.W., „Managing Foreign Exchange Risk with Derivatives“, *Journal of Financial Economics*, 60 (2001): 401–448.
- Culp, C. und M.H. Miller, „Metallgesellschaft and the Economics of Synthetic Storage“, *Journal of Applied Corporate Finance*, 7, 4 (Winter 1995): 62–76.
- Ederington, L.H., „The Hedging Performance of the New Futures Market“, *Journal of Finance*, 34 (März 1979), 157–170.
- Edwards, F.R. und M.S. Canter, „The Collapse of Metallgesellschaft: Unhedgable Risks, Poor Hedging Strategy, or Just Bad Luck?“ *Journal of Applied Corporate Finance*, 8, 1 (Frühjahr 1995): 86–105.
- Geczy, C., B.A. Minton und C. Schrand, „Why Firms Use Currency Derivatives“, *Journal of Finance*, 52, 4 (1997): 1323–1354.
- Graham, J.R. und C.W. Smith jr., „Tax Incentives to Hedge“, *Journal of Finance* 54, 6 (1999): 2241–2262.
- Haushalter, G.D., „Financing Policy, Basis Risk, and Corporate Hedging: Evidence from Oil and Gas Producers“, *Journal of Finance*, 55, 1 (2000): 107–152.
- Mello, A.S. und J.E. Parsons, „Hedging and Liquidity“, *Review of Financial Studies*, 13 (Frühjahr 2000): 127–153.
- Neuberger, A.J., „Hedging Long-Term Exposures with Multiple Short-Term Futures Contracts“, *Review of Financial Studies*, 12 (1999): 429–459.
- Petersen, M.A. und S.R. Thiagarajan, „Risk Management and Hedging: With and Without Derivatives“, *Financial Management*, 29, 4 (Winter 2000): 5–30.
- Stulz, R.M., „Optimal Hedging Policies“, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19 (Juni 1984), 127–140.
- Tufano, P., „Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry“, *Journal of Finance*, 51, 4 (1996): 1097–1138.
- Tufano, P., „The Determinants of Stock Price Exposure: Financial Engineering and the Gold Mining Industry“, *Journal of Finance*, 53, 3 (1998): 1015–1052.

Fragen und Probleme

3.1 Unter welchen Umständen ist (a) ein Short Hedge und (b) ein Long Hedge angebracht?

3.2 Erläutern Sie, was mit dem Begriff *Basisrisiko* gemeint ist, wenn Futures-Kontrakte zur Absicherung eingesetzt werden.

3.3 Erläutern Sie den Begriff *perfekte Absicherung* (Perfect Hedge). Führt eine perfekte Absicherung immer zu einem besseren Ergebnis als eine nicht perfekte Absicherung? Begründen Sie Ihre Antwort.

3.4 Unter welchen Umständen bringt ein Minimum-Varianz-Hedge-Portfolio überhaupt keinen Absicherungseffekt?

3.5 Nennen Sie drei Gründe, warum der Finanzmanager eines Unternehmens ein bestimmtes Exposure gegenüber einem Risikofaktor nicht absichern würde.

3.6 Angenommen, die Standardabweichung der vierteljährlichen Änderungen im Preis eines Rohstoffes ist 0,65 \$, die Standardabweichung der vierteljährlichen Änderungen im Futures-Kurs des Rohstoffes ist 0,81 \$ und der Korrelationskoeffizient zwischen den beiden Änderungen beträgt 0,8. Welches ist die optimale Hedge Ratio für einen Dreimonatskontrakt? Was bedeutet dieses Ergebnis?

3.7 Ein Unternehmen hält ein Portfolio im Wert von 20 Millionen \$ mit einem Beta von 1,2. Es möchte zur Absicherung des Risikos Futures-Kontrakte auf den S&P 500 verwenden. Der Index steht gegenwärtig bei 1080, jeder Futures-Kontrakt umfasst das 250fache des Indexstandes in Dollar. Welche Absicherung minimiert das Risiko? Was sollte das Unternehmen tun, wenn es das Beta des Portfolios auf 0,6 reduzieren will?

3.8 Beim Mais-Futures-Kontrakt der Chicago Board of Trade sind folgende Liefermonate verfügbar: März, Mai, Juli, September und Dezember. Nennen Sie den Kontrakt, der zur Absicherung genutzt werden sollte, wenn die Absicherung (a) im Juni, (b) im Juli und (c) im Januar endet.

3.9 Hat eine perfekte Absicherung immer zur Folge, dass für eine zukünftige Transaktion der gegenwärtige Spotkurs eines Assets erzielt wird? Begründen Sie Ihre Antwort.

3.10 Erläutern Sie, warum sich die Position im Rahmen eines Short Hedge bei unerwarteter Stärkung der Basis verbessert und bei unerwarteter Schwächung der Basis verschlechtert.

3.11 Stellen Sie sich vor, Sie seien Finanzmanager eines japanischen Unternehmens, das elektronisches Zubehör in die USA exportiert. Erörtern Sie, wie Sie eine Absicherungsstrategie für das Wechselkursrisiko entwerfen würden und mit welchen Argumenten Sie diese Strategie der Unternehmensleitung verkaufen würden.

3.12 Angenommen, das Unternehmen in Beispiel 3.2 von Abschnitt 3.3 entscheidet sich für eine Hedge Ratio von 0,8. Auf welche Weise beeinflusst diese Entscheidung die Art der Absicherung und ihr Ergebnis?

3.13 „Wenn die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio mit 1,0 errechnet wird, muss die Absicherung perfekt sein.“ Stimmt diese Aussage? Begründen Sie Ihre Antwort.

3.14 „Wenn es kein Basisrisiko gibt, hat die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio immer den Wert 1,0.“ Stimmt diese Aussage? Begründen Sie Ihre Antwort.

3.15 „Für ein Asset, dessen Futures-Kurs gewöhnlich unter dem Spotkurs liegt, sind Long Hedges tendenziell besonders attraktiv.“ Erläutern Sie diese Aussage.

3.16 Die Standardabweichung der monatlichen Änderungen im Spotkurs von Lebendrind ist 1,2 (in Cent pro Pfund). Die Standardabweichung der monatlichen Änderungen im Futures-Kurs von Lebendrind für den jeweils nächstfälligen Kontrakt ist 1,4. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Futures-Kurs-Änderungen und den Spotkurs-Änderungen beträgt 0,7. Wir haben jetzt den 15. Oktober. Ein Rindfleischproduzent hat sich zum Kauf von 200 000 Pfund Lebendrind am 15. November verpflichtet. Er möchte zur Absicherung seines Risikos Dezember-Futures-Kontrakte auf Lebendrind benutzen. Jeder Kontrakt umfasst die Lieferung von 40 000 Pfund Lebendrind. Welche Strategie sollte der Rindfleischproduzent einsetzen?

3.17 Ein Maisfarmer behauptet: „Ich verwende keine Futures-Kontrakte zur Absicherung. Das wahre Risiko besteht für mich nicht im Preis für Mais, sondern darin, dass meine gesamte Ernte vom Wetter vernichtet wird.“ Erörtern Sie diesen Standpunkt. Sollte der Farmer seine erwartete Maisproduktion abschätzen und versuchen, durch eine Absicherung einen Preis für die erwartete Produktion festzuschreiben?

3.18 Am 1. Juli hält ein Anleger 50 000 Anteile einer bestimmten Aktie. Der Marktpreis beträgt 30 \$ je Anteil. Der Anleger ist daran interessiert, sich gegen Marktbewegungen im nächsten Monat abzusichern, und entscheidet sich für den September-Mini S&P-500-Futures-Kontrakt. Der Index steht gegenwärtig bei 1500 und ein Kontrakt umfasst das Fünffzigfache des Indexstandes in Dollar. Das Beta der Aktie beträgt 1,3. Welche Strategie sollte der Investor verfolgen?

3.19 Angenommen, in Tabelle 3.5 entscheidet sich das Unternehmen für eine Hedge Ratio von 1,5. Auf welche Weise beeinflusst diese Entscheidung die Art der Absicherung und ihr Ergebnis?

3.20 Ein Futures-Kontrakt wird für das Hedging verwendet. Erklären Sie, warum das Marking to Market des Kontrakts zu Cash-Flow-Problemen führen kann.

3.21 Ein Manager einer Fluggesellschaft behauptet: „Es hat keinen Sinn, dass wir Öl-Futures verwenden. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Ölpreis in der Zukunft unter dem Futures-Kurs liegt, ist genauso groß wie die Chance, dass er über dem Futures-Kurs liegt.“ Diskutieren Sie die Ansicht des Managers.

3.22 Angenommen, die einjährige Leihgebühr für Gold beträgt 1,5% und der einjährige risikolose Zinssatz ist 5,0%. Beide Sätze sind bei jährlicher Verzinsung angegeben. Beachten Sie Business Snapshot 3.1 und berechnen Sie den maximalen einjährigen Forward-Preis, den Goldman Sachs für Gold angeben sollte, wenn der Spotkurs bei 400 \$ liegt.

Zur weiteren Vertiefung

3.23 Die folgende Tabelle liefert Daten über die monatlichen Änderungen in Kassa- und Futures-Kurs eines bestimmten Rohstoffs. Berechnen Sie unter Verwendung dieser Daten die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio.

Spotkursänderung	+0,50	+0,61	-0,22	-0,35	+0,79
Futures-Kurs-Änderung	+0,56	+0,63	-0,12	-0,44	+0,60
Spotkursänderung	+0,04	+0,15	+0,70	-0,51	-0,41
Futures-Kurs-Änderung	-0,06	+0,01	+0,80	-0,56	-0,46

3.24 Wir schreiben den 16. Juli. Ein Unternehmen hält ein Aktienportfolio im Wert von 100 Millionen \$. Das Beta des Portfolios ist 1,2. Das Unternehmen möchte den CME-Dezember-Futures-Kontrakt auf den S&P 500 benutzen, um das Beta für die Zeit vom 16. Juli bis 16. November auf 0,5 zu verringern. Der Index steht zurzeit bei 1000; jeder Futures-Kontrakt umfasst das 250fache des Indexstandes in Dollar.

- Welche Position sollte das Unternehmen einnehmen?
- Angenommen, das Unternehmen ändert seine Auffassung und entscheidet sich, das Beta von 1,2 auf 1,5 zu erhöhen. Welche Position sollte es nun in den Futures-Kontrakten einnehmen?

3.25 Wir befinden uns im Oktober 2004. Ein Unternehmen rechnet damit, dass es in den Monaten Februar 2005, August 2005, Februar 2006 und August 2006 jeweils 1 Million Pfund Kupfer erwerben wird. Es hat sich dazu entschieden, das Risiko durch Futures-Kontrakte, die an der COMEX gehandelt werden, abzusichern. Ein Kontrakt umfasst die Lieferung von 25 000 Pfund Kupfer. Der Initial Margin beträgt 2000 \$ pro Kontrakt, die Maintenance Margin 1500 \$ pro Kontrakt. Das Unternehmen möchte 80% des Exposures absichern. Kontrakte mit Fälligkeiten von bis zu 13 Monaten werden als ausreichend liquide angesehen, um die Bedürfnisse des Unternehmens zu erfüllen. Erstellen Sie eine Absicherungsstrategie für das Unternehmen.

Gehen Sie dabei von folgenden Marktdaten für heute und die Zukunft aus:

Datum	Okt 2004	Feb 2005	Aug 2005	Feb 2006	Aug 2006
Spotkurs	72,00	69,00	65,00	77,00	88,00
März-2005-Futures-Kurs	72,30	69,10			
Sept.-2005-Futures-Kurs	72,80	70,20	64,80		
März-2006-Futures-Kurs		70,70	64,30	76,70	
Sept.-2006-Futures-Kurs			64,20	76,50	88,20

Welche Auswirkungen hat die von Ihnen vorgeschlagene Strategie auf den Preis, den das Unternehmen für Kupfer zahlt? Wie hoch ist die Initial Margin im Oktober 2004? Ist das Unternehmen irgendwann einmal Nachschussforderungen ausgesetzt?

3.26 Ein Fondsmanager besitzt ein Portfolio im Wert von 50 Millionen \$ mit einem Beta von 0,87. Er ist besorgt über die Marktentwicklung während der nächsten zwei Monate und plant, Dreimonats-Futures-Kontrakte auf den S&P 500 zur Absicherung seines Risikos einzusetzen. Der gegenwärtige Wert des Index beträgt 1250, ein Kontrakt umfasst das 250fache des Indexstandes in Dollar, der risikolose Zinssatz liegt bei

6% per annum und die Dividendenrendite auf den Index bei 3% per annum. Der gegenwärtige Preis für den Dreimonats-Futures-Kontrakt beträgt 1259.

- a. Welche Position sollte der Vermögensverwalter einnehmen, um das gesamte Exposure gegenüber dem Markt in den nächsten zwei Monaten zu eliminieren?
- b. Berechnen Sie die Auswirkungen Ihrer Strategie auf die Renditen des Fondmanagers, wenn der Index in zwei Monaten bei 1000, 1100, 1200, 1300 bzw. 1400 steht. Nehmen Sie an, dass der 1-Monats-Futures-Kurs immer 0,25% über dem jeweiligen Indexstand liegt.

Anhang: Beweis der Formel für die Minimum-Varianz-Hedge-Ratio

Angenommen, wir erwarten einen Verkauf von N_A Einheiten eines Assets zum Zeitpunkt t_2 und entschließen uns zum Zeitpunkt t_1 zur Absicherung durch die Short-Position in Futures-Kontrakten auf N_F Einheiten eines gleichartigen Assets. Die Hedge Ratio, die wir mit h bezeichnen, beträgt

$$h = \frac{N_F}{N_A} . \quad (3.5)$$

Den Gesamtbetrag, der unter Berücksichtigung der Absicherung für das Asset erwirtschaftet wird, bezeichnen wir mit Y . Damit gilt

$$Y = S_2 N_A - (F_2 - F_1) N_F$$

bzw.

$$Y = S_1 N_A + (S_2 - S_1) N_A - (F_2 - F_1) N_F , \quad (3.6)$$

wobei S_1 and S_2 die Preise des Assets sowie F_1 und F_2 die Futures-Kurse jeweils zu den Zeitpunkten t_1 und t_2 bezeichnen. Aus Gleichung (3.5) folgt, dass der Ausdruck für Y in Gleichung (3.6) auch folgendermaßen geschrieben werden kann:

$$Y = S_1 N_A + N_A (\Delta S - h \Delta F) , \quad (3.7)$$

wobei

$$\Delta S = S_2 - S_1 \quad \text{und} \quad \Delta F = F_2 - F_1 .$$

Da S_1 und N_A zum Zeitpunkt t_1 bekannt sind, wird die Varianz von Y in Gleichung (3.7) minimal, wenn die Varianz von $\Delta S - h \Delta F$ minimiert wird. Die Varianz von $\Delta S - h \Delta F$ beträgt

$$v = \sigma_S^2 + h^2 \sigma_F^2 - 2h \rho \sigma_S \sigma_F ,$$

sodass

$$\frac{dv}{dh} = 2h \sigma_F^2 - 2 \rho \sigma_S \sigma_F .$$

Wenn wir diesen Ausdruck null setzen und berücksichtigen, dass d^2v/dh^2 positiv ist, erkennen wir, dass derjenige Wert von h , der die Varianz minimiert, gerade $h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$ ist.