

Diplomarbeit
im Fach Finanzmärkte und internationale Währungsbeziehungen

**Hedging und die Effizienz von selektiven Hedgingvarianten
mit Futures in Agrarmärkten**

Themasteller: Univ.-Prof. Dr. Günther Pöll

Eingereicht am
Institut für Volkswirtschaftslehre
der Johannes Kepler Universität Linz
von cand. rer. soc. oec. Martin Ziegelbäck

Linz, im Mai 2007

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Die wörtlich oder inhaltlich den im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen und Hilfsmitteln entnommenen Stellen sind in der Arbeit als Zitat bzw. Paraphrase kenntlich gemacht.

Diese Diplomarbeit ist noch nicht veröffentlicht worden. Sie ist somit weder anderen Interessenten zugänglich gemacht, noch einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt worden.

Ort, Datum

Unterschrift

Meiner Familie.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	I
Widmung.....	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einführung	10
1.1 Problemstellung und Zielsetzung.....	10
1.2 Vorgehensweise	11
2 Die ökonomische Funktion von Futuresmärkten.....	13
2.1.1 Aus einzelbetrieblicher Sicht.....	13
2.1.2 Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht	16
2.2 Risiken in Futuresmärkten	18
2.2.1 Risiko: Definition und Kategorien	18
2.2.2 Preisrisiko	19
2.2.3 Basisrisiko	20
2.2.4 Standardmengenrisiko	22
2.2.5 Liquiditätsrisiko oder Markttiefenrisiko	22
2.2.6 Marginrisiko	23
2.2.7 Ertragsrisiko	24
2.3 Manipulation von Warenterminkontraktmärkten.....	26
3 Saisonalität und Produktionszyklen.....	27
3.1 Saisonalität	27
3.1.1 Durchschnittliche Prozentmethode.....	28
3.1.2 Die relative Bindungsmethode	30
3.2 Produktionszyklen in der Tierproduktion	32

4	Die Basis.....	35
4.1	Bestimmung der Basis.....	35
4.2	Dimensionen der Basis.....	36
4.2.1	Intertemporale Dimension der Basis	36
4.2.1.1	Lagerfähige Waren.....	36
4.2.1.2	Nicht-lagerfähige Waren.....	39
4.2.2	Die räumliche Dimension der Basis	40
4.2.3	Qualitative Dimension der Basis.....	42
4.3	Der Zusammenhang zwischen Kassa- und Futurespreisen.....	42
5	Hedging.....	45
5.1	Verständnis und Motivation.....	45
5.1.1	Preissicherungstheorie.....	46
5.1.2	Arbitrage­theorie.....	46
5.1.3	Portfoliotheorie.....	47
5.1.4	Liquiditätstheorie.....	48
5.1.5	Kreditmarkttheorie	48
5.1.6	Hedging im Kontext der Unternehmensbeziehungen	49
5.2	Risikomaße und Hedgingeffizienz.....	50
5.2.1	Effizienzmessung 1 – Die Varianz.....	50
5.2.2	Effizienzmessung 2 – Die Semivarianz.....	51
5.2.3	Effizienzmessung 3 – Lower Partial Moment (LPM).....	52
5.2.4	Effizienzmessung 4 – Value at Risk (VaR).....	53
5.2.5	Effizienzmessung 5 – Conditional Value at Risk (CVaR).....	54
5.3	Optimales Hedging.....	55
5.3.1	Hedge Ratio und Minimum Variance Hedging.....	56
5.3.1.1	Das "hedge ratio" h	57
5.3.1.2	Minimum Variance Hedging.....	58
5.3.2	Optimales Hedging in der Portfoliotheorie	62
5.3.3	Optimales Hedging für lagerfähige Waren	65
5.3.4	Optimales Hedging von nicht-lagerfähigen Gütern	69
5.3.4.1	Nicht-lagerbare Güter aus Sicht der Verkäufer.....	70
5.3.4.2	Nicht-lagerbare Güter aus Sicht der Käuferseite.....	73
5.3.5	Basisrisiko und varianzminimierendes Hedging.....	74

5.3.6	Exchange of Futures for Physicals	78
6	Die Effizienz ausgewählter selektiver Hedgingstrategien in Futuresmärkten.....	83
6.1	Selektives Hedging.....	83
6.2	Datenmaterial	84
6.3	Bestimmung des saisonalen Verhaltens	87
6.4	Berechnung der Korrelationskoeffizienten	88
6.5	Die Basis am Markt für lebende Schweine	89
6.6	Die Effizienz von Hedgingstrategien im empirischen Test	90
6.6.1	Hedge-Eintritt aufgrund überdurchschnittlicher Gewinnspannen	91
6.6.2	Hedge-Eintritt aufgrund fallender Preistendenzen	94
6.6.3	Hedge-Eintritt aufgrund zu erwartender Arbitragemöglichkeit	97
6.7	Ergebnis der empirischen Analyse.....	100
7	Zusammenfassung	101
	ANHANG	104
	Literaturverzeichnis.....	107

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1:	Saisonaler Index für den März – Zuckerkontrakt unter Verwendung der durchschnittlichen Prozentmethode.....	29
Abb. 3-2:	Saisonaler Index für den März – Zuckerkontrakt unter Verwendung der relativen Bindungsmethode	31
Abb. 4-1:	Gleichgewicht zwischen Kassa- und Futurespreisen.....	44
Abb. 5-1:	Produktions- und Hedgingumfang.....	61
Abb. 5-2:	Diversifikationseffekt durch Risikokombination.....	63
Abb. 5-3:	Nutzenwertmaximale Anlagenkombination	64
Abb. 5-4:	Funktion für den Wertverlust bei nicht-lagerfähigen Gütern	71
Abb. 5-5:	Zeitlicher Ablauf eines EFP-Geschäftes.....	81
Abb. 6-1:	Saisonaler Index für lebende Schweine	87
Abb. 6-2:	Korrelation der Absicherungshorizonte zum Kassamarkt.....	88
Abb. 6-3:	Verhalten der Basis (Kassa minus Future) im Markt für lebende Schweine.....	90

Tabellenverzeichnis

Tab. 5-1:	The time dimension to the minimum variance Hedge ratio.....	77
Tab. 6-1:	Kontraktsspezifikation für lebende Schweine der RMX Hannover	85
Tab. 6-2:	Beziehungskennzahlen Kassamarkt / Terminmarkt	89
Tab. 6-3:	Erlösergebnis der Strategie: „Gewinn“ (1999-2006).....	92
Tab. 6-4:	Absicherungseffizienz der Strategie: „Gewinn“ (1999-2006).....	93
Tab. 6-5:	Erlösergebnis der Strategie: „Trend“ (1999-2006).....	95
Tab. 6-6:	Absicherungseffizienz der Strategie: „Trend“ (1999-2006).....	96
Tab. 6-7:	Erlösergebnis der Strategie: „Basis“ (1999-2006).....	98
Tab. 6-8:	Absicherungseffizienz der Strategie: „Basis“ (1999-2006).....	99

Abkürzungsverzeichnis

<u>Abk.</u>	<u>Beschreibung</u>
Abb.	Abbildung
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CBOT	Chicago Board of Trade
c.p.	ceteris paribus
eds.	editors
erg.	ergänzt(e)
erw.	erweitert(e)
et al.	et alii
etc.	et cetera
EFP	Exchange of Futures for Physicals
f.	folgende
ff.	fortfolgende
i.d.R.	in der Regel
OTC	Over the counter
RMX	Risk Management Exchange
rev.	revidiert(e)
resp.	respektive
S.	Seite
u.a.	und andere(s)
überarb.	überarbeitet(e)
Univ.	Universität
unveränd.	unverändert(e)
Vol.	Volume
vollst.	Vollständig
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel
zugl.	zugleich

K	Kassakurs
F	Futureskurs
B	Basis
X	Übertragsrate (Produktion minus Verbrauch)
ε	Absicherungseffizienz
\tilde{K}	erwarteter, zufälliger Kassakurs
\tilde{F}	erwarteter, zufälliger Futureskurs
\tilde{B}	erwartete, zufällige Basis
\tilde{G}	erwarteter, zufälliger Gewinn / Verlust
$\mu_K = E(K)$	erwarteter Kassakurs
$\mu_F = E(F)$	erwarteter Futureskurs
$\mu_B = E(B)$	erwartete Basis
x_K	Umfang eines Effektivpostens
k_L	Lagerhaltungsgrenzkosten
w	Lagerkosten
a	Risikoaversion
y	Verfügbarkeitsrendite, Convenience yield
Q	gesamte Lagerkapazität / Lagerbestand
Q_U	Lagerbestand für ungesicherte Bestände
Q_H	Lagerbestand für abgesicherte Bestände
F_N	nominale Kontraktgröße
t	Anfang einer Periode
T	Ende einer Periode
α	Risikoaversion des Entscheiders
$X_{(K,\beta)}$	Differenz zwischen Produktion und Verbrauch
β	Rechtsverschiebung der Angebotsfunktion
ρ	Korrelationskoeffizient
λ	Konvexkombination
$V(t)$	kubische Funktion für den Werteverlust

1 Einführung

Unter dem Begriff Hedging, verbergen sich eine Reihe von Möglichkeiten, die Verkäufern und Einkäufern u.a. physischer Rohstoffe zur Verfügung stehen, um sich gegen zukünftige Preisschwankungen abzusichern. Die Person oder das Unternehmen, die/das ein vorherrschendes Preisniveau einer bestehenden oder geplanten Transaktion absichern möchte, geht zu diesem Zweck eine weitere Transaktion ein, die mit dem zugrunde liegenden Geschäft gekoppelt ist. Dies findet gewöhnlich in der Form Forwardtransaktion oder eines Termingeschäfts statt.

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

GARDNER [1989] zeigte, dass bei regelmäßig wiederkehrenden Geschäftstransaktionen bzw. bei kontinuierlichem Warenfluss ein gleichförmiges und routinemäßiges hedgen ohne Veränderung der zur Verfügung stehenden Einflussgrößen¹ zu annähernd gleichen finanziellen Erträgen mit kleinem Effekt auf die Variabilität führt, wie die Geschäftsabwicklung ohne Absicherung.²

Demzufolge ist ein zeitgleicher Aufbau von Positionierungen im Spot- und Terminmarkt weder nötig, noch die Regel. „Sofern kein sofortiges Handeln durch die Umstände erzwungen ist, wird ein sachkundiger und umsichtiger Hedger vielmehr das gegenwärtige Preisgefüge einer eingehenden Analyse unterziehen, daraus Folgen ziehen, und sich erst dann positionieren, wenn das Verhältnis von Cash-Preis zu Terminkurs (Basis) aus dem anstehenden Kurssicherungsgeschäft für die Bewältigung seiner Ziele aussichtsreich erscheint“.³

¹ Solche Einflussgrößen sind die Entscheidung, ob überhaupt eine Gegenposition eingegangen wird, zu welchem Preis die Gegenposition eingegangen wird, der Absicherungsgrad und der Absicherungshorizont.

² Vgl. GARDNER B.L. [1989], S. 311 ff.

³ Vgl. DEITERS, BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de> [Stand: 16.01.2007].

In der vorherrschenden wissenschaftlichen Literatur findet man eine Vielzahl von getesteten Absicherungsvarianten. So bestätigten Untersuchungen von WISNER ET AL. [1998], dass eine dauernde Absicherung mit Futures und/oder Optionen vor der Ernte zu einer Steigerung der durchschnittlichen Erlöse für Sojabohnen und Mais geführt hat.⁴

Aufbauend auf diesen Beobachtungen kann nun die Frage gestellt werden, wie solche Ergebnisse gemessen werden können. Es interessiert auch, ob sich eine mögliche Steigerung der Hedgingeffizienz ausschließlich auf eine überdurchschnittliche Prognosegüte des zukünftigen Preisniveaus begründet oder ob, wie von WORKING [1953] postuliert, Arbitragemöglichkeiten vorhanden sind (und auch von Hedgern genutzt werden), um den Gesamtreturn des Portfolios zu verbessern.

Natürlich steht die versuchte Anwendung solcher Absicherungsstrategien im Widerspruch zur dominanten "Efficient Market Hypothesis (EMH)" [FAMA, 1970], doch dies würde wiederum bedeuten, dass bei Implementierung der EMH in eine komplexe Verkaufs- oder Zukaufsstrategie für Agrarprodukte, diese nicht besser sein kann, als der Kauf oder Verkauf am Kassamarkt [YOON, BRORSEN, 2002].⁵

Zielsetzung dieser Arbeit ist es die theoretischen Grundlagen des Hedgings in einer detaillierten Übersicht darzustellen. Zusätzlich soll erläutert werden, wie die Messung der Effizienz von Absicherungsmaßnahmen erfolgen kann. Im praktischen Teil sollen ausgewählte selektive Hedgingstrategien erörtert, in einem vergangenen Zeitraum angewandt werden ("backtesting"), und schließlich deren Effizienz berechnet werden.

1.2 Vorgehensweise

Gegenstand des **zweiten Kapitels** dieser Arbeit sind die grundlegenden Mechanismen des Handels am Futuresmarkt. Generelles Augenmerk wird vor allem auf die ökonomische Funktion von Warenterminkontraktmärkten gelegt. Zusätzlich wird auch auf die vorherrschenden Risiken eingegangen.

⁴ Vgl. WISNER ET AL. [1998], S. 288 ff

⁵ YOON B./ BRORSEN B.W. [2002], S.460 f.

Saisonalität und Produktionszyklen stehen in immerwährendem Kontext zum Handel mit Agrarprodukten, welche in **Kapitel drei** behandelt wird. Dieses Kapitel konzentriert sich vor allem darauf, die Vorgehensweise zur Ermittlung dieser Zyklen darzustellen.

Preisdifferenzen zwischen Kassa- und Futuresmärkten bilden einen wesentlichen Einflußfaktor des Futureshandels. Es soll in **Kapitel vier** erarbeitet werden, wie solche Preisunterschiede entstehen können, und welche Auswirkungen diese haben.

Kernpunkt der Arbeit stellt **Kapitel fünf** dar, welches eine ausführliche Betrachtung über das optimale Absicherungsverhältniss ("optimal hedge-ratio") unter verschiedenen Betrachtungswinkeln liefert. Darin enthalten ist auch ein eigener Vorschlag zur Berechnung eines optimalen Hedge-ratios für Güter die während der Lagerung einem raschen Wertverlust unterliegen.

Kapitel sechs stellt den praktischen Teil dieser Arbeit dar. Es werden darin ausgewählte selektive Hedgingstrategien auf deren Ergebnis, bezugnehmend auf einen vergangenen Zeitraum, geprüft. Ziel dabei ist es nicht, eine Strategie zu entwickeln, die in der Lage ist außergewöhnliche Erlöse zu erzielen, als vielmehr mögliche Varianten der korrekten Berechnung der Hedgingeffizienz zu veranschaulichen.

Die Arbeit endet mit einer Zusammenfassung.

2 Die ökonomische Funktion von Futuresmärkten

Die wesentlichste Eigenschaft eines Terminkontraktmarktes (im folgenden auch als „Futuresmarkt“ bezeichnet) beschreibt sein Name: Der Handel trifft einen Rohstoff oder ein Finanzinstrument an einem zukünftigen ("future") Lieferdatum, im Gegensatz zu einem Handel in der Gegenwart (Kassa).

Die möglichen Funktionen einer Warenterminbörse sind eng mit den verschiedenen Transaktionsarten verknüpft. Auch wenn sie sich nicht in den einleitend genannten Funktionen der Risikoabsicherung und Informationsverbesserung erschöpfen, so lassen sich allerdings viele der weiteren auf diese beiden zurückführen. Eine methodisch sinnvolle Unterteilung gibt die folgende, die zwischen einzelwirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Perspektive differenziert.⁶

2.1.1 Aus einzelbetrieblicher Sicht

STREIT und GRAW [1989] nannten folgende Funktionen, die aus einzelbetrieblicher Sicht erfüllt werden können:

- Risikominderung
- Kapitalbeschaffungshilfe
- Anlagemöglichkeit
- Informationsverbesserung

Eine Risikominderung wird durch Absicherungsgeschäfte (Hedging) an der Börse ermöglicht. Hedging beinhaltet den Kauf ("Long"-Hedging) oder Verkauf ("Short"-Hedging) von Terminkontrakten zum Ausgleich einer bestehenden oder erwarteten Kassa- oder Terminposition. Es werden also gleichzeitig gegenläufige Positionen auf dem Kassa- und Terminkontraktmarkt eingenommen. Ziel ist meist die Minderung von

Preisrisiken, kann aber auch die Gewinnerzielung sein. Da durch Short-Hedging ein vorzeitiger Verkauf auf dem Kassamarkt bzw. ein Terminverkauf ersetzt werden kann (entsprechend beim Long-Hedging ein vorzeitiger Kauf mit anschließender Lagerhaltung bzw. Terminkauf), ist es möglich diese Transaktionsart generell als die temporäre Substitution einer bestehenden oder erwarteten Kassaposition durch Kauf oder Verkauf von Terminkontrakten zu bezeichnen⁷.

Die Funktion einer Warenterminbörse als Kapitalbeschaffungshilfe ist eng mit ihrer Risikominderungsmöglichkeit verknüpft. Da Absicherungsgeschäfte das Kreditrisiko reduzieren, wird den Kreditgebern die Bereitschaft vorausgesagt, Kassamarkttransaktionen die durch Hedging abgesichert sind, durch günstigere Kreditkonditionen vorzufinanzieren.⁸

Die Transaktionsart der Spekulation ermöglicht die Nutzung der Warenterminkontrakte als finanzielle Anlagemöglichkeit. Spekulation beinhaltet den Kauf oder Verkauf von Terminkontrakten in der Erwartung, die eingegangene offene Position später gewinnbringend schließen zu können. Diese Chance besteht, da eine Positionsglattstellung in einem funktionsfähigen Markt jederzeit möglich ist, und sich Spekulanten an der Börse engagieren können, ohne eine wirtschaftliche Verbindung zu den Waren haben zu müssen. Der Anreiz zur Kapitalanlage resultiert aus dem – gemessen am Kontraktwert – geringen Kapitaleinsatz, der bei günstiger Preisentwicklung hohe Gewinnquoten verspricht (Hebelwirkung). Die Tatsache, dass die Möglichkeiten der Gewinnerzielung unabhängig von der erwarteten Preisentwicklungsrichtung bestehen, trägt ein weiteres zur Attraktivität für Spekulanten bei. Zum einen hängt die Effektivität der Risikosteuerungsfunktion des Futuremarktes von der Anzahl und den Fähigkeiten der Spekulanten ab, indem diese wesentlich zur benötigten Marktliquidität⁹ beitragen. Darüber hinaus bewältigen die Spekulanten einen

⁶ Vgl. – sofern nicht anders angegeben - STREIT und GRAW [1989], S. 561-565.

⁷ Vgl. WORKING [1953], S. 137.

⁸ Vgl. MEYER / MEYER [1994], S. 461; LANDWIRTSCHAFTLICHE RENTENBANK [1993], S. 5f. (zit. nach LAMPE [2003], S.18f).

⁹ Ein Futuremarkt wird dann als liquide betrachtet, wenn ein schnelles Kaufen oder Verkaufen von Kontrakten zu niedrigen Transaktionskosten möglich ist (PENNINGS UND MEULENBERG [1997c] S.603).

Großteil der Informationsverarbeitung und deren Bewertung, und sorgen somit dafür, dass die Notierungen die verfügbaren Informationen über die Marktentwicklung wiedergeben.¹⁰

Die Komponente der Informationsverbesserung ist von einzel- und gesamtwirtschaftlichem Nutzen (vgl. Allokationswirkung und Wettbewerbsförderung) und lässt sich auf die folgenden Zusammenhänge zurückführen. An der Börse fließen die Markteinschätzungen zahlreicher Teilnehmer in gebündelter Form zusammen. Die Anreicherung an verfügbarer Information erfolgt dabei in den Kontraktpreisen. Diese sind wiederum für jedermann annähernd kostenlos zugänglich. Somit ist eine Wareterminbörse geeignet, die Markttransparenz zu erhöhen und das Informationsniveau zu homogenisieren. Ein damit verbundener möglicher Vorteil auf einzelbetrieblicher Ebene besteht darin, dass die Kontraktpreise für Produktions- und Lagerentscheidungen genutzt werden können, da sie im Idealfall die künftigen Marktverhältnisse zuverlässig widerspiegeln¹¹. Aufgrund der Kontraktpreisveröffentlichung beschränkt sich die Informationsfunktion jedoch nicht nur auf die Börsenmitglieder. Die Notierungen können z.B. auch als Referenz für Vertragsvereinbarungen am Kassa- und Terminmarkt dienen.¹²

¹⁰ Vgl. BECKER / PILZECKER [1995], S. 6.

¹¹ Der mit der Informationsverbesserung zusammenhängende einzel- und gesamtwirtschaftliche Nutzen hängt stark von der Korrektheit und Aktualität der Signale ab, die von den Kontraktpreisen ausgehen.

¹² Vgl. BÖCKENHOFF [1993], S. 90 (zit. nach Lampe [2003], S.18f.).

2.1.2 Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht

Die unter einzelwirtschaftlichen Gesichtspunkten getroffenen Entscheidungen der Marktteilnehmer führen im Aggregat zu den gesamtwirtschaftlichen Funktionen:

- Allokationswirkung
- Preisstabilisierung
- Wettbewerbsförderung

Von der beschriebenen Nutzung der Terminkontraktpreise für Produktions- und Lagerentscheidungen geht gleichzeitig eine Allokationswirkung aus. So kann die intertemporale Allokation durch die Verringerung von zeitlichen Knappheitsunterschieden verbessert werden. Dies geschieht durch Arbitrage-Transaktionen. Bei der Arbitrage wird versucht, Preisunterschiede für gleiche Terminkontrakte an unterschiedlichen Börsenplätzen (räumliche Arbitrage) oder Preisunterschiede zwischen Kassa- und Terminkontraktpreis für das gleiche Produkt (zeitliche Arbitrage) durch simultane Einnahme gegenläufiger Positionen gewinnbringend zu nutzen. Werden ausreichend viele Arbitrage-Transaktionen vorgenommen, so ist der für das Funktionieren der Terminkontraktbörse wichtige Zusammenhang zwischen dem Kontraktpreis und dem Kassapreis gewährleistet.¹³ Liegt beispielsweise der Terminkontraktpreis für eine Ware über dem entsprechenden Kassapreis, so kann von dieser intertemporalen Preisdifferenz der Anreiz ausgehen, auf dem Kassamarkt die Ware zu kaufen und gleichzeitig entsprechende Terminkontrakte an der Börse zu verkaufen. Die gekaufte Ware kann der Arbitrageur zwischenzeitlich lagern und bei Fälligkeit des Kontraktes liefern. Ebenso wie für Lager- können die

¹³ Vgl. BECKER / PILZECKER [1995], S. 6.

Notierungen auch für Produktionsentscheidungen genutzt werden. Korrekte Preissignale ermöglichen eine rechtzeitige allokatonsverbessernde Produktionsanpassung.

Die soeben erläuterte allokatonswirksame Steuerung des Angebotes müsste durch Mengenanpassung eine Preisstabilisierung bewirken.¹⁴ Eine Preisstabilisierung liegt dann vor, wenn Terminkontraktmärkte zu einer Verringerung der Preisvarianz auf den Kassamärkten führen. Eine Überprüfung dieser möglichen Funktion stößt jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten, da es fast unmöglich ist, die Wirkung der Terminkontraktmärkte durch Vergleich einer Situation mit und ohne solche Märkte festzustellen^{15 16}.

Zu einer Wettbewerbsförderung kann es in mehrerlei Hinsicht kommen. So kann Hedging als temporäres Substitut für warenbezogene Transaktionen zusammen mit der Möglichkeit des leichteren Kreditzuganges (vgl. Kapitalbeschaffungshilfe) die Unabhängigkeit einzelner Marktteilnehmer erhöhen und hierdurch die Wettbewerbssituation verbessern. Weiterhin dürfte es aufgrund der erhöhten Markttransparenz viel schwieriger sein, Informationsmonopole gegenüber anderen aufzubauen und zu halten. Folglich wird die Konkurrenzfähigkeit kleiner und in der Regel schlechter informierter Marktteilnehmer gestärkt. Darüber hinaus können Warenterminbörsen die Anreize verringern, Preisrisiken durch andere Mechanismen zu steuern, die möglicherweise wettbewerbshemmende Wirkungen erwarten lassen.

¹⁴ Vgl. PFLUGFELDER [1991], S. 68f. mit weiteren Nachweisen.

¹⁵ Vgl. KOESTER [1988], S. 7.

¹⁶ Es kann allerdings die Situation vor Einführung eines Kontraktes mit der danach verglichen werden. So untersuchte MORGAN [1999], S. 247ff. den Einfluss der Kartoffelfutureeinführung auf die Volatilität des Kassapreises und stellte diesbezüglich eine Reduzierung fest. Eine zunehmende Stabilisierung eines Kassamarktes müsste aber wiederum zu einem Rückgang des Handelsvolumens des zugehörigen Terminkontraktmarktes führen. Somit ist eine Preisstabilisierungsfunktion ohnehin in Frage zu stellen (vgl. KOESTER [1988], S. 7).

2.2 Risiken in Futuresmärkten

Nachdem im vorigen Abschnitt das benötigte Wissen über den Wareterminkontrahandel erörtert wurde, stellt sich die Frage, ob Absicherungsgeschäfte an einer Wareterminbörse überhaupt eine mögliche Steuerungsmaßnahme für ein produzierendes oder verarbeitendes Unternehmen und dessen bestehenden Risikoreduzierungsbedarf darstellen. Die Basis dieser Antwort wird mit den folgenden Ausführungen über Risiken des Futureshandels und deren Management gelegt. Zunächst werden die Begriffe Risiko und Unsicherheit definiert und die einzelnen Risiken vorgestellt, denen man im Futureshandel ausgesetzt ist.

2.2.1 Risiko: Definition und Kategorien

„... risk and uncertainty are inescapable in all walks of life“ schreibt HARDAKER [1997] in seiner Einleitung.¹⁷ Diese Allgegenwärtigkeit von Risiko und Unsicherheit sind der Grund für eine ausführliche Bearbeitung in der vorherrschenden Literatur. Die Bandbreite reicht dabei von synonyme Verwendung bis zu aufwendiger Abgrenzung. Grundlage aller Erörterungen ist der Sachverhalt, dass die Entscheidung eines Subjektes über sein Verhalten in der Regel nicht zu einem eindeutigen Ergebnis führt, sondern eine Vielzahl von Ergebnismöglichkeiten mit sich bringt, die jeweils mit bekannten oder unbekanntem Wahrscheinlichkeiten eintreten. MOSCHINI und HENNESSY [2001] beschreiben dies folgendermaßen: „Because of the complexities of physical and economic systems, the unfolding of most processes that we care about exhibits attributes that cannot be forecast with absolute accuracy. The immediate implication of this uncertainty for economic agents is that many possible outcomes are usually associated with any one chosen action. Thus, decision making under uncertainty is characterized by risk, because not all possible consequences are equally desirable.“¹⁸

¹⁷ HARDAKER ET AL. [1997], S.4.

¹⁸ MOSCHININI / HENNESSY [2001], S.8 (zit. nach Lampe [2003], S. 18).

Diesem Ansatz entspricht auch die Abgrenzung von HARDAKER ET AL [1997], die für diese Arbeit herangezogen wird: „... in line with common usage, we define uncertainty as imperfect knowledge and risk as uncertain consequences, particularly exposure to unfavourable consequences.”¹⁹ Deckungsgleiche Interpretationen sind auch in zahlreichen späteren Abhandlungen enthalten, wobei Risiko oft als "uncertainty of outcomes" beschrieben wird.²⁰

Nachdem die Bandbreite von Risikodefinitionen dargestellt worden ist, stellt sich nun die Frage, welchen Risiken sich ein Unternehmen beim Hedging mit Futures direkt ausgesetzt sieht. Vor allem darum, weil der Wareterminkontrakthandel zwar die Möglichkeit der Risikoreduzierung bietet, ebenso aber auch spezifische Risiken mit sich bringen kann. Diese miteinander im Zusammenhang stehenden Risiken haben einen großen Einfluss auf die Gesamtrisikoreduktionsfähigkeit (Over-All Risk-Reduction Capacity) eines Terminkontraktes.

2.2.2 Preisrisiko

Das Preisrisiko ist jenes, das durch den Wareterminkontrakthandel versucht wird zu reduzieren. Obwohl nicht direkt zu den Futureshandelsrisiken gehörend, es doch jene Komponente, auf die der Fokus des Handels gelegt ist wird, und soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben.

¹⁹ HARDAKER ET AL. [1997], S. 5.

²⁰ Vgl. LAMPE [2003], S. 18.

Wie TOMEK UND PETERSON [2001] anführen, bleibt die Definition des Preisrisikos nicht unumstritten. Die allgemein benutzte Risikomessung inkludiert sowohl Abweichungen des Preises vom Mittelwert nach oben als auch nach unten. Ob die Abweichung dabei für den Produzenten/Verarbeiter vorteilhaft ist oder nicht, wird dabei außer Acht gelassen. Zusätzlich stellt sich die Frage, welcher Betrachtungszeitraum als Referenz für den Mittelwert gewählt wird. Daneben muss das Niveau, von dem die Abweichung gemessen wird, nicht zwangsweise mit dem Mittelwert übereinstimmen. Geschätzte Produktionskosten können dabei aus Ausgangswert hilfreicher sein.²¹

2.2.3 Basisrisiko

Wie in Kapitel 4 noch detailliert erläutert wird, muss die Basis (Differenz zwischen dem Preis am Kassamarkt und dem Preis desselben Gutes am Terminmarkt) konstant sein, damit es beim Hedging zu einer vollständigen Kompensation der Gewinne und Verluste kommen kann. Ist die Entwicklung dieser Differenz schwierig vorherzusagen, so geht ein Betrieb ein gewisses Risiko (Basisrisiko) ein,²² welches darin besteht, dass die Änderung der Basis einen zusätzlichen Gewinn oder Verlust bedeuten kann.²³ Dies wird im Folgenden anhand eines Beispiels zur Absicherung bei lebenden Schweinen veranschaulicht.

²¹ Vgl. TOMEK / PETERSON [2001], S. 958.

²² Diesem Risiko bleiben die Hedger ausgesetzt. Sie können sich nicht dagegen absichern und somit bringt Hedging auch ein spekulatives Element mit sich (vgl. PENNINGES UND MEULENBERG [1997a], S. 40f mit Ausführungen und Literaturhinweisen zu den Ursachen der Basisvariabilität). Für landwirtschaftliche Produkte zählt man Qualitätsunterschiede, Transportkosten zum Lieferort, Haltekosten (entgangene Zinsgewinne etc.) sowie Erfassungs- und Umschlagskosten zu den Einflussfaktoren auf den Unterschied zwischen Kassa- und Futurepreis. Die Basis ist spezifisch für die jeweilige Region und den jeweiligen Zeitpunkt; sie kann im Zeitverlauf schwanken und sowohl negative als auch positive Werte annehmen. Dies kann auf eine Veränderung des Kassa- als auch eine Veränderung des Futurekurses zurückzuführen sein.

²³ Vgl. PENNINGES [1997], S. 345.

Zeitpunkt	Kassamarkt [€/kg SG]	Terminmarkt [€/kg SG]	Basis [€/kg SG]
März 2002 Kalkulation Verkauf von 5 Terminkontrakten	1,48	1,47	0,01
Juli 2002 Verkauf der Mastschweine Kauf von 5 Terminkontrakten	1,39	1,40	-0,01
Änderung	-0,09	0,07	-0,02
Realisierter Preis	1,46		

Tabelle 1: Preisabsicherung mit Basisverlust²⁴

Es wird eine Preisabsicherung mit Basisverlust dargestellt. Der Hedger rechnet zum Zeitpunkt der Glattstellung mit einer Basis i.H.v. 0,01€/kg SG. Zum Zeitpunkt der Glattstellung beträgt die Basis aber nicht die erwarteten 0,01€/kgSG, sondern -0,01€/kgSG. Diese Änderung der Basis führt dazu, dass die Verluste aus der Kassaposition durch die Gewinne aus der Terminposition nicht mehr vollständig ausgeglichen werden können. Dieses Beispiel zeigt, dass bei einer Preisabsicherung das Risiko einer Basisänderung gegen das Risiko einer Preisabsicherung abzuwägen ist. Eine umgekehrte Änderung der Basis (Zunahme) führt für den Short-Hedger analog zu den vorstehenden Ausführungen zur Generierung eines zusätzlichen Basisgewinnes.

I.d.R. ist das Risiko einer Basisänderung deutlich geringer als das gesamte Preisrisiko. Zur Entwicklung einer effektiven Absicherungsstrategie für den eigenen Betrieb ist es aber sehr wichtig, die lokale Basis zu kennen. Dazu müssen über einen längeren Zeitraum hinweg die Börsennotierungen mit den aktuellen Kassapreisen vor Ort verglichen werden.

²⁴ Quelle: LAMPE [2003], S. 46.

2.2.4 Standardmengenrisiko

Das Standardmengenrisiko (Lumpiness) entsteht, da die offene Position am Kassamarkt nur in den Grenzen der Normierung des Kontraktes abgesichert werden kann (Beispiel: Bei europäischen Getreidekontrakten beträgt die Kontraktgröße üblicherweise 50 Tonnen, an Börsen in den Vereinigten Staaten 5000 bushel). Folglich bleibt bei einem Terminkontraktgeschäft meist ein Teil der Kassaposition dem Preisrisiko ausgesetzt, während bei einem Termingeschäft (Forward) die optimale Menge individuell vereinbart (abgesichert) werden kann. Mit zunehmender Betriebsgröße bzw. abzusichernder Menge nimmt die relative Bedeutung des Standardmengenrisikos ab.²⁵

2.2.5 Liquiditätsrisiko oder Markttiefenrisiko

Als Liquiditätsrisiko bezeichnet man, das durch Auftragsunausgeglichenheit bedingte Risiko einer plötzlichen Preisänderung. Eine solche Änderung kann sowohl beim Shorthedging als auch beim Longhedging (und ebenso bei allen weiteren Transaktionsarten) auftreten bzw. von Bedeutung sein. Während bei relativ kleinen Verkaufs- (Kauf-) Aufträgen der Transaktionspreis jeweils dem Geld- (Brief-) Kurs entsprechen wird, ist dies bei großen Aufträgen in Märkten mit geringer Liquidität (Markttiefe)²⁶ anders. Für große Verkaufs- (Kauf-) Orders werden mehrere Transaktionspreise entstehen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der jeweilige Auftraggeber zur vollständigen Abwicklung seiner Order Preiszugeständnisse machen muss.²⁷ Abhängig vom Orderumfang und der Anzahl der Marktteilnehmer werden die Transaktionspreise beim Verkauf (Kauf) also immer weiter sinken (steigen), um

²⁵ PENNINGS und MEULENBERG [1997a], S. 42.

²⁶ PENNINGS und MEULENBERG verwenden in diesem Zusammenhang sowohl die Begriffe Liquidität und Liquiditätsrisiko [1997b], S. 296 f. als auch die Bezeichnungen Markttiefe und Markttiefenrisiko [1997c], S.604. Letztendlich ist der Begriff der Markttiefe enger gefasst (vgl. PENNINGS ET AL. [1998], S. 55 ff.). In dieser Arbeit werden die Ausdrücke synonym genutzt.

²⁷ Handelt es sich um einen passiven Marktteilnehmer, der nicht an einer sofortigen Gesamtabwicklung interessiert ist, wird er warten, bis sich die Gegenseite auf ihn zubewegt. Natürlich können Markttiefenkosten auch über eine Limit Order vermieden werden, dann besteht allerdings das Risiko, dass der Auftrag nicht ausgeführt werden kann (PENNINGS und MEULENBERG [1997a], S. 43f.). Wartet der Marktteilnehmer auf die Ausführung seines Auftrages, so entstehen ihm wie erwähnt Wartekosten.

Marktteilnehmer für die Gegenseite zu gewinnen.²⁸ Das Liquiditätsrisiko hat zur Folge, dass die Futuresmärkte mit geringer Markttiefe (z.B. relativ junge Märkte) eine geringe Attraktivität für die Marktteilnehmer haben. Die Entwicklung des Handelsvolumens wird also gehemmt und somit wiederum der benötigte Zuwachs an Liquidität verhindert.²⁹

2.2.6 Marginrisiko

Als Margin werden Beträge bezeichnet, die bei der Eröffnung von Positionen als Sicherheit verlangt werden (Initial Margin) sowie Beträge, die die Wertveränderung der eingegangenen Positionen beziffern (Variation Margin).³⁰ Die Höhe der Beträge ergibt sich folgendermaßen: Die Initial Margin (Einschuss) ist für jeden Kontrakt unterschiedlich und wird je nach Preisvolatilität festgelegt. Steigen die Preisausschläge, dann steigt auch der von den Marktteilnehmern zu hinterlegende Einschuss. Er ist in Form von Geld, als Wertpapierpfand oder als Bankgarantie zu erbringen und ist vom Marktteilnehmer jederzeit in voller Höhe bereitzuhalten. Die Variation Margin wird börsentäglich neu bestimmt, in der Form, dass Gewinne und Verluste auf dem Geldkonto des jeweiligen Marktteilnehmers verbucht werden, welches nur auf Haben-Basis geführt wird. Ist die Haben-Basis durch Wertverluste an der Börse oder durch die erforderlichen Sicherheiten für neueröffnete Positionen ins Soll geraten, muss der Marktteilnehmer dies durch einen Nachschuss wieder ins Haben bringen (Margin Call). Mit zunehmender Anzahl an eröffneten Futurepositionen und vor allem bei hohen Preisschwankungen des Terminkontraktes, können die Marginverpflichtungen große Auswirkungen auf die persönliche Liquiditätsposition eines Marktteilnehmers haben.³¹

²⁸ Vgl. PENNINGS und MEULENBERG [1997b], S. 296f.

²⁹ Vgl. PENNINGS [1998a], S. 33 (zit. nach LAMPE [2003], S. 49f.)

³⁰ Bei Kontrakten mit physischer Lieferung gibt es zusätzlich noch eine dritte Form. Sie entsteht, da das Clearinghaus vor der Lieferung die Einschussforderungen heraufsetzt. Dieser erhöhte Einschuss wird als Delivery Margin bezeichnet. In Abhängigkeit vom jeweiligen Kontrakt und je nach Wahrscheinlichkeit der Lieferung ist sie unterschiedlich gestaffelt.

³¹ Aufgrund der gezeigten Marginverpflichtungen entstehenden den Marktteilnehmern Opportunitätskosten in Form von entgangenen Zinsgewinnen und Marginhaltekosten. Marginhaltekosten entstehen, da die als Margin verwendeten Mittel während der Laufzeit nicht mehr

Im Extremfall kann er die fälligen Nachschussforderungen nicht mehr aufbringen und der Terminkontrakt wird zwangsglattgestellt. Die Marginverpflichtungen können also ein Risiko (Marginrisiko) darstellen.³²

In diesem Zusammenhang soll noch einmal die vielseitige Bedeutung der Marktliquidität aufgezeigt werden. In den Ausführungen über das Liquiditätsrisiko wurde dargelegt, dass die Durchführung von Transaktionen bei niedriger Marktliquidität zu größeren Preisschwankungen führt als bei einer höheren. Das Ausmaß der Volatilität bestimmt wiederum die Höhe der zu zahlenden Initial und Variation Margins. Folglich erhöht eine geringe Marktliquidität die Marginforderungen und somit auch das Marginrisiko. Dies führt wiederum zu einer geringeren Attraktivität für die potentiellen Marktteilnehmer und somit zu einer geringeren Liquidität.³³

2.2.7 Ertragsrisiko

Das Ertragsrisiko wurde erst in der jüngeren Literatur in die Modellwelt des Futureshandels implementiert. So existiert besonders beim Terminkontrakthandel mit Gütern, deren qualitativer und quantitativer Ertrag im verstärktem Ausmaß von Umwelt- und Wetterbedingungen abhängig sind (wie z.B. Zitrusfrüchte, Ackerpflanzen, u.a.), die einen längeren (saisonalen) Produktionszyklus mit unsicherem Produktionsausstoß besitzen, ein signifikantes Ertragsrisiko. Dies beeinflusst vor allem das optimale Hedge-Verhältniss, das in diesem dynamischen Prozess einer periodischen Aktualisierung bedarf.

für sich kurzfristig bietende ertragreichere Anlagemöglichkeiten oder einen sonstigen Zahlungsmittelbedarf zur Verfügung stehen. Sieht man von ihnen ab, so beläuft sich die Höhe der Opportunitätskosten auf die Differenz zwischen der Rendite einer Alternativanlage und der Rendite des hinterlegten Titels. Darüber hinaus fallen für die Inhaber von Verlustpositionen tatsächliche Zinskosten an (vgl. PENNINGS UND MEULENBERG [1997a], S. 44).

³² Vgl. PENNINGS [1997], S. 346.

³³ Vgl. LAMPE [2003], S. 49.

Ernteversicherungen haben sowohl im nordamerikanischen als auch im europäischen Raum als Werkzeug zur Risikosteuerung hohe Akzeptanz bei Produzenten. Ernteertragsfutures ("Yield – futures") sind relativ neue und noch nicht flächendeckend vorhandene Instrumente, um dieses Risiko zu managen, welche die Qualität einer abgesicherten Position verbessern würden.

So entwickelten VUKINA / LI / HOLTHAUSEN [1996] varianzminimierende Portfolios aus herkömmlichen Preisfutures und Ernteertragsfutures.³⁴

Die mögliche negative Kovarianz zwischen Preis und Ertrag, kann unter Umständen einen teilweisen natürlichen Hedge ergeben. So kann die gleichzeitige Verwendung von Ernteertragsfutures und Preisfutures, die Varianz des Erlöses in größerem Ausmaß reduzieren, als Preisfutures alleine. Nicht überraschend hängt die Effizienz zum großen Teil von der Variabilität des Ernteertrages ab.³⁵

³⁴ Vgl. TOMEK / PETERSON [2001], S. 967.

³⁵ Vgl. VUKINA et. al [1996], (zit. nach TOMEK / PETERSON [2001], S. 967).

2.3 Manipulation von Wareterminkontraktmärkten

Terminkontraktbörsen basieren hauptsächlich auf der Möglichkeit, offene Positionen während der Börsenhandelszeiten jederzeit zum offiziellen Kurs glattstellen zu können. Dieses Grundprinzip kann unter gewissen Umständen verletzt sein. Erstens, wenn das offene Interesse des nächsten auslaufenden Terminkontraktes ("Nearby") größer als die frei disponierbaren Bestände an physischer Ware ist, und eine Seite - meistens die Käuferseite – auf die Lieferung dieser Ware besteht.³⁶

Solche Preismanipulationen haben meist einen ähnlichen Ablauf: Ein oder mehrere Akteur/e bauen bei vorherrschendem knappen Angebot große Kaufpositionen an der Börse auf, und versuchen zusätzlich sich die Kontrolle über die frei verfügbaren Bestände an physischer Ware zu sichern. Bei Erreichen des Termins besteht die manipulierende Seite dann auf physische Lieferung. Die Verkäufer sind in diesen Fällen gezwungen, sich die knappe und somit überteuerte Ware zu beschaffen. Eine solche Situation bezeichnet man als "Corner" oder "Squeeze" (den Verkäufer "in die Ecke treiben" oder "auspressen").

³⁶ Vgl. HENSING [1994], S. 124.

3 Saisonalität und Produktionszyklen

Alle Agrarmärkte weisen in größerem oder kleinerem Umfang zyklische Tendenzen auf. Einige dieser Preisverläufe können offensichtlich fundamentalen Ursachen zugeordnet werden. Dies kann zum Beispiel die Schwankung der biologischen Leistung in Tierbeständen sein.

„In many respects, the continuing presence of any price cycle is disturbing for economists. If a predictable price cycle exists, then producers responding in a countercyclical fashion could earn larger than “normal” profits over time (Hayes and Schmitz). Such profits could occur even with lags in the production process because predictable price movements would still influence production decisions. Eventually, countercyclical production response would smooth out price fluctuations at the market level, causing the cycle to disappear.”³⁷

Es stellt sich nun die Frage, wie nun solche Produktionszyklen modellmäßig charakterisiert werden können. Es wird dazu unterschieden in einen jahrezeitlichen Preisverlauf, sowie in einen langfristigen Zyklus, generiert aus der Ausweitung bzw. Reduktion des Angebotes.

3.1 Saisonalität

Natürlich wird die Korrelationen zwischen einem Wareterminkontrakt in der Gegenwart und dem saisonalem Muster, das sich aus der Vergangenheit gebildet hat, bei weitem nicht perfekt sein. Es ist nicht sonderlich ungewöhnlich, dass die Märkte sich entgegengesetzt zu ihrem normalen saisonalen Trend entwickeln. „Die Schlüsselfrage lautet, ob die positive Korrelation zwischen zukünftigen Preisbewegungen und vergangenen saisonalen Verläufen insgesamt hoch genug ist, damit diese Information überhaupt Nutzen bringen kann.“³⁸ Da auch bei

³⁷ CHAVAS / HOLT: [1991], S.819.

³⁸ SCHWAGER: [1997], S. 142.

zufallsgenerierten Datenreihen saisonale Muster auftauchen, ist es schwierig zu bestimmen, bis zu welchem Ausmaß Preisverläufe echte Tendenzen oder zufällige Erscheinungen darstellen.³⁹

Es ist essenziell, zu verstehen, dass die saisonalen Verläufe bei Futures und in Kassamärkten nicht äquivalent sein müssen. Es ist naheliegend, dass Wareterminkontraktmärkte saisonale Tendenzen in Kassamärkten bereits diskontieren.

Basismethoden für die Berechnung eines saisonalen Index sind vor allem die **durchschnittliche Prozentmethode** und die **relative Bindungsmethode**, auf die näher eingegangen werden soll.

3.1.1 Durchschnittliche Prozentmethode

Diese ist eine einfache und verbreitete Methode, um einen saisonalen Index zu berechnen. Sie verläuft in folgenden Schritten:⁴⁰

- (1.) Berechnung eines Jahresdurchschnittes für jedes Jahr oder jede Saison.
- (2.) Angabe jedes Datenpunktes (täglich, wöchentlich oder monatlich) als Prozentzahl des entsprechenden Jahresschnittes.
- (3.) Bildung eines Durchschnitts über die Prozentwerte für jede Periode. Die daraus resultierenden Zahlen sind der saisonale Index.

Bei dieser Methode ist es ratsam, die Daten nach Extremwerten zu durchsuchen, welche die Ergebnisse verzerren könnten.⁴¹

³⁹ Vgl. SCHWAGER [1997], S. 142f.

⁴⁰ Vgl. SCHWAGER [1997], S.145.

⁴¹ Die Frage, was als Extremwert betrachtet wird, kann entweder subjektiv oder mit Hilfe definierter Regeln beantwortet werden.

Augenscheinlich werden mit der durchschnittlichen Prozentmethode die Daten von keinem Trend bereinigt, daher kann das, was augenscheinlich ein saisonales Muster darstellt, teilweise einen langfristigen Trend im Datenmaterial sichtbar machen.

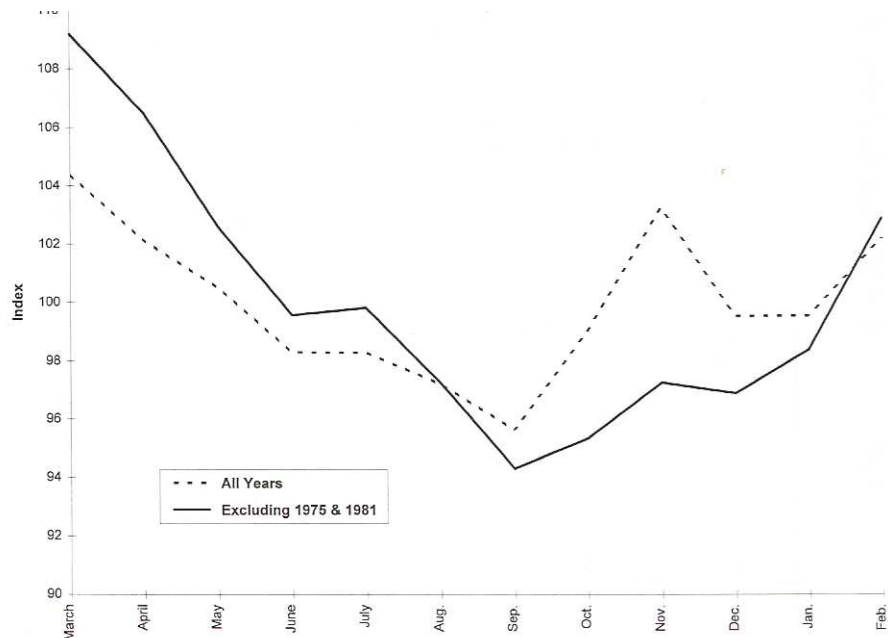


Abb. 3-1: Saisonaler Index für den März – Zuckerkontrakt unter Verwendung der durchschnittlichen Prozentmethode⁴²

⁴² Quelle: SCHWAGER, [1997]

3.1.2 Die relative Bindungsmethode

Die relative Bindungsmethode beschreibt, wie ein trendbereinigter saisonaler Index hergeleitet werden kann, und vollzieht sich in folgenden Punkten:⁴³

- (1.) Jeder Datenwert wird als Prozentzahl des Wertes des vorausgehenden Monats ausgedrückt.
- (2.) Über diese Prozentwerte wird für jedes Monat ein Mittel gebildet.
- (3.) Der erste Monat erhält den Wert 100. Alle anderen Monatsmittel werden als relative Prozentzahlen des ersten Monatswertes ausgedrückt.
- (4.) Die daraus resultierenden Werte werden um den Trend korrigiert.⁴⁴
- (5.) Alle Werte werden so mit einem geeigneten gemeinsamen Faktor multipliziert, so dass der durchschnittliche monatliche saisonale Index einem Wert von 100 entspricht.

⁴³ Vgl. SCHWAGER [1997], S.149.

⁴⁴ Um einen Trend beseitigen zu können, muss ein konstanter Wachstumsfaktor gefunden werden, der den Startwert des Periodendurchlaufs wieder auf 100 setzt.

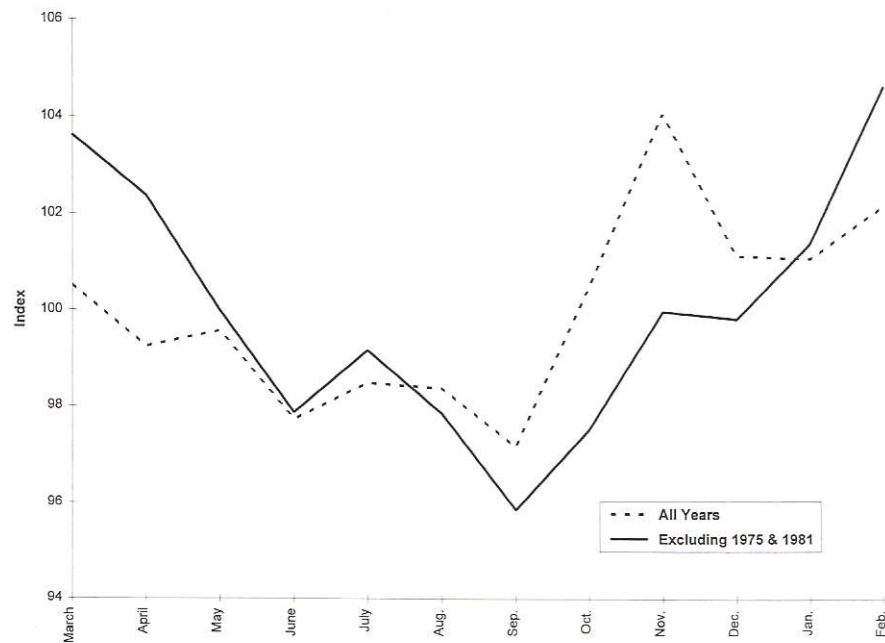


Abb. 3-2: Saisonaler Index für den März – Zuckerkontrakt unter Verwendung der relativen Bindungsmethode⁴⁵

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, existieren große Ähnlichkeiten zwischen beiden Methoden. Der grundlegende Unterschied besteht darin, dass die durchschnittliche Prozentmethode einen langfristigen Trend enthält und die relative Bindungsmethode um diesen bereinigt wurde.

⁴⁵ Quelle: SCHWAGER, [1997]

3.2 Produktionszyklen in der Tierproduktion

Sind saisonale Preisverläufe meist auf relativ triviale Ursachen zurückzuführen, so wurde bislang in der Literatur verschiedene Erscheinungen von Angebotszyklen in der Tierzucht nachgewiesen. Obwohl die Ergebnisse oft in Abhängigkeit der analysierten Periode und der Analysemethode abweichen, wird die Existenz eines Schweinezyklus von empirischen Befunden stark unterstützt.

Dies fordert die Frage heraus, warum ein offensichtlich vorhersagbarer Zyklus durch rationales Produzentenverhalten nicht egalisiert wird. CAVAS / HOLT [1991] beantworteten diese Frage mit Ergebnissen, die das Vorhandensein von nichtlinearen Prozessen favorisiert. Ebenfalls vermuten sie das Einwirken von Chaos, ohne dies aber darstellen zu können. Jedenfalls kann der Grund dieser Unvorhersagbarkeit nicht näher definiert werden.⁴⁶

ROSEN [1987] gebrauchte ein Modell, dass die Konsequenzen eines rationalen Herdenmanagements einer weiblichen Population simuliert. Soll ein Tier zum Zweck der Reproduktion weiter im Bestand gehalten werden, oder soll es wirtschaftlich verwertet werden? Folgendes Resümee wird nachfolgend zusammengefasst:⁴⁷

- (1.) Steigende Bestandesgröße wird assoziiert mit hohem Preisniveau aber fallenden Preisen, eine sich verkleinernder Bestand wird einem niedrigem Preisniveau aber steigenden Preisen zugeordnet. Hohe Preise dienen als Signal um die Population einer Herde zu vergrößern; ist dieser Bestand auf hohem Niveau, so induzieren fallende Preise die Vermarktung eines Herdentails, um die Nachfrage zu befriedigen.

⁴⁶ Vgl. CAVAS / HOLT: [1991], S. 827.

⁴⁷ Vgl. ROSEN: [1987], S. 548f.

-
- (2.) Permanente Veränderungen des Preisgefüges provozieren anscheinend paradoxe Änderungen des Angebots. Ein permanenter Anstieg der Nachfrage verursacht einen anfänglichen Preisanstieg und eine Reduktion des Angebots. Steigendes Angebot zieht einen Preisabstieg nach sich. Permanente Veränderungen der Produktionskosten verursachen eine gegenteilige Veränderung der Gewinne, z.B. erhöhte Futterkosten reduzieren den Gewinn und Erhöhen das Angebot, und reduzieren die Herdengröße.
- (3.) Marktreaktionen bei Schocks in der Nachfrage oder den Produktionskosten zeigen sich gegenteilig. Ein plötzlicher Anstieg der Nachfrage oder eine plötzliche Reduktion der Produktionskosten erhöht den momentanen Preis und das momentane Angebot, reduziert jedoch das zukünftige Angebot. Dies kann auch zu einer Überreaktion des Marktes führen.

ROSEN [1987] gibt als ökonomische Logik die Interaktion zwischen momentanen Angebot und zukünftiger Herdengröße an. „A permanent increase in demand lowers current supply because farmers must accumulate larger future stocks to service larger future demands. A transitory increase in demand does not at all signal stock accumulation. Rather, farmers have incentives to exploit the temporary boom by selling more now.“⁴⁸

⁴⁸ ROSEN: [1987], S. 548.

Als kritische Anmerkung sei festzuhalten, dass dieses Modell eher für Herden geeignet ist, deren Produktion sich durch einen niedrigen Anteil an fixen Kosten definiert, wie z.B. Weidemastrinder. Dieser Fall ist Voraussetzung dafür, dass eine Population innerhalb der biologischen Grenzen auf- und abgebaut werden kann. Eine Übertragbarkeit auf einen Bestand, der hohe Investitionen in Gebäude und Anlagen bedingt, und somit einen großen Anteil an fixen Kosten zu tragen hat, ist nicht gegeben.

Dies impliziert auch, dass eine Anpassung des Angebots nur sehr viel langsamer erfolgen kann. Nähere Untersuchungen über die Veränderung von Bestandesgrößen in Schweineproduktionsanlagen wären wünschenswert.

4 Die Basis

„Hedging is an interactive process with the basis at its core. A hedging program's success depends on identification of the relevant basis relationships.“⁴⁹

4.1 Bestimmung der Basis

Die Basis definiert die quantitative Beziehung zwischen der physischen Position und dem Absicherungsinstrument, also zwischen dem Kassakurs und dem Terminkurs.

Die gebräuchlichsten Wege zur Berechnung der Basis sind:⁵⁰

- (1.) Subtraktion (Kassapreis – Futurespreis, oder Futurespreis – Kassapreis)
- (2.) Ratio (Kassapreis / Futurespreis, oder Futurespreis / Kassapreis)
- (3.) Stipulation (Kassapreis ± Konstante, oder Futurespreis ± Konstante)

Die Berechnung der Basis durch Subtraktion ist die meist verbreitetste und einfachste Methode. Die Ermittlung durch Division kommt vorzugsweise zum Einsatz, wenn sich physische Ware und Futureskontrakt qualitativ voneinander unterscheiden. Dies passiert vor allem beim Cross-Hedge. Stipulation ist der Ausgangspunkt für "Exchange of Futures for Physicals" (EFP), bei der ein Aufschlag (Abschlag) zum Futureskurs (Kassakurs) in Übereinstimmung von beiden Vertragspartnern festgelegt wird.

⁴⁹ KOZIOL [1990], S. 39.

⁵⁰ Vgl. KOZIOL [1990], S. 39.

4.2 Dimensionen der Basis

KAMARA [1982] definiert drei verschiedene Dimensionen der Basis: Intertemporale Dimension, welche verschiedenen Preise des selben Gutes für verschiedene Erfüllungszeitpunkte darstellt; die räumliche Dimension, die verschiedene Erfüllungsorte oder auch lokale Marktbedingungen repräsentiert; und die qualitative Dimension von Gütern (Waren) differenzierter Güteklassen.⁵¹

4.2.1 Intertemporale Dimension der Basis

KAMARA [1982] unterscheidet in seiner Systematik auch zwischen lagerfähigen und nicht-lagerfähigen Waren.⁵²

4.2.1.1 Lagerfähige Waren

Die Betrachtung der Intertemporalen Basis von lagerfähigen Waren setzt auch die Betrachtung der Lagerkostenfunktion voraus. Grundlegende Zusammenhänge werden dabei von WORKING [1949], BRENNEN [1958], TELSER [1958] und COOTNER [1967] erklärt, welche zeigten, dass die Preisdifferenz $E(K_{t+1}) - K_t$ in ausgewogenen Märkten eine ansteigende Funktion ist, abhängig von der Größe der Lagerbestände, die von t nach $t+1$ gelagert werden.⁵³

⁵¹ Vgl. KAMARA [1982], S. 264f.

⁵² In wissenschaftlichen Schriften werden öfters die Bezeichnungen "verderbliche Waren", "halbverderbliche Waren", und "nichtverderbliche Waren" verwendet. Definitionen zu diesen Begriffen sind nicht erwähnt. Es ist davon auszugehen, dass sich die Unterscheidung auf die Geschwindigkeit des relativen Wertverlustes bezieht. Es soll jedoch bedacht werden, dass auch lagerfähige Güter oder nichtverderbliche Waren, wie z.B. Getreide, Ölsaaten oder gefrorene Schweinbäuche nicht unbegrenzt lagerbar sind, bzw. einen Güte- und Wertverlust erfahren. Nicht-lagerbare Waren oder verderbliche Güter wie z.B. lebende Schweine oder Ferkel erfahren diesen Wertverlust sehr schnell, i.d.R. innerhalb von wenigen Tagen. In dieser Systematik dazwischen liegen die halbverderblichen Güter, wie z.B. Kartoffeln, deren Lagerfähigkeit bis zum signifikanten Wertverlust in Abhängigkeit von Qualität und Sorte einige Monate beträgt.

⁵³ Vgl. KAMARA [1982], S. 265.

Unternehmen die Lagerbestände halten, nehmen an, die tatsächlichen Grenzlagerkosten plus die angenommene Preisänderung zu Erlösen. Die tatsächlichen Lagerkosten sind definiert als:

$$\text{Lagerkosten} = \text{Kosten der physischen Lagerhaltung} + \text{Risikoprämie} - \\ - \text{Convenience yield.}$$

Zur näheren Betrachtung von Lagerangebotsfunktionen und der "Theory of the supply of storage" soll an dieser Stelle auf Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** verwiesen werden.

Allgemein sei festzuhalten, dass die zeitliche Preisabstufung für ein Gut vor allem die ökonomische Funktion erfüllt, Anreize für die Einlagerung bzw. Auslagerung dessen zu generieren. Übersteigt die zeitliche Preisabstufung eines Wirtschaftsgutes dessen Haltekosten ("inventory costs", "storage costs"), verhindert offenbar nichts, dass die folgende Ungleichung ihre Gültigkeit behält, ohne dass sich Akteuren hieraus zwangsläufig gewinnträchtige Arbitragegelegenheiten eröffnen.

$$F_{(0)} > K_{(0)} + k_L \cdot (1 + i)$$

mit

$F_{(0)}$ Futureskurs im Zeitpunkt 0

$K_{(0)}$ Kassapreis im Zeitpunkt 0

k_L Haltekosten für eine Periode

i Zinssatz für die Periode

Der Vollständigkeit halber sollen im folgenden die allgemeingebäuchlich Begriffe definiert, und deren Bedeutung erläutert werden.⁵⁴

"Carry market" und "Inverted market"

„Notieren Futures in einem bestimmten Markt zu einem bestimmten Betrachtungszeitpunkt bei alternativ zeitlich fernerer Kontrakten mit kontinuierlich höheren Aufpreisen, so spricht man, wie weiter oben bereits angedeutet, von einem "normalen Markt" ("Prämienmarkt", "normal market", "carry market" oder "contango"; negative Basis). Bildlich gesprochen liegt damit eine "ansteigende Termintreppe" vor.

Ein **normaler Markt** zeichnet sich in aller Regel durch eine hinreichende Güterversorgung aus: Das betreffende Gut steht infolge zeitlich vorausseilender Produktion auf Lager (bzw. reichlicher Ernte), in ausreichenden Mengen zur Verfügung, um damit einen gegenwärtigen und in naher Zukunft zu erwartenden Bedarf fortlaufend zu decken. Dies ist in gewisser Regelmäßigkeit eine normale Erscheinung. Der laufzeitbedingte Aufpreis (die Prämie) zwischen den Terminen, wird hierbei in seiner Höhe allein begrenzt durch die gesamten Lagerhaltungs- und sonstigen Finanzierungskosten ("carrying charges"), die das Auf-Vorrat-Halten eines Gutes bis zur künftigen Nutzungsperiode verursacht.

Ein **umgekehrter Markt** ("inverted market" oder "backwardation") hingegen – also eine "absteigende Termintreppe" – ist charakterisiert durch einen Abschlag ("discount", positive Basis) der Terminkurse gegenüber ihrem Spotmarktpreis, abgestuft nach der Dauer der einzelnen Laufzeiten. Eine solche Marktsituation zeichnet sich dabei durch eine entsprechend hohe "convenience yield" aus. Sowohl "contango" als auch

⁵⁴ DEITERS BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de> [Stand: 21.01.2007].

"backwardation" sind aber keine fixierten Marktgegebenheiten, sondern können aufgrund sich ändernder Kausalverhältnisse mitunter rasch in ihr Gegenteil verkehren.

Reflektiert die Struktur der Terminkurse innerhalb eines Warenterminmarktes zu einem Betrachtungszeitpunkt sämtliche Lagerhaltungs- und sonstigen Finanzierungskosten in vollem Umfange, spricht man von einem **"full carrying charge market"**.

4.2.1.2 Nicht-lagerfähige Waren

Konträr zur den Märkten mit lagerfähigen Produkten, zeigen die Märkte mit nicht-lagerfähigen Waren nur einen kleinen funktionalen Zusammenhang zwischen Kassa und Futurespreisen, so dass die Kassapreis-Futurespreis-Beziehung in einem anderen Licht gesehen werden muss.⁵⁵

KAMARA [1982] stellt aber fest, dass eine Veränderung der Erwartungen für Futurespreise sowohl die Futuresmärkte als auch die Kassamärkte beeinflusst, und folglich eine positive Korrelation erwartet werden kann.⁵⁶ Dies gilt natürlich auch für die Erwartungen an Kassamärkte.

Die Erweiterung von PAUL UND WESSON [1967] über die Theorie der Lagerhaltungskosten verallgemeinerte diese, indem sie ableitete: „... The spot-futures price spread between any two forms of a commodity appears to be the market price for converting one form into the other, with the cost of physical storage representing a special case of the cost of conversion.“⁵⁷

Dabei sei kritisch anzumerken, dass diese Aussage auf den ersten Blick zwar rational erscheint, durch die Komplexität der Agrarmärkte und das hohe Maß an Substitutionsfähigkeit der Rohstoffe aber modellmäßig nur sehr schwierig abzubilden ist.

⁵⁵ Siehe dazu auch Kapitel 5.3.4 (Optimales Hedging von nicht-lagerfähigen Gütern).

⁵⁶ Vgl. KAMARA [1982], S. 268.

⁵⁷ PAUL / WESSON [1967], S. 1-12, (zit. nach: KAMARA [1982], S. 268).

LEUTHOLD [1979] argumentierte, dass die Basis für Live Cattle mit den unterschiedlichen Bedingungen in Angebot und Nachfrage variiert. Davon ausgehend, dass auf kurze Sicht die momentane und die erwartete Nachfrage unverändert bleiben, bedeutet dies, dass die Basis in erster Linie eine Funktion von erwarteten Verschiebungen des Angebots ist.⁵⁸ Er zeigte dies im Markt für lebende Rinder über eine siebenjährige Periode hinweg.

4.2.2 Die räumliche Dimension der Basis

Aufgrund der Bestimmung der Basis durch Kassapreis und Futurespreis, ist einerseits der Futurespreis als räumlich definierte Größe, mit Bezug zu den Übergabeorten anzusehen, andererseits beziehen sich Kassapreise immer auf einen definierten geographischen Raum.

Dabei sind folgende zwei Faktoren zu berücksichtigen:

- Bei Futureskontrakten mit (An-)Lieferoption, in deren Spezifikation bestimmte Lieferorte festgelegt sind, wird als Referenz der jeweilige Kassapreis an den definierten Lieferorten zu gleichen Lieferbedingungen (z.B. Free On Bord, FOB) verwendet. Um eine Verzerrung der rationalen Entscheidungsgrundlage zu verhindern, müssen in diesem Fall sämtliche Betrachtungen um die Transport- und Umschlagskosten vom Übergabeort zum Standort des Hedgers korrigiert werden. Zu beachten ist auch, dass in nahezu allen Kontraktspezifikationen dem Verkäufer, die Wahl des für ihn günstigsten aus allen möglichen Lieferorten ermöglicht wird. Daraus ergibt sich ein zusätzliches Risiko einer Preisänderung für den Käufer (Abnehmer), dass zu berücksichtigen ist.

⁵⁸ Vgl. LEUTHOLD [1979], S. 48.

- Bei Futureskontrakten in denen Cash Settlement vorgesehen ist, dient zur Ermittlung häufig ein Kassapreisindex, der einen Durchschnittswert über mehrere geographische Gebiete darstellt. Es ist zu überprüfen, ob aus Sicht des Hedgers das lokale Preisniveau eine hohe Korrelation mit dem Kassapreisindex aufweist, und um welchen Mittelwert und Varianz der lokale Kassapreis vom Index abweicht.

SAMUELSON [1952] zeigte, dass Veränderungen in lokalen Angebots- und Nachfragemustern, sowie die saisonale Verfügbarkeit von Transportmitteln die perfekte Korrelation von Preisen in unterschiedlichen Regionen behindert. Demzufolge ist die Basis volatiler für Gebiete, die größere Distanz zu Übergabestellen aufweisen, als für Regionen mit geringerer Distanz.⁵⁹

Bemerkenswert sind auch die Untersuchungen, angestellt von BENIRSCHKA und BINKLEY [1995], welche zeigen, dass aufgrund sich erhöhender Transportkosten, die Produzentenpreise in Abhängigkeit zu steigender Entfernungen zu den Märkten verringern. Daraus folgt, dass sich Lagerkosten aufgrund kleinerer Opportunitätskosten in von Handelsplätzen entfernten Gebieten verringern, und ein Anreiz zur Einlagerung gegeben wird. In der Annahme, dass der Markt effizient ist, wandern also langfristige Einlagerungen (z.B. nationale Getreidereserven, carryover-stocks) in diese Gebiete, was impliziert, dass dort Lagerkapazitäten erhöht werden.⁶⁰

Diese Untersuchung bezog sich ausschließlich auf die Bundesstaaten der Vereinigten Staaten, es bliebe zu untersuchen, ob auch im Lichte der bis dato unbedeutenderen Funktion der europäischen Futuresmärkte als Preisbildungsinstrument dieses Modell empirisch belegt werden kann.

⁵⁹ Vgl. SAMUELSON [1952], S. 283-303, (zit. nach: KAMARA [1982], S. 270).

⁶⁰ Vgl. BENIRSCHKA / BINKLEY [1995], S. 522.

4.2.3 Qualitative Dimension der Basis

Grundsätzlich sind in den Kontraktsspezifikationen für börsengehandelte Basiswerte sogenannte Standardqualitäten ("basis grade") definiert. Zusätzlich werden aber, mittels eines Zu- und Abschlagsystems, Referenzen für die Lieferung von qualitativ höherwertigen respektive niederwertigeren Qualitäten festgelegt. Es ist Aufgabe des Hedgers, einen bestmöglichen Konnex zwischen gehandelter Standardqualität und seiner abzusichernden Kassaposition zu schaffen, und die entsprechenden Qualitätsdifferenzen geldwertmäßig zu bewerten.

4.3 Der Zusammenhang zwischen Kassa- und Futurespreisen

JEROME L. STEIN [1961, 1979] entwickelte basierend auf Tobin's Liquiditätspräferenz ein Modell zur simultanen Bestimmung von Kassa- und Futurespreisen, welche auf der Allokation von abgesicherten ("hedged") und nicht abgesicherten ("unhedged") Kassapositionen beruht.^{61 62}

Der Inhaber einer Kassaposition hat die Wahl zwischen dem Halten einer abgesicherten (durch den Verkauf von Futureskontrakten) oder einer nicht abgesicherten Position. Dies bedeutet aber einen unsicheren Erlös unter bestimmter Wahrscheinlichkeit. Demzufolge wird der Hedger eine Allokation zwischen unbesicherter und besicherter Position vornehmen, um seinen erwarteten Nutzen zu maximieren, aus der sich das Hedge-ratio h ergibt. Zur Berechnung des Hedge-ratios siehe Kapitel 5.3.1.

⁶¹ Vgl. STEIN [1962], S. 1012 ff.

⁶² Vgl. STEIN [1979], S. 225 ff.

Demzufolge ergibt sich eine Nachfrage nach der Lagerkapazität:

$$Q = Q_U (\tilde{K}_T - K - k_L) + Q_H [(\tilde{K}_T - \tilde{F}_T) + B - k_L]$$

mit $Q_U \geq 0, Q_H \geq 0$,

wobei Q_U die Nachfrage/das Angebot nach nicht abgesicherten (unhedged) Lagerkapazitäten, und Q_H die Nachfrage/das Angebot nach abgesicherten (hedged) Lagerkapazitäten determiniert.

Die existierende Lagerkapazität Q_0 ist gleich der ursprünglichen Lagerkapazität Q_{-1} plus der Differenz zwischen Produktion und Verbrauch in der betrachteten Periode, beschrieben durch $X_{(K,\beta)}$. X ist Abhängig vom Kassapreis K sowie vom Parameter β , der die Rechtsverschiebung der Produktionsmengenfunktion (=Angebotsfunktion) beschreibt. So muss im Gleichgewicht die Gleichung:

$$Q_{-1} + X_{(K,\beta)} = Q_U (\tilde{K}_T - K - k_L) + Q_H [(\tilde{K}_T - \tilde{F}_T) + B - k_L]$$

erfüllt werden.

Die Nachfrage nach Lagerkapazität ist dadurch eine positive Funktion der Basis und zugleich eine negative Funktion des Kassapreises, während das Angebot von Lagerkapazität eine negative Funktion des Kassapreises darstellt.

Obige Gleichung gelöst nach $\frac{\partial B}{\partial K}$ ergibt:⁶³

$$\frac{\partial B}{\partial K} = \frac{X_K + Q'_U}{Q'_H} > 0$$

$$X_K = \frac{\partial X}{\partial K} > 0$$

$$Q'_U = \frac{\partial Q_U}{\partial (K_T - K - k_L)} > 0$$

$$Q'_H = \frac{\partial Q_H}{\partial [(K_T - F_T) + B - k_L]} > 0$$

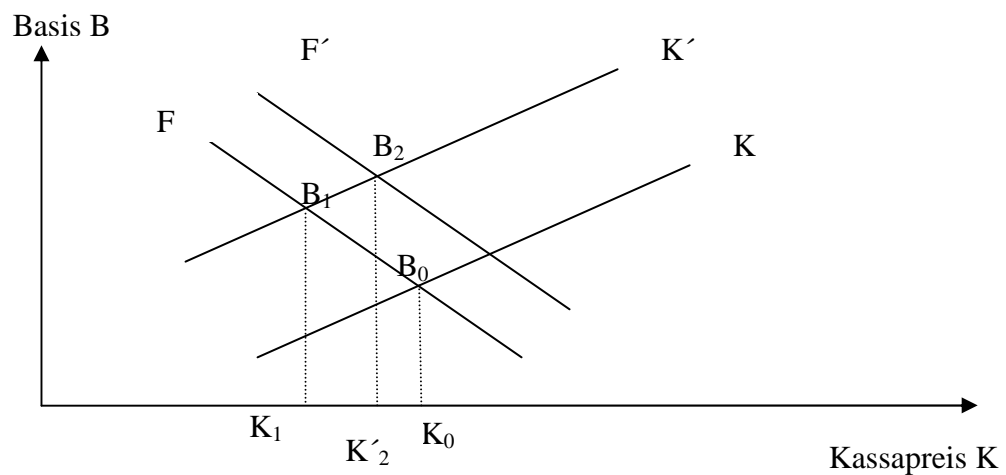


Abb. 4-1: Gleichgewicht zwischen Kassa- und Futurespreisen⁶⁴

⁶³ Zur exakten Darstellung der Herleitung der Gleichgewichtes kann auf STEIN [1979] verwiesen werden.

⁶⁴ Vgl. Abbildung nach: STEIN [1979]

5 Hedging

Als Hedgegeschäft (von engl.: "to hedge", "sich mit einer Hecke abgrenzen; absichern gegen Risiken") bezeichnet man in der Praxis allgemein eine Vorsorgemaßnahme in Gestalt eines Gegengeschäftes, zur Ausschaltung oder aktiv gesteuerten Verminderung eines Preisrisikos bei einem bereits bestehenden offenen bzw. zukünftig noch zu öffnenden Posten. In Märkten mit Festpreissystemen entfällt daher regelmäßig die Notwendigkeit für eine derartige kompensatorische Vorsorgemaßnahme.⁶⁵

Am Terminmarkt differenziert man zwei Klassen von Instrumenten, mit deren Hilfe sich Hedgegeschäfte wahlweise einrichten lassen: Zum einen geschieht dies unter Einsatz börsengehandelter Finanzinstrumente des Risikomanagements, wie Futures und Optionen ("exchange traded options"), und zum anderen auf eher traditionellem Wege "an den Börsen vorbei" in den sogenannten "Over-the-Counter-Märkten" (OTC) mittels klassischer Termingeschäfte, wie Forwards bzw. "forward rate agreements" (FRAs) oder auch mittels bestimmter Swaps.⁶⁶ Im Folgenden sei das Augenmerk auf Hedging mit Futures an Agrarmärkten gerichtet.

5.1 Verständnis und Motivation

Es existieren verschieden Motivationen für Entscheider, Futureskontrakte als Hedgingvehikel zu verwenden. Sichtweisen dazu unterlagen einem gedanklichem, aber auch einem zeitlichen Veränderungsprozess. Die folgende Systematik ist angelehnt an PENNINGS und LEUTHOLD [2000].

⁶⁵ Vgl. DEITERS BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de> [Stand: 18.12.2006].

⁶⁶ Vgl. ebenda

5.1.1 Preissicherungstheorie

In der frühen Zeit der wissenschaftlichen Betrachtung von Futuresmärkten, wurden diese als Instrument zur Versicherung von Preisrisiken gesehen. SMITH stellte 1922 fest: „Hedging enables hedgers to insure against the risk of price fluctuation”.⁶⁷

Bis in die 1940er Jahre, war die Preissicherungstheorie die theoretische Erklärung, warum Unternehmen Futuresmärkte nutzen. Oder wie BLAU [1944] erklärte: „Commodity futures exchanges are market organisations specially developed for facilitating the shifting of risks due to unknown future changes in commodity prices; i.e., risks which are of such a nature that they cannot be covered by means of ordinary insurance.”⁶⁸

In den fünfziger Jahren wurde diese Sichtweise als erstes von H. WORKING in Frage gestellt.

5.1.2 Arbitrage theorie

Holbrook WORKING forderte die Theorie der Preissicherung zum erstenmal 1953 mit der Argumentation heraus, dass Hedger in Wirklichkeit sich die Profitmöglichkeit der voraussichtlichen Preisbewegung in Futuresmärkten, relativ zu den Preisänderungen am Kassamarkt zunutze machen. Laut seiner Sichtweise ist Hedging primär ein Akt der Arbitrage, und wird zumeist nur durchgeführt, wenn der Hedger sich daraus zusätzliche Profitmöglichkeiten erwartet.⁶⁹

⁶⁷ SMITH [1922], S. 81, (zit. nach: Pennings / Leuthold [2000], S. 867).

⁶⁸ BLAU [1944], S. 1, (zit. nach: Pennings / Leuthold [2000], S. 867).

⁶⁹ Vgl. PENNING / LEUTHOLD [2000], S. 867.

Später unterschied WORKING [1962] zwischen verschiedenen Kategorien des Hedging:⁷⁰

- Absicherung der Umschlagkosten (carrying charge hedging)
- Absicherung des operativen (Verarbeitungs-) Geschäfts (operational hedging)
- Hedging von Warenbeständen mit bestimmten Umfeldbedingungen als Initiator (selektive hedging)
- Hedging aufgrund von Preiserwartungen (anticipatory hedging)
- Hedging zur alleinigen Risikovermeidung (pure risk avoidance hedging)

5.1.3 Portfoliotheorie

Die Verwendung der Portfoliotheorie nach MARKOWITZ [1959] um das Verhalten von Teilnehmern an Futuresmärkten zu erklären, setzt erneut das Verhältnis von Erlös und Risiko in den Fokus der Betrachtung. In der Anwendung der Portfoliotheorie strebt der Hedger nach dem maximalen Nutzen, abgeleitet aus einem Portfolio bestehend aus Kassapositionen und Futurespositionen.⁷¹

Der Grundstein dazu wurde gelegt von STEIN [1960] und JOHNSON [1961]. Weitere Untersuchungen wurden angestellt von DANTHINE [1978], HOLTHAUSEN [1979], ANDERSON und DANTHINE [1983].⁷² Die bis dorthin vorherrschenden Einperiodenmodelle wurden von HO [1984] und ADLER/DETEMPLE [1988] um die intertemporale Komponente erweitert.

Die robusten Ergebnisse der Untersuchungen von HARTZMARK [1987] sowie PECK und NAHMIAS [1989] zeigten aber, dass die tatsächlichen Positionen in Futuresmärkten ohne Beziehung waren zu den Empfehlungen aus der Portfoliotheorie.⁷³

⁷⁰ Vgl. KAMARA [1982], S. 261.

⁷¹ Zur mathematischen Abhandlung der Portfoliotheorie siehe auch Kap. 5.3.2.

⁷² Vgl. PENNINGS / LEUTHOLD [2000], S. 868.

⁷³ Vgl. HARTZMARK [1987], S. 1292; PECK / NAHMIAS [1989], S. 193, (zit. nach: PENNINGS / LEUTHOLD [2000], S. 869).

5.1.4 Liquiditätstheorie

TELSER [1981] stellte fest, dass organisierte Futuresbörsen effizienter arbeiten als informelle Forward Märkte. Dies vor allem darum, weil der hohe Standardisierungsgrad eine ebenfalls höhere Flexibilität zur Verfügung stellt und gleichzeitig geringere Transaktionskosten verursacht. Er erkannte, dass eine Risikoreduktion auch durch ein bloßes Eintreten in einen Forwardkontrakt ermöglicht wird, der institutionelle Charakter einer Futuresbörse und die darin zur Verfügung gestellte Liquidität den eigentlichen Anreiz für Hedger bieten.⁷⁴

5.1.5 Kreditmarkttheorie

WILLIAMS [1986] widersprach diesen Theorien mit der Behauptung, dass die Verfügbarkeit der Waren und die Zugriffsmöglichkeit auf diese, den größten Teil der Motivation darstellt, Lagerbestände zu halten und gleichzeitig Futureskontrakte zu besitzen.⁷⁵

Unter dieser Sichtweise die Theorie von WILLIAMS [1986] ist wie folgt: „The contribution of futures markets is to be an organized part of an implicit loan market for commodities. A functioning loan market for commodities improves the allocation of reserves over time and among those holding stocks at any one moment of time. A loan market (read futures market) direct stocks to the firm whose need for them is most immediate. Such improvements in the allocation of reserves effectively of holding stocks. In this view, a spot commodity is a bundle of two characteristics: access to the good over some period of time and the right to future use at the end of that period.“⁷⁶

Es soll aber darauf hingewiesen werden, dass sich in diese These keinerlei Gedankenansätze über die optimale Größe von Lagern bzw. des Warenbestandes finden, und die Gestaltung des physischen Warenflusses im Hinblick auf deren kostenoptimale Abwicklung völlig außer Acht gelassen werden.

⁷⁴ Vgl. TELSER [1981], S. 1.

⁷⁵ Vgl. WILLIAMS [1986], S. 261.

⁷⁶ PENNINGS / LEUTHOLD [2000], S. 871.

5.1.6 Hedging im Kontext der Unternehmensbeziehungen

PENNINGS und LEUTHOLD [2000] untersuchten die Präferenzen von Marktteilnehmern in Bezug auf die Preisbildungselemente von Lieferverträgen, und stellten dabei fest, dass die relative Stärke von Unternehmen dazu benützt wird, um für spätere Lieferungen Kassapreisverträge durchzusetzen, obwohl vom Vertragspartner Forwardverträge bevorzugt werden.⁷⁷ Die dabei entstehende unbefriedigende Geschäftsbeziehung kann durch die Inanspruchnahme von "Hedging service", oder im erweiterten Sinne unter Implementierung von EFP (Exchange of Futures for Physicals)⁷⁸ Kontrakten gelöst werden.

„In general terms, the hedging service can be defined as: a service through which a firm is offered to buy or sell products forward at a fixed price, thereby not restricting the firm to engage in a cash contract relationship.“⁷⁹

⁷⁷ Vgl. PENNINGS / LEUTHOLD [2000], S. 871.

⁷⁸ Zur näheren Darstellung von EFP Kontrakten siehe auch Kap. 5.3.6

⁷⁹ PENNINGS / LEUTHOLD [2000], S. 875.

5.2 Risikomaße und Hedgingeffizienz

Ein Hedgingvehikel stellt ein Instrument mit der Möglichkeit dar, die auftretenden Risiken von nachteiligen Preisentwicklungen partial zu beherrschen. Der Erfolg solcher Hedgingstrategien wird in erster Linie daran gemessen, in welchem Ausmaß es in der Lage ist, Risiko zu reduzieren.

Der Gebrauch von Varianz und Standardabweichung als Maßkennzahl wurden vielfach kritisiert, da negativen und positiven Erlösen eine gleiche Gewichtung zugeordnet wird.⁸⁰ So entwickelte sich in weiterer Folge eine Reihe von Maßzahlen die zwischen Gewinnrisiken und Verlustrisiken differenzieren. Im Folgenden sollen, angelehnt an COTTER und HANLY [2006] die wesentlichen Methoden zur Effizienzmessung vorgestellt werden. Diese basieren auf Varianz, Semivarianz, Lower Partial Moment, Value at Risk und Conditional Value at Risk.

5.2.1 Effizienzmessung 1 – Die Varianz

Die Varianzmessung (HE_1) misst die anteilmäßige Reduktion in der Varianz eines abgesicherten Portfolios im Vergleich zur offenen Position.

$$HE_1 = 1 - \left[\frac{Var_{HedgedPortfolio}}{Var_{UnhedgedPortfolio}} \right]$$

Das "optimale Hedge Ratio" des abgesicherten Portfolios wird dabei im Zuge eines Verfahrens ermittelt, wie in Kapitel 5.3.1 dargestellt.

$HE_1 = 1$ bedeutet also eine 100%ige Reduktion in der Varianz und $HE_1 = 0$ wird erreicht, wenn der Futureskontrakt keinerlei Risikoreduktion bewirkt.

⁸⁰ Vgl. COTTER / HANLY [2006], S. 678.

Diese Maßzahl wurde vorgeschlagen von EDERINGTON [1979] und wird in der vorherrschenden Literatur in ausgedehntem Umfang angewendet. Seine Vorteile liegen in der Einfachheit seiner Berechnung und Interpretation. Kritikpunkte sind vor allem die Zweiseitigkeit der Maßzahl, die nicht in der Lage ist sowohl zwischen positiven und negativen Erlösen als auch zwischen Gewinn- und Verlustrisiken zu unterscheiden. COTTER und HANLY schreiben dazu: „This may not be efficient, because hedgers are concerned with the probabilities associated with a single tail of the return distribution.“⁸¹ Außerdem kann das Verhalten in nonnormalen Verteilungsfunktionen nicht charakterisiert werden.

5.2.2 Effizienzmessung 2 – Die Semivarianz

Die Semivarianz misst die Variabilität der Erlöse unter dem Mittelwert. Dargestellt als eine Risikokennzahl von ROY [1952], welcher das "Safety first Kriterium" entwickelte.⁸² Dieses führte die Präferenz eines Investors ein, die Wahrscheinlichkeit, einen Erlös unter einem vordefinierten Niveau (genannt: Disaster – Niveau) zu erzielen, zu minimieren.

Die Semivarianz ist die erste in einer Klasse von Verlustrisikomessungen, und stellt einen speziellen Fall des Lower Partial Moment dar das später diskutiert wird. Es wird wie folgt berechnet:

$$\text{Semi varianz} = E\left\{\max[0, \tau - R]^2\right\} = \int_{-\infty}^{\tau} (\tau - R)^2 dF(R)$$

Wobei τ den Zielerlös (erwarteten Erlös) und R den Erlös im abgesicherten Portfolio darstellt, und F die Verteilungsfunktion von R beschreibt. Unterstellt wird Risikoneutralität, wobei Risikopräferenzen durch Gewichtung der Abweichung angefügt werden können. Die Abweichungen werden quadriert, sodass in einer symmetrischen Verteilung R und einem mittlerem Zielerlös die Semivarianz äquivalent

⁸¹ COTTER / HANLY [2006], S. 680.

⁸² Vgl. ROY [1952], S. 431, (zit. nach: COTTER / HANLY [2006], S. 680).

der halben Varianz ist. Für eine nonsymmetrische Verteilung kann die Semivarianz zwischen den Ausläufern der Verteilungsfunktion unterscheiden.

Die Hedgingeffizienz wird dargestellt in einer Prozentreduktion einer vorhandenen Hedgingstrategie im Vergleich zu einer offenen Position.

$$HE_2 = 1 - \left[\frac{\text{Semi var ianz}_{\text{HedgedPortfolio}}}{\text{Semi var ianz}_{\text{UnhedgedPortfolio}}} \right]$$

5.2.3 Effizienzmessung 3 – Lower Partial Moment (LPM)

Unter den Lower Partial Moments versteht man Risikomaße, die sich als Downside-Risikomaß nur auf einen Teil der gesamten Wahrscheinlichkeitsdichte beziehen. Sie erfassen nur die negativen Abweichungen von einer Schranke τ (Zielerlös), werten hier aber die gesamten Informationen der Wahrscheinlichkeitsverteilung aus (bis zum theoretisch möglichen Maximalschäden).

Die Entwicklung von *LPM* wird BAWA [1975] zugeordnet, welche eine allgemeine Definition der Erfassung von Verlustrisiken einführte. Es ist definiert als:⁸³

$$LPM_n(\tau; R) = E\left\{\max[0, \tau - R]^n\right\} \equiv \int_{-\infty}^{\tau} (\tau - R)^n dF(R)$$

wobei $F(R)$ die kumulative Verteilungsfunktion der Investition R beschreibt, und τ den Zielerlös (0 oder risikofreie Verzinsung) darstellt. Der Parameter n reflektiert die Gewichtung mit der ein Abschlag zum Zielerlös bemessen wird. Ein Investor der besorgt über einen Abschlag zum Zielerlös ist, wird n einen höheren Wert zuordnen.⁸⁴ Fishburn [1977] zeigte dass $0 < n < 1$ Risikosucher repräsentiert, $n = 1$ stellt eine Risikoneutralität dar, und $n > 1$ ist repräsentativ für risikoscheue Investoren.⁸⁵

⁸³ Vgl. BAWA [1975], S. 95–121, (zit. nach: COTTER / HANLY [2006], S. 681).

⁸⁴ Vgl. COTTER / HANLY [2006], S. 682.

⁸⁵ Vgl. FISHBURN [1977], S. 116–126, (zit. nach: COTTER / HANLY [2006], S. 682).

Für den Wert der Parameter $n = 2$ und τ entsprechend einem mittleren Wert des Erlöses entspricht die Gleichung der Semivarianz in Kap.5.2.2.

Da das *LPM* keine Annahme über die Normalität der Erlösverteilung benötigt, ist sie robust gegenüber nonnormaler Verteilung.⁸⁶ Weiterführend können auch Asymmetrien in der gemeinsamen Verteilung von Kassa- und Futuresmärkten berücksichtigt werden.

Nicht selten wird das *LPM* mit einer Potenz $n = 3$ berechnet, welches das Verhalten eines risikoaversen Hedgers widerspiegelt. Von der Perspektive des Risikomanagements aus, ist das Ziel des (Short-) Hedgers, Erlöse unter den Produktionskosten zu vermeiden. In diesem Fall wird ein $\tau = \text{Kosten}_{ges}$ verwendet. Die angewendete Maßzahl ist die Reduktion in Prozent im *LPM* einer Hedging-Strategie gegenüber einer Nicht-Hedging-Strategie. Dies wird berechnet als:

$$HE_3 = 1 - \left[\frac{LPM_{HedgedPortfolio}}{LPM_{UnhedgedPortfolio}} \right]$$

5.2.4 Effizienzmessung 4 – Value at Risk (VaR)

Eine relativ neue Annäherung an die Effizienzmessung als Methode ist *VaR*, welche als solche durch BROOKS ET AL [2002] dargestellt wurde. Untersucht wurde der Einfluss von Asymmetrien auf die "optimal hedge ratio", hervorgerufen durch verschiedene Absicherungshorizonte.⁸⁷

VaR wird verwendet, denn es bestimmt die maximale Größe der Verluste bei Anwendung einer bestimmten Hedgingstrategie. Der *VaR* ist dabei definiert als Schadenshöhe, die in einem bestimmten Zeitraum mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit p nicht überschritten wird. Es beinhaltet zwei Parameter, den Zeithorizont (N) und das "Konfidenzniveau" ($x = 1 - p$). Allgemein ist *VaR* das $(100-x)$ -te Perzentil der Erlösverteilung bei einer Änderung im Portfolio über die nächsten N Tage.

⁸⁶ Vgl. BAWA [1975], S. 95–121, (zit. nach: COTTER / HANLY [2006], S. 682).

Mit der Risikopräferenz $n = 0$, wird VaR als spezielle Variante der LPM Messung (siehe Kap. 3.3.3) berechnet. Nach Ermittlung der Wahrscheinlichkeit LPM_0 , kann die korrespondierende VaR errechnet werden.

$$VaR = F^{-1}(LPM_0)$$

Die kumulative Verteilungsfunktion $F(R)$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Portfolioerlös kleiner ist als der exogene Zielerlös τ . VaR stellt also den Erlös dar, der mit $(100-x)$ %iger Wahrscheinlichkeit überschritten wird.⁸⁸ Es wird z.B. berechnet unter Berücksichtigung eines 1%igen Sicherheitsniveaus, unter welchem $Verluste > VaR$ alle N Tage auftreten würden.

Dargestellt wird diese Maßzahl als Prozentreduktion von VaR .

$$HE_4 = 1 - \left[\frac{VaR_{1\%HedgedPortfolio}}{VaR_{1\%UnhedgedPortfolio}} \right]$$

5.2.5 Effizienzmessung 5 – Conditional Value at Risk (CVaR)

Die fünfte Effizienzmaßzahl ist $CVaR$, welche den mittleren Verlust unter der Bedingung misst, dass das VaR überschritten wurde. $CVaR$ liefert nicht nur die Wahrscheinlichkeit eines Verlustes, auch das Ausmaß des möglichen Verlustes.⁸⁹ $CVaR$ berechnet sich als spezieller Fall des LPM mit $n = 1$ und dem minimalem Erlös τ gleichgesetzt mit VaR .

$$CVaR = \int_{-\infty}^{\tau} (\tau - R)^1 dF(R)$$

⁸⁷ Vgl. BROOKS / HENRY / PERSAND [2002], S. 1043–1069.

⁸⁸ Vgl. COTTER / HANLY [2006], S. 684.

⁸⁹ Vgl. COTTER / HANLY [2006], S. 684.

Die prozentuelle Reduktion von $CVaR$ ergibt dann:

$$HE_5 = 1 - \left[\frac{CVaR_{1\% HedgedPortfolio}}{CVaR_{1\% UnhedgedPortfolio}} \right]$$

5.3 Optimales Hedging

Im vorangegangenen Kapitel wurden jene Treiber betrachtet, die Entscheider dazu veranlassen können, einen unterliegenden Basiswert zu hedgen. Unter welcher Sichtweise das Engagement am Futuresmarkt auch eingegangen wird, im Zentrum der Betrachtung steht der Erlös unter Risiko.⁹⁰

Im folgenden Beispiel⁹¹ werden die zukünftigen Preise als unsicher und nicht bekannt unterstellt. Zusätzlich wird angenommen, dass die ersten beiden Momente der Preise existieren, womit Erwartungswert und Varianz endlichen Charakter erhalten.

Es wird folgende Notation vereinbart:

\tilde{K}	unsicherer Kassakurs
\tilde{F}	unsicherer Futureskurs
$\tilde{B} = \tilde{F} - \tilde{K}$	unsichere Basis
$B_t = F_t - K_t$	bekannte Basis in t
$\mu_K = E(\tilde{K})$	Erwartungswert von \tilde{K}
$\mu_F = E(\tilde{F})$	Erwartungswert von \tilde{F}
$\sigma_K^2 = Var(\tilde{K})$	Varianz von \tilde{K}
$\sigma_F^2 = Var(\tilde{F})$	Varianz von \tilde{F}

⁹⁰ Zu den verschiedenen Arten der Futureshandelsrisiken siehe Kap. 2.2

⁹¹ Vgl. REICHLING [1991], S. 27f.

$$\sigma_K = \sqrt{\text{Var}(\tilde{K})} \quad \text{Standardabweichung von } \tilde{K}$$

$$\sigma_F = \sqrt{\text{Var}(\tilde{F})} \quad \text{Standardabweichung von } \tilde{F}$$

$$\text{Cov}(\tilde{K}, \tilde{F}) = E(\tilde{K}, \tilde{F}) - E(\tilde{K})E(\tilde{F}) \quad \text{Kovarianz von } \tilde{K} \text{ und } \tilde{F}$$

$$\rho_{KF} = \frac{\text{Cov}(\tilde{K}, \tilde{F})}{\sigma_K \sigma_F} \quad \text{Korrelationskoeffizient von } \tilde{K} \text{ und } \tilde{F}$$

5.3.1 Hedge Ratio und Minimum Variance Hedging

Nach Identifikation des zur Risikoposition passenden Futures als geeignetes Vehikel zur Sicherung, ist es notwendig den Umfang der Absicherung zu bestimmen. Grundsätzlich lässt sich das im konkreten Anwendungsfall zweckentsprechende Ausmaß eines Absicherungsbedarfs, als auch dessen Dauer, schwerpunktmäßig auf dreierlei ausschlaggebende Einflussgrößen zurückführen:

- das erwartete Preisrisiko eines offenen Postens (auf der Grundlage der Struktur aller übrigen Vermögenswerte),
- die Kosten von Hedging und
- die Risikoübernahmekapazität bzw. die persönliche Risikoneigung des Disponierenden (d.i. sein Sicherheitsstreben).⁹²

⁹² Vgl. DEITERS BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de> [Stand: 27.12.2006].

5.3.1.1 Das "hedge ratio" h

Das **Hedge-Verhältnis h** (Hedge-Quotient, "hedge ratio") dient vor diesem Hintergrund der Ermittlung, der zum Zwecke der Kurssicherung vernünftigerweise einzusetzenden ("optimalen") Anzahl von Terminkontrakten.

Das Hedge-Verhältnis h hat die Aufgabe, die unterschiedlichen Preiselastizitäten⁹³ im Cash- und Futures-Markt zweckentsprechend auszugleichen. Es misst dazu die Empfindlichkeit (Sensitivität) der Preisänderungen, der zu hedgenden Position in Relation zu Kursänderungen des Futures.

Es wird also, die das Kursrisiko minimierende Anzahl von Futures-Kontrakten gesucht.

$$\text{Anzahl}_{\text{Kontrakte}} = \left(\frac{x_K}{F_N} \right) h^{\min}$$

Dies entspricht dem Verhältnis des Umfangs des Effektivpostens (x_K), der gesichert werden soll, zu der nominalen Kontraktgröße des "underlying" eines Futures-Kontrakts (F_N) multipliziert mit dem "minimum variance hedge ratio" (h^{\min}). Das "minimum variance hedge ratio" (h^{\min}) seinerseits ist definiert, als das Verhältnis der Cashkursänderungen zu den Futureskursänderungen.⁹⁴

Da Hedging praktisch jedoch immer zukunftsorientierte Werte voraussetzt, ist in einem nächsten Schritt eine geeignete Extrapolation des auf beobachteten, vergangenen Kursdaten beruhenden, Hedge-Quotienten in die Zukunft notwendig.

⁹³ Unter Preiselastizität versteht man hier allgemein das Verhältnis der relativen (empirischen) Veränderungen der Preise zweier Werte. Die Preiselastizität beantwortet die Frage, in welchem Maße sich der eine Preis ändert, wenn sich der andere, in Beziehung stehende Preis um eine gegebene Preiseinheit ändert.

⁹⁴ Vgl. DEITERS BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de> [Stand: 27.12.2006].

5.3.1.2 Minimum Variance Hedging

JOHNSON [1960]⁹⁵ hat dazu folgende Überlegungen angestellt:

Für eine ungesicherte Kassaposition in Höhe von x_K ist folgender zufälliger Ertrag zu erwarten:

$$\tilde{U} = x_K (\tilde{K} - K_t)$$

der mit dem Risiko:

$$\text{Var}(U) = x_K^2 \sigma_K^2$$

behaftet ist.

Setzt man dieser Kassaposition einen Terminkontrakt entgegen, ergibt sich folgender Ertrag:

$$\tilde{G} = x_K (\tilde{K} - K_t) + (F_t - \tilde{F})$$

Weiters ergibt sich ein Risiko von:

$$\text{Var}(G) = x_K^2 \sigma_K^2 + x_F^2 \sigma_F^2 - 2x_K x_F \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}$$

Die risikominimale Sicherung wird erreicht durch:

$$\begin{aligned} x_F &= \frac{\sigma_K}{\sigma_F} \rho_{KF} x_K \\ &\Rightarrow \frac{\text{Cov}(\tilde{K}, \tilde{F})}{\text{Var}(\tilde{F})} x_K \end{aligned}$$

Daraus folgt:

⁹⁵ Vgl. JOHNSON [1960], S. 139-151.

$$h^{\min} = \frac{\sigma_F}{\sigma_K \rho_{KF}}$$

Folgende Fälle können nun eintreten:

a) Wenn $\sigma_K \rho_{KF} \leq \sigma_F$ und $\rho_{KF} \leq 0$ dann gilt $x_F \in [0, x_K]$

Diese Absicherungssituation wird "**Normal Hedging**" genannt, welche aber nicht zwangsläufig vollständig erfolgen muss (da die Futuresposition irgendwo zwischen Null und der Kassaposition schwankt). Falls die Absicherung gänzlich erfolgt, so gilt: $x_F = x_K$.

b) Wenn eine negative Korrelation zwischen Kassa- und Futureskurs vorliegt, gilt: $x_F < 0$.

Diese Situation, die auch "**Texas-Hedging**" genannt wird, empfiehlt den zusätzlichen Kauf von Kontrakten, da eine Risikoverminderung vorliegt.

c) Wenn $\sigma_K \rho_{KF} > \sigma_F$ gilt: $x_F > x_K$.

In Worten gesprochen bedeutet dies, dass der Futurespreis den Kassapreis über- (unter) steigt und somit die Kassaposition übersichert. Diese Möglichkeit wird auch "**Reversed Hedging**" genannt.

Führt man das varianzminimierende Sicherungsverhältnis von

$$x_F = \frac{\sigma_K}{\sigma_F} \rho_{KF} x_K$$

weiter, so erhält man für die gesicherte Kassaposition K_{ges} folgendes Risiko:

$$Var(\tilde{K}_{ges}) = x_K^2 \sigma_K^2 (1 - \rho_{KF}^2)$$

Daraus lässt sich die Absicherungseffizienz ε , die als Maß für die Tauglichkeit des Futuresmarktes als Hedginginstrument gilt, wie folgt ermitteln:

$$\varepsilon = 1 - \left[\frac{Var(G_{opt})}{Var(U')} \right] = \rho_{KF}^2$$

Je nach Höhe seines Engagements durchläuft die Reaktion des Hedgers nach SPREMANN [1986] mehrere Phasen:

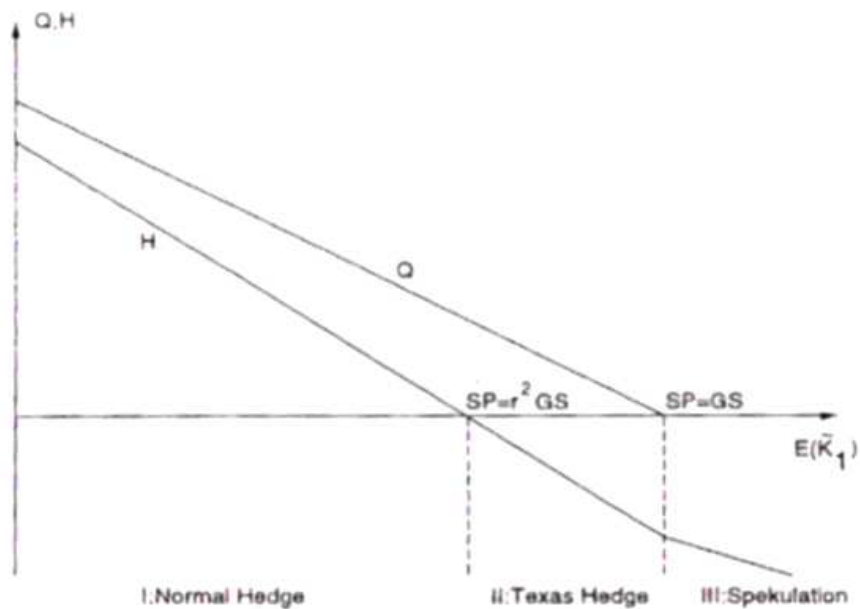


Abb. 5-1: Produktions- und Hedgingumfang⁹⁶

Ist die Spekulationsprämie gegenüber der Gewinnspanne GS ausreichend klein, so nimmt der Akteur einen Normal Hedge (Phase I) mit $Q > H > 0$ vor.

Phase II ist überhaupt nicht mehr mit der gängigen Vorstellung einer Absicherung konform. Der Akteur unternimmt jetzt den Versuch sowohl am Kassamarkt als auch am Terminmarkt bei steigenden Preisen Gewinne zu erzielen. Bei Gleichheit beider Prämien verliert der Akteur in Phase III vollkommen den Anreiz zur Produktion. Er wird zum Spekulanten.⁹⁷

⁹⁶ Quelle: SPREMANN [1986], S. 31.

⁹⁷ Vgl. HENSING [1997], S. 81f.

5.3.2 Optimales Hedging in der Portfoliotheorie

Inhaber einer Kassaposition tragen das Preisänderungsrisiko zur Gänze. Wird diese Kassaposition um eine Absicherungsposition am Futuresmarkt erweitert, so transformiert sich das Preisänderungsrisiko in ein Futureshandelsrisiko.

Kombinationen aus Futuresmarkt- und Kassamarktpositionen können daher einen Diversifikationseffekt bewirken. Ein "optimales" (Anm.: ein unter vorherrschenden Gesichtspunkten vorteilhaftes) Verhältnis aus Hedging und Nichthedging lässt sich durch die Techniken der von MARKOWITZ [1952] begründeten Portfolio-Selektion ermitteln.

Die Idee der portfoliotheoretischen Analyse besteht nun darin, den Kassa- und Terminmarktvertrag als unterschiedliche Anlageform zu betrachten, die durch erwartete Renditen und Risiken gekennzeichnet sind.⁹⁸ Die Möglichkeiten, durch Kombination des Engagements auf beiden Märkten das eingegangene Risiko zu mindern, werden durch die gegenseitige Abhängigkeit determiniert. Unter den vielen Möglichkeiten der Risikoerfassung, dient bei der Portfolio-Selektion das Entscheidungsprinzip "Erwartungswert-Streuungsregel" (μ/σ), wobei die Rendite durch den Erwartungswert mit seiner Standardabweichung charakterisiert wird, der Korrelationskoeffizient beschreibt den Grad der Interdependenz. Damit ist das Risiko eines Portfolios, außer im Extremfall vollkommen positiver Korrelation, zwischen den Renditen stets kleiner als das mit den Portfolio-Anteilen gewogene Mittel der Standardabweichungen der einzelnen Wertpapiere im Portfolio. Dieser so genannte Diversifikationseffekt wird im Falle negativer Korrelationen zwischen den Assetpositionen nochmals verstärkt.

⁹⁸ Vgl. REICHLING [1991], S. 68.

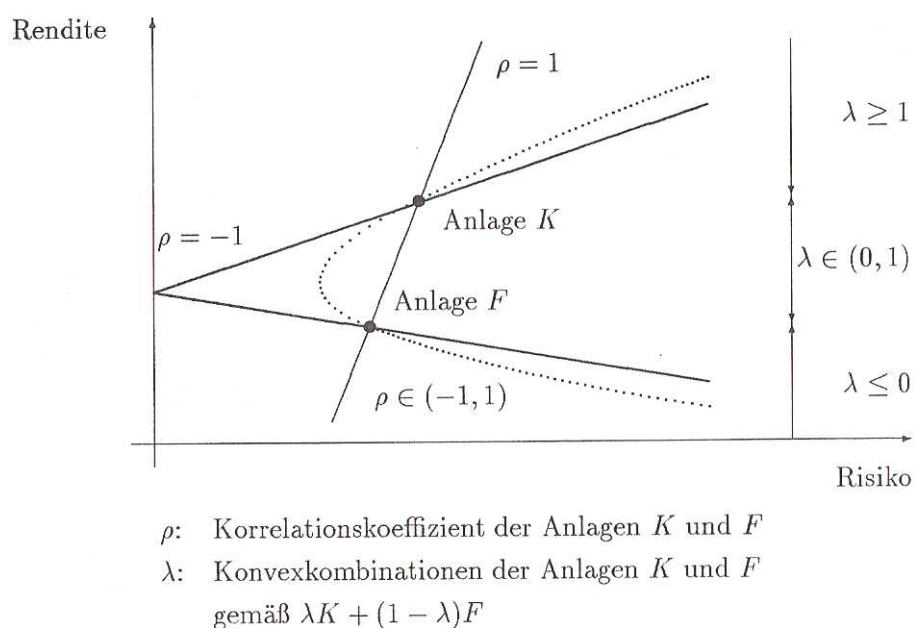


Abb. 5-2: Diversifikationseffekt durch Risikokombination⁹⁹

Durch geeignete Kombination, gegebenenfalls auch mit einer risikolosen Anlagemöglichkeit, werden die Anteile des Portfolios so zusammengestellt, dass der Erwartungswert der Nutzenwerte aus der gesamten Position maximiert wird (Bernoulli-Prinzip, Abbildung 6.2).

Ein Anleger bewertet dabei die möglichen Realisationen mit seiner Nutzenfunktion u , so dass sich seine Präferenzordnung in dieser Entscheidungssituation unter Risiko durch den Erwartungsnutzen $E(u)$ darstellen lässt.¹⁰⁰

⁹⁹ Quelle: REICHLING [1991], S. 70.

¹⁰⁰ Vgl. ebenda.

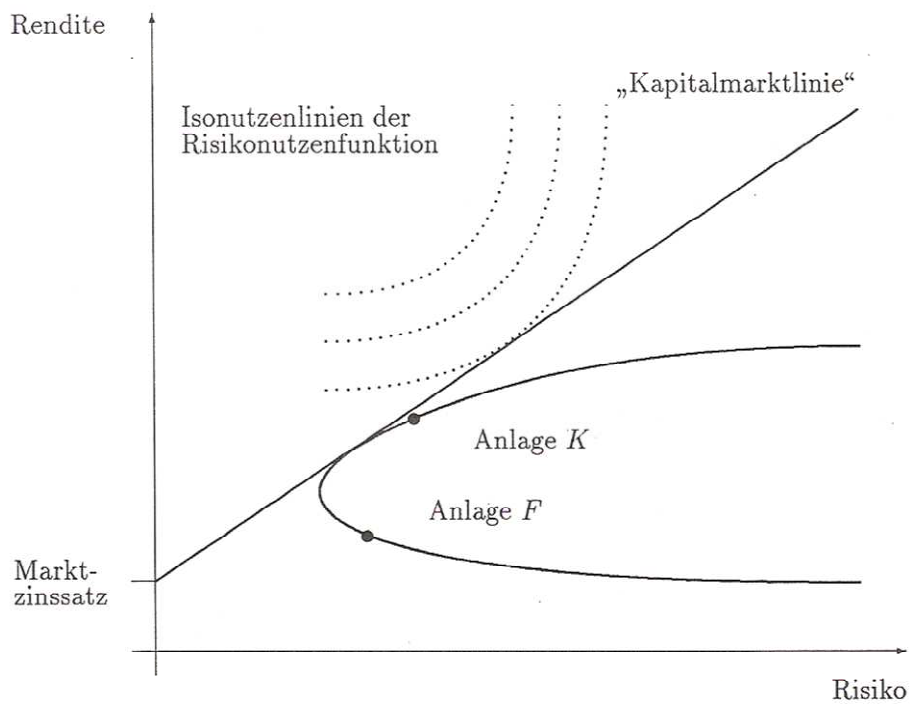


Abb. 5-3: Nutzenwertmaximale Anlagenkombination¹⁰¹

Hier nicht näher angeführt werden sollen die Voraussetzungen, in denen dieses Modell eingebettet wird (Rationalitätspostulate), die Entwicklung und Klassifizierung der verschiedenen Nutzenfunktionen, sowie die durchaus existierende Kritik am Bernoulli-Prinzip.

¹⁰¹Quelle: REICHLING [1991], S. 71.

5.3.3 Optimales Hedging für lagerfähige Waren

Als Anwendung des portfoliotheoretischen Instrumentariums soll zunächst – der traditionellen Sichtweise folgende – das Hedging einer einzelnen Position über eine Periode dargestellt werden. Lösungen zu diesem Optimierungsproblem sind im wesentlichen von JOHNSON [1960] und STEIN [1961] vorgeschlagen worden. Der Gedanke der Risikoreduktion ist dann vor allem u.a. von EDERINGTON [1979] weitergeführt, sowie in variantenreichen Darstellungen z.B.: KAHL [1984]; BOND [1985] mit verschiedenen Ansätzen über Lagerkostenfunktionen, Futureshandelskosten und Risikopräferenzen erklärt worden.

Es soll hier im Folgenden die Darstellung von REICHLING [1991] für die Ermittlung der optimalen Anlagebeträge (in Waren oder Futures) nachvollzogen werden, wobei hier von der Betrachtung eines Long-Hedgers ausgegangen wird.

Grundsätzlich existieren für solche Unternehmen drei Möglichkeiten, einen späteren Bedarf zu befriedigen (es werden ausschließlich lagerfähige Güter betrachtet):

- Das Unternehmen kann zum heutigen Zeitpunkt t einen effektiven Kassakauf tätigen und das Gut bis zum Produktionsbeginn T lagern. Die Lagerhaltungskosten sind dabei proportional zur gelagerten Menge (konstante Lagerhaltungsgrenzkosten); diese Kosten fallen bereits zu Beginn der Periode an.
- Alternativ kann die benötigte Menge erst zum Zeitpunkt des tatsächlichen Bedarfs T gekauft werden, wobei das Unternehmen zum gleichen Zinssatz Geld anlegen bzw. eine Schuld eingehen kann.
- Schließlich kann das Unternehmen den Kauf erst in T vornehmen, aber das aktuelle Preisniveau durch Kontraktgeschäfte sichern wollen, wobei die Futureshandelskosten nicht in das Modell implementiert werden.

Es wird folgende Notation vereinbart:

Q : quantitativer Bedarf an Waren.

Anlage 1: Ein Kassakauf mit anschließender Lagerung verursacht in t pro Einheit die Auszahlung $K_t + K_t k_L$. Es muss pro gekaufter Einheit ein Kredit in Höhe von $K_t \cdot (1 + K_t k_L)$ aufgenommen werden. Der Kredit ist im Zeitpunkt T zu tilgen und zu verzinsen.

Anlage 2: Der Kassakauf zum Produktionsbeginn T verursacht die ungewisse Auszahlung \tilde{K} .

Anlage 3: Der spätere Kassakauf in T , verbunden mit der Absicherung des aktuellen Kursniveaus K_t führt zur Auszahlung von: $F_t - \tilde{F} + \tilde{K}$.

Das Unternehmen kann nun seinen Bedarf Q durch die beschriebenen Anlageformen decken: Anlage 1 mit dem Volumen x_t , Anlage 2 mit dem Volumen x_K und schließlich Anlage 3 im Umfang x_F :

$$Q = x_t + x_K + x_F$$

Das risikobehaftete Endvermögen ($W(x_K, x_F)$) zum Zeitpunkt T aus der Kombination der Anlageformen ergibt sich zu:

$$W(x_K, x_F) = (x_K + x_F - Q)K_t(1 + k_L)(1 + i) - x_K \tilde{K} - x_F (F_t - \tilde{F} + \tilde{K})$$

mit $E(W(x_K, x_F)) = (x_K + x_F - Q)K_t(1 - k_L)(1 + i) - (x_K + x_F)\mu_K + x_F(\mu_F - F_f)$

und $Var(W(x_K, x_F)) = (x_K + x_F)^2 \sigma_K^2 + x_F^2 \sigma_F^2 - 2(x_K + x_F)x_F \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}$

Um den Endwohlstand unter Einbeziehung des Risikoparameters α ¹⁰²

$$f(x_K, x_F) = E(W(x_K, x_F)) - \frac{\alpha}{2} \text{Var}(W(x_K, x_F))$$

zu maximieren,¹⁰³ werden die partiellen Ableitungen von $f(x_K, x_F)$ nach x_K und x_F gleich Null gesetzt. Dies liefert eine notwendige und wegen der Konkavität von $f(x_K, x_F)$ auch hinreichende Bedingungen für ein Maximum in Form eines linearen Gleichungssystems.

$$\begin{aligned} & (K_t(1+k_L)(1+i) - \mu_K) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \mu_F - F_t \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \sigma_K^2 & \sigma_K^2 - \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \\ \sigma_K^2 - \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} & \sigma_K^2 + \sigma_F^2 - 2\sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{x}_K \\ \bar{x}_F \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Durch Multiplikation mit der inversen Matrix ergibt sich, falls $\tilde{K} \neq \tilde{F}$ (korrelieren nicht vollständig):

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \bar{x}_K \\ \bar{x}_F \end{pmatrix} &= \frac{1}{\alpha \sigma_K^2 \sigma_F^2 (1 - \rho_{KF}^2)} * \begin{pmatrix} \sigma_K^2 + \sigma_F^2 - 2\sigma_K \sigma_F \rho_{KF} & \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - \sigma_K^2 \\ \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - \sigma_K^2 & \sigma_K^2 \end{pmatrix} \\ &\quad \times \begin{pmatrix} K_t(1+k_L)(1+i) - \mu_K \\ K_t(1+k_L)(1+i) - \mu_K + \mu_F - F_t \end{pmatrix} \end{aligned}$$

¹⁰² Welcher positiv ist bei Risikoaversion.

¹⁰³ Als Maximierungsregel gilt die in der Portfolio Theorie gängige Mean Variance Analysis.

Hieraus errechnen sich die optimalen Anlagebeträge:

$$\bar{x}_K = \frac{\frac{K_t(1+k_L)(1+i) - \mu_K}{\sigma_K} (\sigma_F - \sigma_K \rho_{KF}) - \frac{\mu_F - F_t}{\sigma_F} (\sigma_K - \sigma_F \rho_{KF})}{\alpha \sigma_K \sigma_F (1 - \rho_{KF}^2)}$$

und

$$\bar{x}_F = \frac{\frac{K_t(1+k_L)(1+i) - \mu_K}{\sigma_K} \sigma_K \rho_{KF} + \frac{\mu_F - F_t}{\sigma_F} \sigma_K}{\alpha \sigma_K \sigma_F (1 - \rho_{KF}^2)}$$

Werden nun noch die Vereinbarungen:

$$\text{relative Spekulationsprämie: } P_S = \frac{\mu_F - F_t}{\sigma_F}$$

und

$$\text{relative Lagerhaltungspämie: } P_L = \frac{\mu_K - K_t(1+k_L)(1+i)}{\sigma_K}$$

getroffen, so vereinfachen sich die Formeln zu:

$$\bar{x}_K = \frac{(\sigma_K \rho_{KF} - \sigma_F) P_L - (\sigma_K - \sigma_F \rho_{KF}) P_S}{\alpha \sigma_K \sigma_F (1 - \rho_{KF}^2)}$$

und

$$\bar{x}_F = \frac{P_S - \rho_{KF} P_L}{\alpha \sigma_F (1 - \rho_{KF}^2)}$$

Die durch dieses Gleichungssystem entstehenden Randlösungen und Spezialfälle wurden durch REICHLING [1991] hinreichend erläutert, sodass für eine nähere Betrachtung auf diese verwiesen wird.

Der benutzte Ansatz wurde wesentlich von der Möglichkeit zur Lagerung geprägt, wobei die Lagerhaltung eine ähnliche Funktion wie eine sichere Anlage hat. Mit einem Vorzeichenwechsel in den Anlagen kehren sich die Transaktionsrichtungen um.

Als kritische Anmerkung sei angeführt, dass die Voraussetzung für die Erstellung eines optimalen Portfolios, die Bildung von Erwartungen ist. Handlungsempfehlungen reagieren daher sehr sensibel auf die Prognosegüte.

5.3.4 Optimales Hedging von nicht-lagerfähigen Gütern

Absicherungsstrategien für nicht-lagerfähige Güter werden in der Literatur leider nicht sehr ausführlich betrachtet. Ein Grund dafür ist vor allem, dass aufgrund der undurchführbaren intertemporalen Allokation der Güter die Futurespreise ausschließlich als Anreiz zur Produktion gesehen wurden.¹⁰⁴

NAIK und LEUTHOLD [1988] beschreiben die Beziehungen zwischen Kassamarkt und Futuresmarkt für lebende Mastkälber wie folgt: „Once the production decision is made, unless exists flexibility in choosing feeder animals of an different age, the relationship is only a a one-time phenomenon. This is contrary to storables, where the whole constallation of prices interrelate.“¹⁰⁵

Produzenten von lebenden Tieren (z.B. Schlachtschweine, gehandelt an der RMX Hannover) sind ebenfalls interessiert daran, die Preisbeziehungen ("Spreads") innerhalb eines Marktes zu verstehen. Bis in die Mitte der 80er Jahre wurde generell angenommen, dass keine Preisbeziehung zwischen den verschiedenen Laufzeiten eines Kontraktes für nicht-lagerbare Waren besteht. Erst späterfolgende Untersuchungen haben ergeben, dass Kassapreise und Futurespreise des Frontmonats ("Nearby") korrelieren. TOMEK [1980] zeigte, dass Kassapreise und weiter entfernte Terminkontrakte nicht notwendigerweise verbunden sind.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Vgl. NAIK / LEUTHOLD [1988], S. 327.

¹⁰⁵ NAIK / LEUTHOLD [1988], S. 327.

¹⁰⁶ Vgl. NAIK / LEUTHOLD [1988], S. 327.

Eigene Untersuchungen der Beziehung zwischen Kassamarkt und nahegelegenen Terminmonaten am europäischen Markt für lebende Schweine ergeben hohe Korrelationen. Detailliertere Kennzahlen werden in Kap. 6.4 dargestellt.

Um die Zusammenhänge genauer verstehen zu können, soll gedanklich zwischen Verkäuferseite (Produzenten) und Käuferseite (Verarbeiter) differenziert werden, was in den folgenden Abschnitten getan wird.

5.3.4.1 Nicht-lagerbare Güter aus Sicht der Verkäufer

Das Beispiel "Optimales Hedging für lagerfähige Waren" aus Kapitel 5.3.3 soll unter folgenden Abänderungen betrachtet werden: Vorgeschlagen wird ein Modell unter der Annahme, dass nicht-lagerfähige Güter (z.B. lebende Schweine) bzw. halbverderbliche Waren (z.B. Kartoffel) produziert werden. Nach dem Herstellungsprozess (Mastende oder Ernte) besitzen diese Waren unabhängig vom Marktpreis den höchsten Warenwert. Nach diesem Zeitpunkt befinden sich diese Güter sozusagen "auf Lager", wobei bei in dieser Lagerhaltung ein großer und rascher Wertverlust auftreten kann. Das Gut kann auf Lager gelegt werden, ist aber nicht lagerfähig.¹⁰⁷

Soll- und Habenzinsen sind wiederum gleich und periodenendfällig.

Dieser Wertverlust $v_{(t)}$ wird beschrieben durch folgende kubische Funktion, wobei E den Restwert und τ die Zeit bis zum Erreichen des Restwertes wiedergibt:

$$v_{(t)} = \frac{2(1-E)}{\tau^3} t^3 - \frac{3(1-E)}{\tau^2} t^2 + 1 \quad \text{für } t \in [0, \tau], E < 1$$

¹⁰⁷ Das Gut ist also zwar nicht lagerfähig, da die Lagerfähigkeit immer an die Bedingung geknüpft wird, dass kein signifikanter Wertverlust hinzunehmen ist. Dennoch kann das Gut (wenn auch nicht sinnvollerweise) gelagert werden.

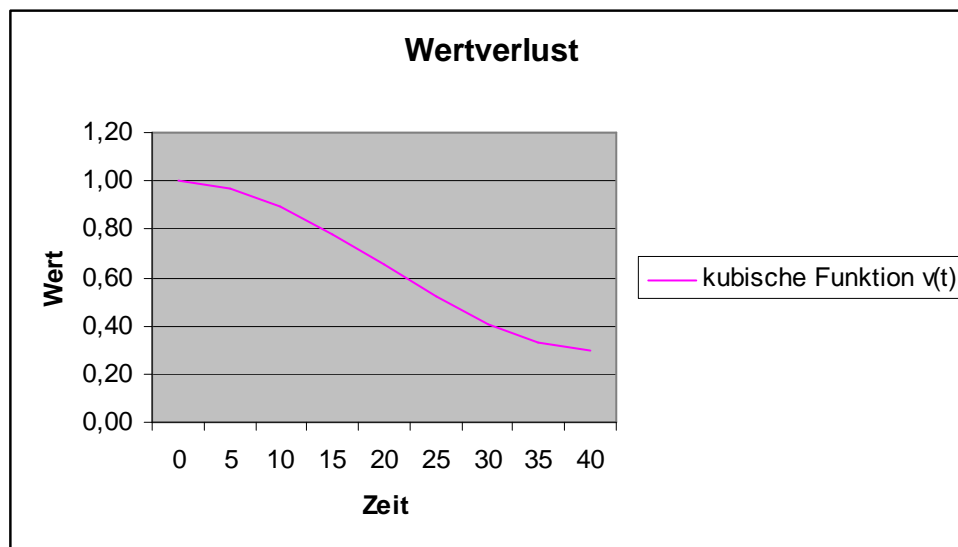


Abb. 5-4: Funktion für den Wertverlust bei nicht-lagerfähigen Gütern

Es wird wiederum folgende Notation vereinbart:

Q : quantitative Menge an hergestellter Ware.

Anlage 1: Der Kassaverkauf zum Produktionsende $t=0$ verursacht die sichere Einzahlung K_0 und erhält einen Wert von $K_0(1+i)^T$ in T .

Anlage 2: Eine Lagerhaltung nach Produktionsende (mit unterstellter Lagerkostenfunktion) mit anschließendem Verkauf in T verursacht die ungewisse Einzahlung $\tilde{K}v_{(t)} - k_L$ pro Einheit. Dies entspricht dem ungewissen Kassapreis multipliziert mit dem relativem Wertverlust minus den Lagerkosten.

Anlage 3: Der spätere Kassaverkauf in T , verbunden mit der Absicherung des aktuellen Kursniveaus K_t führt zur Einzahlung von:

$$F_0 - \tilde{F} + \tilde{K}v_{(t)} - k_L$$

Das Unternehmen kann nun seinen Vorrat Q durch die beschriebenen Möglichkeiten veräußern: Anlage 1 mit dem Volumen x_0 , Anlage 2 mit dem Volumen x_K und schließlich Anlage 3 im Umfang x_F :

$$Q = x_t + x_K + x_F$$

Genauso wie in Kapitel 5.3.3 errechnet sich also die optimale Größe der Hedgingposition, was zu folgenden Ergebnissen führt:

$$W(x_K, x_F) = x_0 K_0 (1+i)^T + x_K \tilde{K}v_{(T)} - x_K k_L + x_F (F_0 - \tilde{F} + \tilde{K}v_{(T)}) - x_F k_L$$

mit

$$E(W(x_K, x_F)) = (Q - x_K - x_F) K_0 (1+i)^T - k_L (x_K + x_F) + x_F F_0 + (x_K + x_F) v_{(T)} \mu_K - x_F \mu_F$$

und

$$\text{Var}(W(x_F, x_K)) = (x_K + x_F)^2 v_{(T)}^2 \sigma_K^2 + x_F^2 \sigma_F^2 - 2(x_K + x_F) v_{(T)} x_F \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}$$

Der Endwohlstand

$$f(x_K, x_F) = E(W(x_K, x_F)) - \frac{\alpha}{2} \text{Var}(W(x_K, x_F))$$

zu maximieren, werden die partiellen Ableitungen wiederum gleich Null gesetzt, woraus sich in der Folge die optimalen Anlagebeträge errechnen:¹⁰⁸

$$\bar{x}_K = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{-K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)}\mu_K}{v_{(T)}^2\sigma_K^2(1+\rho_{KF}^2)} + \frac{-F_0 + \mu_F}{\sigma_F^2(1+\rho_{KF}^2)} + \frac{(K_0(1+i)^T + k_L + F_0 - v_{(T)}\mu_K - \mu_F)v_{(T)}}{v_T\sigma_K\sigma_F(1+\rho_{KF}^2)^2} \right]$$

und

$$\bar{x}_F = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{(-K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)}\mu_K)\rho_{KF}}{v_{(T)}\sigma_K\sigma_F(1-\rho_{KF}^2)} + \frac{F_0 - \mu_F}{\sigma_F^2(1-\rho_{KF}^2)} \right]$$

5.3.4.2 Nicht-lagerbare Güter aus Sicht der Käuferseite

Folgt man der Logik von PAUL und WESSON [1967] über den Preisspread, der einer "Umwandlung" von einem Produkt in ein anderes entspricht, so kann am Beispiel von lebenden Schlachtschweinen dargestellt werden, dass hier vor allem eine Umwandlung eines nicht-lagerfähigen Gutes, in eine lagerfähige Ware erfolgt. Die auf der Long-Seite positionierten Hedger kaufen zwar Waren, die im eigentlichen Sinne nicht lagerfähig sind, diese werden jedoch durch den Verarbeitungsprozess (die Schlachtung und Zerlegung) zu einer Ware, die in gefrorenem Zustand zumindest über mehrere Monate hinweg ohne signifikanten Qualitäts- und Wertverlust lagerbar ist. Diese "Conversion costs" sind also im Cash-Futures-Spread zu berücksichtigen. Demzufolge sollten eigentlich Long-Hedger in Warenterminmärkten für nicht-lagerbare Güter höheres Interesse an einer Absicherung haben, als Short-Hedger. Nähere Untersuchungen dazu wären wünschenswert.

¹⁰⁸ Den Rechengang dazu entnehmen Sie bitte dem Anhang A.

5.3.5 Basisrisiko und varianzminimierendes Hedging

In den vorstehenden Kapiteln wurde ein Beispiel zum varianzminimierenden Hedging dargestellt. Die rationale Überlegung dazu ist, dass Hedger risikoaverse Nutzenmaximierer sind. Abhängig vom Grad seiner Risikoaversität, versucht der Hedger Risiko und Erlös zu bewerten und entscheidet sich, in Abhängigkeit seiner Preiserwartungen und deren Wahrscheinlichkeit, teilweise oder vollständig abzusichern.

Ein Ergebnis der Annäherung aus Sicht der Portfolio-Theorie ist das Konzept des varianzminimierenden Hedge-Verhältnis (minimum-variance hedge ratio), welches verwendet wird, falls der Hedger extrem risikoavers ist.¹⁰⁹

WORKING [1953] sieht Hedging vor allem als eine Form der Arbitrage zwischen Kassa und Futurespreisen, bei einer für den Hedger gegebenen, günstigen Korrelation.¹¹⁰

CASTELINO [2000] kommentiert das wie folgt: „This is not to say that hedgers are not concerned with risk, but rather that risk reduction is incidental to the hedging decision and not the motivation for it. A hedger is not a risk averter, as tradition would have it; but rather a risk selector. A hedger prefers to profit from a skillful prediction of changes in the basis rather than from prediction of price levels.“¹¹¹

Diese diametral gegensätzlichen Motive des „Arbitrage Hedgers“ und des „Varianzminimierenden Hedgers“ versucht CASTELINO [2000] zu verbinden. Er legt dabei zugrunde, dass die Futurespreise in tiefen Märkten exakt den Preiserwartungen entsprechen. „If such is the case, one could argue that the portfolio approach to hedging tends to divert the attention of the hedger from what should be focused on, the basis, to somewhat that should be avoided, price forecasting, in attempt to extract a share of the perceived risk premium.“¹¹²

¹⁰⁹ Vgl. CASTELINO [2000], S. 90.

¹¹⁰ Vgl. WORKING [1953], S. 315.

¹¹¹ CASTELINO [2000], S. 89.

¹¹² Vgl. CASTELINO [2000], S. 93.

Wenn also die Futurespreise den erwarteten Preisen entsprechen $E(\tilde{F}_{(t,T)}) = F_{(0,T)}$, dann ist der erwartete Erlös aus dem Absicherungsgeschäft unberührt vom „Hedge ratio“ h . Die logische Abfolge für einen Hedger wäre somit zu überlegen, ob das Verhältnis von Kassapreis zu Futurespreis (*Basis* B) eine attraktive Möglichkeit darstellt. Fällt die Entscheidung darüber aus, sollte überlegt werden, einen varianzminimierenden Hedge zu platzieren.¹¹³

Unter Hinweis auf Kapitel 5.3.1 errechnet sich das varianzminimierende Hedge-ratio in Termen der Basis wie folgt:

Das folgende Modell nach CASTELINO [2000] betrachtet die Zeitpunkte „0“ (Aufnehmen der Position im Kassamarkt), und „T“ (Zeitpunkt der Lieferverpflichtung), sowie den Zeitpunkt „t“ (Beendigung der Absicherung, wobei $0 < t < T$).

ρ_{BF}	Korrelation zwischen Basis und Futurespreis
$\sigma_{B(t,T)}$	Standardabweichung der Basis bei Beendigung der Absicherung im Zeitpunkt t
$\sigma_{F(t,T)}$	Standardabweichung des Futurespreis bei Beendigung der Absicherung im Zeitpunkt t
\tilde{G}	erwarteter gesamter Gewinn / Verlust

$$E(\tilde{G}) = (E(\tilde{B}_{t,T}) - B_{0,T}) + (1 - h_{(t)}) \cdot (E(\tilde{F}_{t,T}) - F_{0,T})$$

$$Var(\tilde{G}) = Var(\tilde{B}_{(t,T)}) + (1 - h_{(t)})^2 \cdot Var(\tilde{F}_{t,T}) + 2 \cdot (1 - h_{(t)}) \cdot Cov(\tilde{B}_{(t,T)}, \tilde{F}_{(t,T)})$$

¹¹³ Vgl. CASTELINO, [2000], S. 93.

$$h_{(t)}^* = 1 + \frac{\text{Cov}(\tilde{B}_{(t,T)}, \tilde{F}_{(t,T)})}{\text{Var}(\tilde{F}_{(t,T)})} = 1 + \frac{\rho_{BF} \sigma_{B(t,T)}}{\sigma_{F(t,T)}}$$

Das Residualrisiko von $h_{(t)}^*$ ist die minimale Varianz des \tilde{G} nach dem substituieren von $h_{(t)}^*$ in $h_{(t)}$:

$$RESID_{(t)}^* = \sigma_{B(t,T)}^2 [1 - (\rho_{BF})^2]$$

Es wird dargestellt, dass das Basisrisiko einen wesentlichen Einfluss auf das varianzminimierende Hedge ratio und sein Residualrisiko hat. Im theoretischen Fall, das Basisrisiko sei Null, würde das Hedge ratio eins und das Residualrisiko null annehmen. Falls ein Basisrisiko existiert, so weicht das Hedge ratio von eins ab, abhängig von der Korrelation zwischen Basis und Futurespreis.

CASTELINO [2000] stellt auch fest, dass falls das Basisrisiko eine Funktion der Zeit ist (der Glattstellung), so muss das auch für das varianzminimierende Hedge ratio der Fall sein. Seine Berechnungen für das optimale Hedge ratio unter der Berücksichtigung der Zeitdimension (Zeit von der Glattstellung bis zum letzten Handelstag), ergeben folgende Werte:

Tab. 5-1: The time dimension to the minimum variance Hedge ratio¹¹⁴

Hedge-Lifting-Date (Days from expiration)	Minimum Variance Hedge Ratio	
	Wheat	Corn
80	0,9291	0,8619
70	0,9338	0,8711
60	0,9390	0,8812
50	0,9447	0,8923
40	0,9512	0,9049
30	0,9587	0,9195
20	0,9677	0,9370
10	0,9793	0,9598
00	1,0000	1,0000
Hedge initiation is 90 days from contract expiration.		

Wie ersichtlich, ist die Veränderung des Hedge ratio unter Berücksichtigung der Zeitdimension insignifikant. CASTELINO [2000] führt dies vor allem auf WORKING'S [1948] "Theory of the price of storage" zurück.¹¹⁵

„In the case of wheat and corn the fact that both commodities can be carried for delivery necessarily locks their spot and futures prices into a (basis) relationship that is barely affected by events forecasted to occur within a time period apanning thir different delivery dates. For example, the forecast of a drought in the followin crop year causes a sharp increase in the entire spectrum of futures prices – in the current crop year as well as in the new crop year. This sharp futures price increase immediately forces a large quantity of current supplies into storage, thereby reducing the amount available for current consumption. This result in an immiediate rise in spot prices leaving the basis relatively unchanged.“¹¹⁶

¹¹⁴ Vgl. CASTELINO [2000], S. 100.

¹¹⁵ Vgl. WORKING [1948], S. 1254–1262.

¹¹⁶ CASTELINO [2000], S. 100.

Zum Ende dieses Kapitels soll ausgedrückt werden, dass die Existenz eines varianzminimierenden Hedge ratios nicht impliziert, dieses auch in jedem Falle anzuwenden. Dieses ist die vorteilhaftere Variante, wenn das Risiko eines varianzminimierenden Hedge ratios unter das Basisrisiko gesenkt werden kann.

Der erwartete Erlös der Absicherung (\tilde{G}) sollte ein entscheidender Faktor sein, ob ein Hedge platziert wird oder nicht. Wenn der Erlös attraktiv ist, soll überlegt werden, ob ein varianzminimierendes Hedge-ratio eingegangen wird. Dies ist konsistent mit WORKING's [1953] Arbitrage-theorie.

5.3.6 Exchange of Futures for Physicals

Dieses Kapitel beschreibt eine Variante der Absicherung mit Warenterminkontrakten, die eng verschränkt ist mit den Eigenschaften eines konventionellen Hedge, aber trotzdem einige wesentliche Besonderheiten aufweist, die im folgenden veranschaulicht werden sollen.

Unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich des zu zahlenden Preises stellen häufig ein Problem bei den Verhandlungen über die Elemente eines Forwardvertrages dar. In vielen Fällen führt dies zu Vertragsgestaltungen, die zumindest beim nachgebenden Vertragspartner Unzufriedenheit hervorrufen und somit von vornherein ein Konfliktpotential beinhalten. Bspw. könnte der Anbieter einer Ware eine Festpreisfixierung bevorzugen, um sein Preisrisiko zu eliminieren. Der Abnehmer möchte hingegen die Ware bei Lieferung zum dann gültigen Kassapreis abrechnen. Aufgrund der größeren Macht möge letzterer seine Präferenz durchsetzen. Entwickelt sich der Markt im dargestellten Fall zuungunsten des Anbieters, werden Spannungen zwischen den beiden Vertragspartnern entstehen.

In diesem Zusammenhang ist die positive Wirkung des Warenterminhandels aber nicht allein in der Vermeidung von Konflikten während der Vertragslaufzeit, sondern vor allem auch in der Verhinderung des Nichtzustandekommens eines Forwardvertrages zu

sehen, dessen weiteren Elemente (Qualität, Lieferort etc.) sonst ausnahmslos für beide Parteien optimal sind.

Unter diesen Aspekten bieten sich diese sogenannten EFP-Geschäfte (**Exchange of Futures for Physicals**) dazu an, des Zustandekommen neuer Vertragsbeziehungen – bspw. beim Aufbau geschlossener Produktionssysteme – zu ermöglichen.

Insgesamt können EFP-Geschäfte als ein Vertragstyp beschrieben werden, der zur Eliminierung der wesentlichen Marktrisiken – also des Absatz- bzw. Bezugs- sowie des Preisrisikos – führt und gleichzeitig positive Auswirkungen auf die Vertragsverhandlungen, auf die Zufriedenheit der Vertragspartner sowie auf einige der spezifischen Risiken des Futurehandels hat. Diese Vorteile resultieren aus den nachstehenden Charakteristika. Marktpartner, die sich auf die Durchführung eines EFP-Geschäftes einigen, schließen entsprechend der sonst üblichen Praxis einen privatrechtlichen Vertrag ab, der Regelungen bzgl. der wesentlichen Elemente (Qualität, Lieferort, Liefermenge, Lieferzeitpunkt und Preis) enthält. Als Preis wird allerdings weder ein Festpreis noch der künftige Kassapreis, sondern der zum Lieferzeitpunkt gültige Kurs des entsprechenden Wareterminkontraktes gewählt.¹¹⁷ Zusätzlich wird i.d.R. ein fester Zu- oder Abschlag auf den bzw. vom Futurepreis vereinbart (je nach Qualitätsunterschieden etc.). Darüber hinaus verpflichten sich beide Vertragsparteien, bei der CBH Positionskonten des entsprechenden Futures zu unterhalten und zum Zeitpunkt der Lieferung Börsenkontrakte gegeneinander auszutauschen (**Exchange of Futures for Physicals**).¹¹⁸

Basierend auf diesen Merkmalen ergeben sich die angesprochenen Vorteile wie folgt. Beiden Vertragspartnern ist bis zum Zeitpunkt der Lieferung freigestellt, sich unabhängig voneinander am Wareterminmarkt zu engagieren und dadurch ihr Preisrisiko zu eliminieren. Sowohl dem Käufer als auch dem Verkäufer bleibt daher die Chance erhalten, einen aus ihrer Sicht günstigen Kurs an der Börse festzuschreiben.¹¹⁹ Der Anbieter der Ware wird also zu einem für ihn günstigen Zeitpunkt Futures

¹¹⁷ Vgl. ZMP [2001], S. 38.

¹¹⁸ TIETJEN [2001], S. 42.

¹¹⁹ Vgl. ZMP [2001], S. 38.

verkaufen (Absicherung gegen fallende Preise), während der Abnehmer der Ware zu einem (wahrscheinlich) anderen Termin Futures kaufen wird (Absicherung gegen steigende Preise). Zum Zeitpunkt der Lieferung werden die Futurepositionen gegeneinander ausgetauscht¹²⁰. Somit haben sowohl Anbieter als auch Abnehmer gleichzeitig ihre Verpflichtungen gegenüber der Clearing Bank (Positionsglattstellung durch Tausch) als auch gegenüber dem Vertragspartner erfüllt (Warenlieferung; Kaufpreiszahlung und Warenabnahme).¹²¹ Zur Verständniserleichterung des zeitlichen Ablaufes eines EFP-Geschäftes dient die folgende Abbildung, in der die einzelnen Aktivitäten an einer fiktiven Schweinekontraktnotierung abgetragen sind.

¹²⁰ Es muss dieser Positionsaustausch nicht zwangsläufig bedeuten, dass damit beide Vertragspartner zuvor eingegangene Positionen glattstellen. Ebenso ist es möglich, dass einer der beiden zuvor keine Preisabsicherung vorgenommen hat. Während der Positionsaustausch für ihn somit eine Positionseröffnung darstellt, wird die Position des anderen Vertragspartners dadurch glattgestellt. Ebenso kann der Positionsaustausch für beide eine Positionseröffnung darstellen, sofern keiner von ihnen während der Vertragslaufzeit eine Position eingegangen ist.

¹²¹ Vgl. TIETJEN [2001], S. 42.

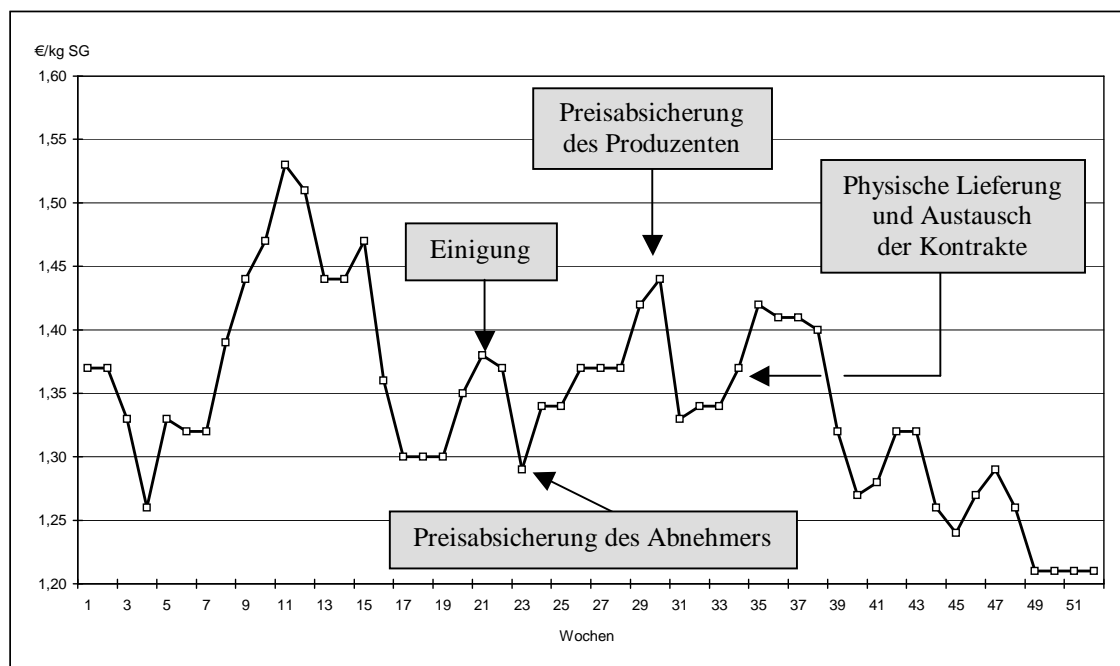


Abb. 5-5: Zeitlicher Ablauf eines EFP-Geschäftes¹²²

Nachdem die Eliminierung der Marktrisiken erläutert wurde, wird nachstehend auf die positive Wirkung von EFP-Geschäften auf die Vertragsverhandlungen, auf die Zufriedenheit der Vertragspartner sowie auf einige der spezifischen Risiken des Futurehandels eingegangen. Der Vorteil hinsichtlich der Vertragsverhandlungen besteht darin, dass keine zeitintensiven Gespräche über den zum Zeitpunkt der Lieferung angemessenen Preis geführt werden müssen, und das bei Festverträgen bestehende Konfliktpotenzial entfällt.

Da die vereinbarten Regelungen auch den Warenstrom umfassen, könnten EFP-Geschäfte bspw. eine sinnvolle Vertragsvariante beim Aufbau geschlossener Produktionssysteme darstellen. Aus der Einbeziehung des Warenflusses resultiert ein

¹²² Quelle: Eigene Darstellung.

weiterer Vorteil. Marktteilnehmer, die bereits über feste Lieferbeziehungen verfügen, könnten durch die Nutzung von EFP-Geschäften von den Vorteilen des Futurehandels profitieren, ohne Sorge haben zu müssen, ihre Vertragsverpflichtungen am Kassamarkt aufgrund von Glattstellungsproblemen am Warenterminmarkt nicht einhalten zu können.

Zusätzlich haben EFP-Geschäfte positive Auswirkungen auf die beiden wesentlichen spezifischen Risiken des Futurehandels. So wird das Liquiditäts- bzw. Markttiefenrisiko bei der Durchführung von EFP-Geschäften vollständig eliminiert. Die Positionen der beiden Vertragspartner werden außerhalb des Börsenhandels gegeneinander ausgetauscht, so dass der Kontraktpreis nicht beeinflusst wird.¹²³ Selbst bei der Durchführung einer großen Order in einem illiquiden Markt ist daher keiner der beiden Vertragspartner dem Risiko sich ändernder Transaktionspreise ausgesetzt. Darüber hinaus entfällt das Basisrisiko komplett.¹²⁴ Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Preisunterschied zwischen dem Kassa- und dem Futurepreis keine Relevanz für das EFP-Geschäft hat: Die gelieferte Ware wird zum (Vortages-) Schlusskurs des Futures abgerechnet. Dieser ist definitiv identisch mit dem Kurs, zu dem die offenen Positionen glattgestellt bzw. ausgetauscht werden.

¹²³ Vgl. ZMP [2001], S. 38.

¹²⁴ TIETJEN [2001], S. 42.

6 Die Effizienz ausgewählter selektiver Hedgingstrategien in Futuresmärkten

In diesem Kapitel, das zugleich den praktischen Teil dieser Arbeit darstellt, soll mit Bezug auf die vorhergehende Theorie eine Messung der Hedgingeffizienz durchgeführt werden.

Überprüft soll werden, welchen Erfolg selektive Hedgingvarianten aus der Sicht eines Verkäufers (Short-Hedgers) erbringen. Erfolg wird in diesem Falle als der finanzielle Gesamterlös im betrachteten Zeitraum, sowie als Messung des Risikos, nach den in Kapitel 5.2 vorgestellten Methoden für den monatlichen Erlös definiert.

Zuvor soll aber das selektive Hedging in der Klassifikation des Sicherungsverhaltens nochmals betrachtet werden.

6.1 Selektives Hedging

REICHLING [1991] verbindet das Motiv des Schutzes vor Preisänderungen mit Möglichkeiten zur Gewinnerzielung: Gemäß ihren Erwartungen hedgen die Marktteilnehmer nur solche Positionen, für die sie Kursverluste prognostizieren. Für einen Produzenten von agrarischen Erzeugnissen bedeutet dies beispielsweise, daß Futures nur als Kurssicherungsinstrument herangezogen werden, wenn mit fallenden Preisen gerechnet wird. Der Rückgang in den Preisen soll dann durch den günstigeren Rückkauf von Futures kompensiert werden¹²⁵

Dazu sei aber anzumerken, die Möglichkeit zur Gewinnerzielung wohl zu weit entfernt liegt. Dies wäre diametral zu FAMA'S [1970] „Efficient Market Hypothesis“. Vielmehr sollte eher die Möglichkeit zur Verlustvermeidung in Hedgingtransaktionen diskutiert werden.

Solchermaßen selektives Hedging ist eng verbunden mit dem Versuch, den Markt zu schlagen, d.h. gegenüber dem Marktdurchschnitt eine Überrendite zu erzielen. Diese Strategie kann auf fundamentalen Überlegungen basieren, oder es werden numerische

¹²⁵ Vgl. REICHLING, [1991], S. 35.

Kenngrößen des Marktes dazu herangezogen, um ein Regelwerk („Handelssystem“) für zukünftige Vorgehensweisen zu gestalten.

Zum Beispiel besagt eine von ALEXANDER [1961, 1964] entwickelte Strategie in ihrer Grundform, daß Long-Hedger Käufe bei einem Kursanstieg von x % gegenüber dem letzten Tiefstand und Verkäufe bei einem Kursverfall (relativ zu einem diesen Preissteigerungen folgenden Höchstkurs) von ebenfalls x % tätigen sollen.¹²⁶ Es wird so ein Filter kreiert, der kleinere Kursbewegungen übergeht. REICHLING [1991] verweist auf empirische Untersuchungen, die eine Dominanz dieser Strategie gegenüber dem Marktdurchschnitt zeigt. Dies jedoch nur unter Vernachlässigung der Transaktionskosten.

Anspruch dieses Abschnittes ist es, verschiedene mögliche Strategien darzustellen, und mögliche Muster aufzuzeigen, falls diese existieren.

6.2 Datenmaterial

Dazu wird als Untersuchungsgegenstand der Kontrakt für lebende Schweine an der RMX (Risk Management Exchange) Hannover verwendet. Datenbasis bilden dabei die täglichen Schlusskurse vom 04.01.1999 bis zum 30.12.2006.¹²⁷

Die Kontraktgestaltung verhält sich wie folgt:¹²⁸

¹²⁶ Vgl. ALEXANDER, [1961, 1964], S. 7-26.

¹²⁷ URL: <http://www.wtb-hannover.de/content/informationen/statistiken/de/index.shtml?b34&de> (16.02.07)

¹²⁸ URL: http://www.wtb-hannover.de/content/maerkte/schweine/kontraktsspezifikationen/de/index.shtml?b2_1&de (16.02.07) Diese Daten geben eine kurze Übersicht über die Kontraktsspezifikationen. Die ausführlichen und damit maßgeblichen Kontraktsspezifikationen können im Bereich „Informationen/Regelwerk“ gefunden werden URL: <http://www.wtb-hannover.de/content/informationen/regelwerk/de/index.shtml?b32&de> (16.02.07) .

Tab. 6-1: Kontraktsspezifikation für lebende Schweine der RMX Hannover

Spezifikation	Beschreibung
Gehandelte Einheit	Schweine mit einem Schlachtgewicht (SG) von 8.000 kg und einem Muskelfleischanteil (MFA) von 56 %.
Lieferbare Ware	Cash Settlement auf Basis des RMX Hog Index. Ein EFP-Handel ist möglich.
Notierung	Euro pro Kilogramm auf drei Dezimalstellen.
Tick (Größe und Wert)	€ 0,001 (Wert € 8,00).
Ticker Symbol	H
Preisschwankungslimit	125 Ticks
Lieferwochen	Die Woche des dritten Freitags eines jeden Monats
Letzter Handelstag	Der dritte Freitag des Fälligkeitsmonats
Liefertag	Die Lieferung ist ausgeschlossen
Lieferung	Cash Settlement auf Basis des RMX Hog Index.

Der RMX Hog Index

Zielsetzung

Der RMX Hog Index

- dient als Referenzgröße für das Cash Settlement des Futurekontrakts auf Schlachtschweine
 - spiegelt die Entwicklung des Schweinepreises in Mitteleuropa wider
 - wird als Preis in Euro pro Kilogramm Schlachtgewicht notiert
 - ist mit der bedeutendsten Kassamarktnotierung, dem Vereinigungspreis vergleichbar angelegt.
- Der Index gibt den Verlauf der Preisbewegung im Schweinemarkt so exakt wie möglich wieder.

Komponenten

Der Index setzt sich aus den Notierungen der 4. DVO und dem Vereinigungspreis in Deutschland sowie den Notierungen der österreichischen Schweinebörse, der niederländischen Utrechtse Varkenbeurs (Montford Notierung) und der belgischen van Danis Notierung zusammen. Die beiden deutschen Werte gehen zu je einem Drittel, die ausländischen zusammen zu einem Drittel ein.

Hierbei müssen sich die Preise, die in den Index einfließen, jeweils auf die zu betrachtende Kalenderwoche beziehen.

Faktor 1: Der Vereinigungspreis wird dabei am **Freitag vor der zu betrachtenden Kalenderwoche** veröffentlicht und stellt die Preisempfehlung für die kommende Woche dar.

Faktor 2: Die Auslandsnotierungen werden am **Montag der zu betrachtenden Woche** veröffentlicht und stellen die Preisnotierung für die laufende Kalenderwoche dar.

Faktor 3: Die Notierung nach der 4.DVO für Schweine der Handelsklasse E wird am **Mittwoch nach der zu betrachtenden Kalenderwoche** ermittelt und bekanntgegeben.

Die Basis dieser Preise ist nicht einheitlich: sie beziehen sich auf unterschiedliche MFA-Gehalte, Schlacht- und Lebendgewichte, ab Hof und frei Rampe Notierungen. Die Preise werden auf die Basis Schlachtgewicht 56% MFA umgerechnet. Der Ausgleich der

unterschiedlichen Paritäten erfolgt mittels eines fixen Ausgleichswerts von 1,5 Cent/kg SG.

Berechnung

Schritt 1: Die ausländischen Indexkomponenten werden auf einen Preis in Euro pro Kilogramm Schlachtgewicht für einen MFA von 56% umgerechnet.

Schritt 2: Der Durchschnitt der Ergebnisse aus Schritt 1 wird errechnet.

Schritt 3: Das Ergebnis aus Schritt 2 und die deutschen Preise werden mit dem Gewicht von je 1/3 multipliziert.

Schritt 4: Die Ergebnisse aus Schritt 3 werden addiert.

Schritt 5: Der Ausgleichswert wird zum Ergebnis aus Schritt 4 hinzugezählt.

Handelszeiten	9:55 Uhr bis 16:00 Uhr.
Originaleinschuß (Initial Margin)	Euro 440,- pro Kontrakt auf Clearing Haus Ebene. Der General Clearer erhebt darauf i.d.R. noch einen Aufschlag.
Transaktionsentgelt	Euro 10 pro Halfturn

Es wurden dem Schlusskurs jeden Handelstages der Kassakurs des Verbandes landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten (VLV) Oberösterreich¹²⁹ zugeordnet und Kontrakte in folgende Laufzeiten geordnet:

- 1 Monat, (Frontmonat, nearest)
- 2 Monate (2nd nearest)
- 3 Monate (3rd nearest)
- 4 Monate (4th nearest)

¹²⁹ Gültig in Österreich, übermittelt durch Hrn. Strasser, F., Verband landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten (VLV) Oberösterreich via Email am 26.02.2007

6.3 Bestimmung des saisonalen Verhaltens

Wie in Kapitel 3 erläutert, können saisonale Verläufe fundamentale Änderungen in der Angebotsmenge sowie in der nachgefragten Menge der betreffenden Ware widerspiegeln.

Es ist in Abbildung 7.1 ersichtlich, dass sich für den Kassapreis von lebenden Schweinen in Österreich ein deutlicher saisonaler Verlauf feststellen lässt. Ohne auf deren Ursachen näher einzugehen, wird dieser Index auf die Kreation von selektiven Hedgingvarianten noch Einfluß nehmen.

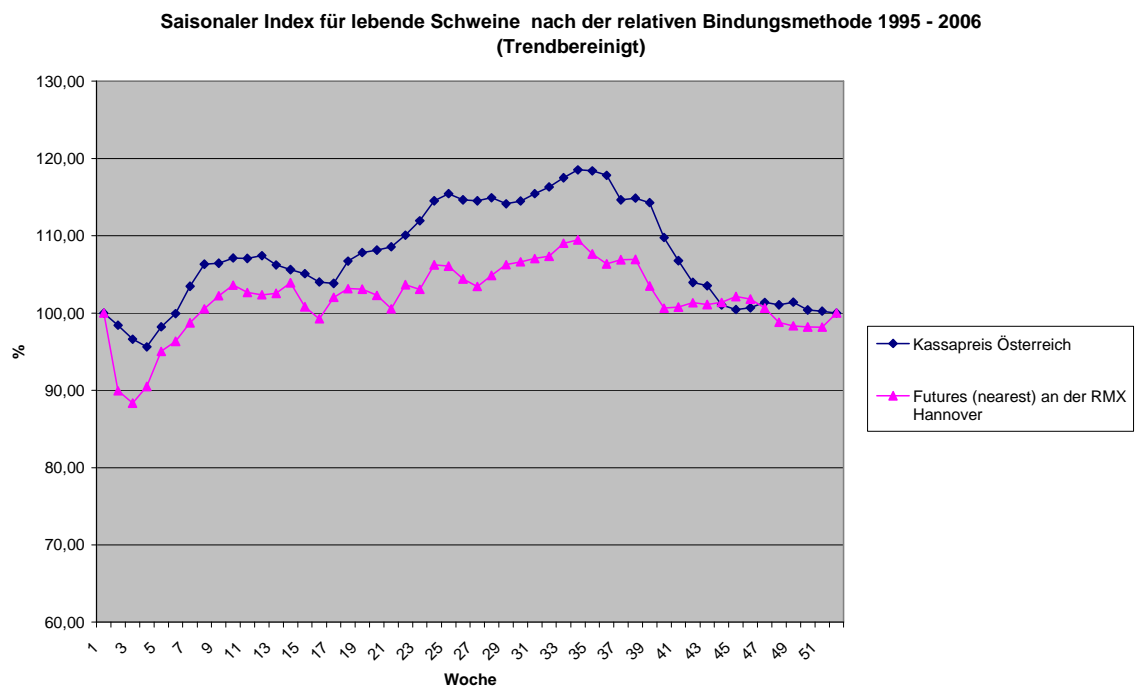


Abb. 6-1: Saisonaler Index für lebende Schweine

6.4 Berechnung der Korrelationskoeffizienten

Wie im Kapitel 5.3 dargestellt sind starke Korrelationen zwischen dem Kassapreis einer physischen Ware und dem ausgewähltem Vehikel zur Absicherung des Preisrisikos Voraussetzung. Der Korrelationskoeffizient dient dabei als Tauglichkeitsmaß, und kann außerdem für die Berechnung eines sinnvollen Absicherungs-ratios verwendet werden.

Basierend auf dem Datenmaterial ergeben sich über den Betrachtungszeitraum folgende Preiskurven:

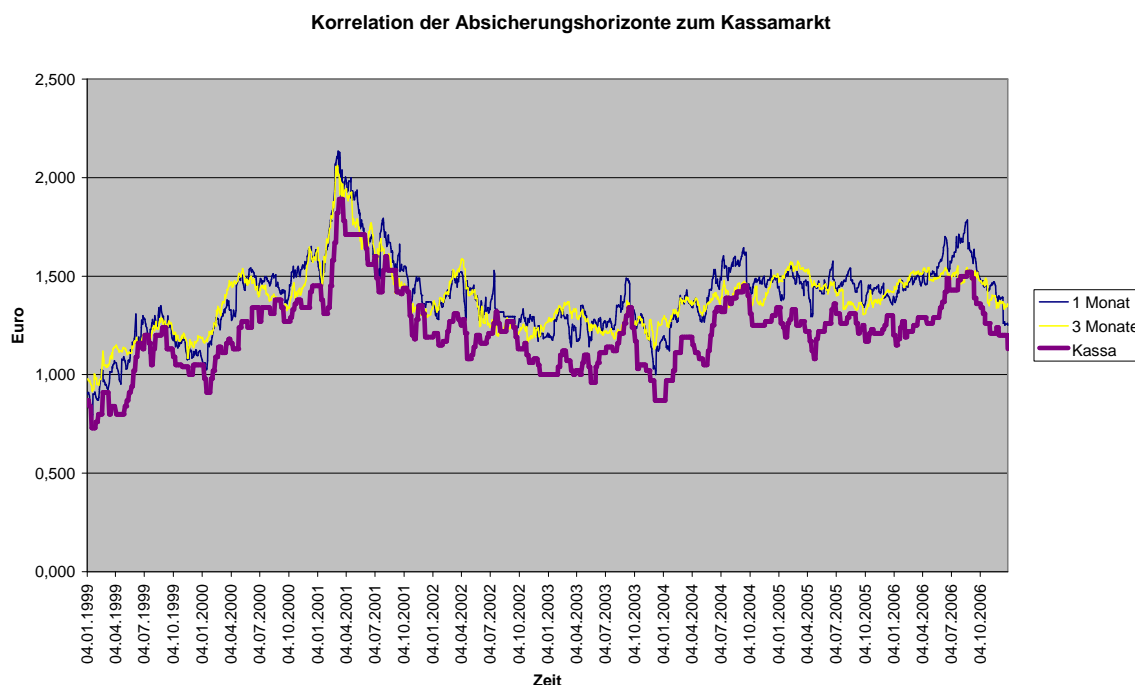


Abb. 6-2: Korrelation der Absicherungshorizonte zum Kassamarkt

In der folgenden Tabelle werden die jeweiligen Beziehungskennzahlen des österreichischen Kassamarktes für lebende Schweine, sowie den täglichen Schlusskursen der RMX Hannover für verschiedene Absicherungshorizonte dargestellt.

Tab. 6-2: Beziehungskennzahlen Kassamarkt / Terminmarkt

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
Korrelationskoeffizient	0,950	0,870	0,826	0,765
Varianzminimierendes Sicherungsverhältnis h_{\min}	0,953	0,826	0,723	0,628
Absicherungseffizienz ¹³⁰	0,847	0,757	0,683	0,585

6.5 Die Basis am Markt für lebende Schweine

Die Berechnung der Basis als Differenz zwischen Kassamarkt und täglichem Schlusskurs des Terminkontraktes für den Frontmonat, ergibt nach der Formel

$$Basis = \text{Kassapreis} - \text{Futurespreis}$$

folgende Darstellung:

¹³⁰ Nach der Berechnungsformel in Kapitel: 5.3.1.1.

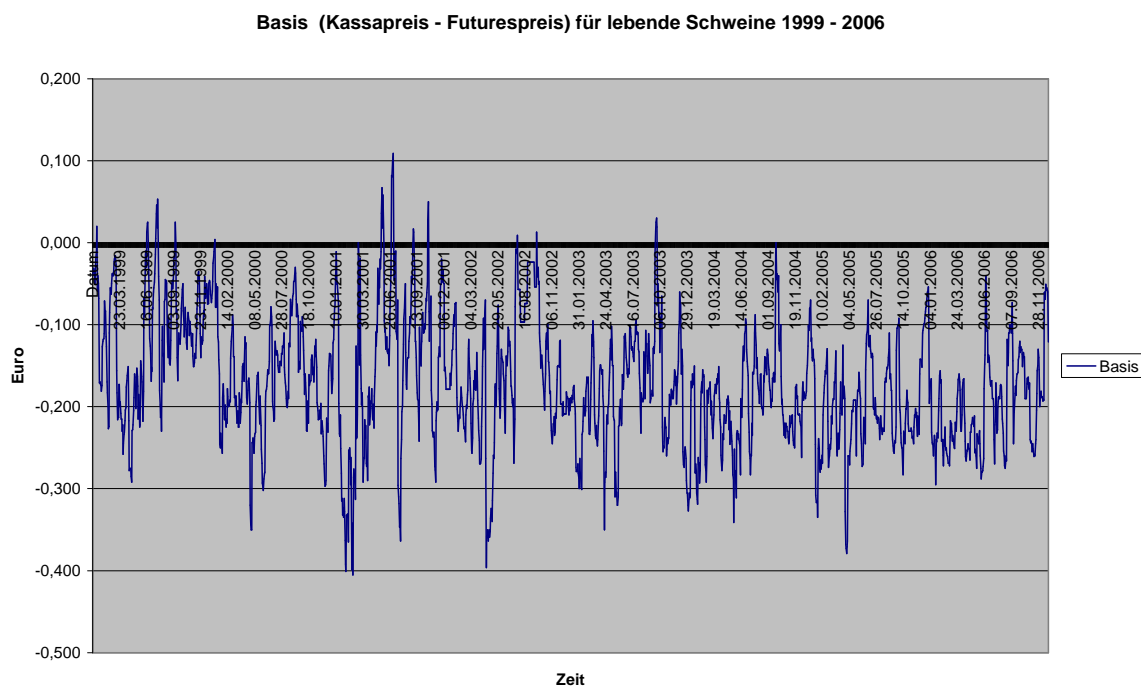


Abb. 6-3: Verhalten der Basis (Kassa minus Future) im Markt für lebende Schweine

Der Mittelwert für die Basis beträgt für diesen Zeitraum -0,17 mit einer Standardabweichung von 0,077.

6.6 Die Effizienz von Hedgingstrategien im emirischen Test

Da nun die notwendigen grundsätzlichen Betrachtungen durchgeführt wurden, wird in folgenden Abschnitten versucht, sehr triviale Absicherungsstrategien nach den Grundsätzen der in den Kapiteln 3 bis 5 behandelten Theorie zu prüfen. Dabei geht es weniger darum, Strategien zu entwerfen, die in der Lage sind „den Markt zu schlagen“, als vielmehr um die Darstellung prinzipieller Gedankenansätze, welche die finanziellen Ergebnisse eines "risikominimierenden Hedgers" im Gegensatz eines "Arbitrage Hedgers" zeigen sollen.

Diese Strategien erheben jedoch keinesfalls Anspruch auf Optimalität und dienen ausschließlich zur Veranschaulichung.

Betrachtet wird ein Produktionsbetrieb für lebende Schweine. Unsere Annahme beläuft sich darauf, dass jedes Monat eine Menge im Äquivalent von 10 Kontrakten¹³¹ zum Verkauf ansteht. Der Verkaufstag wird gleichgesetzt mit dem letzten Handelstag des nächsten Kontraktmonats ("Frontmonat", "nearest"). Die Transaktionskosten belaufen auf Euro 80,- pro Roundturn und werden in die Erlösberechnungen miteinbezogen. Kassapreis und Futurespreise stehen in der vorhergehend dargestellten Beziehung. Es werden Bedingungen formuliert die den Eintritt in eine Hedgingposition simulieren, die Auflösung der Positionen erfolgt ausschließlich mit Verkauf der physischen Ware, d.h. am letzten Handelstag. Der Gesamterlös der gewählten Absicherungsstrategie wird der ungesicherten Kassaposition zum letzten Handelstag gegenübergestellt.

6.6.1 Hedge-Eintritt aufgrund überdurchschnittlicher Gewinnspannen

Im Abschnitt 6.3 wurde die Saisonalität für den Futureskontrakt im Frontmonat dargestellt. Dieser saisonale Preisindex wird nun mit dem Mittelwert aller Futurespreise hochgerechnet. Treten nun mit Bezug auf diese, überdurchschnittliche Erlöserwartungen auf, werden diese abgesichert.

Es wird folgende Bedingung für die Eröffnung einer Shortposition formuliert:

WENN $F_{\text{Absicherungshorizont}} > M_{\text{Mittlerer Kurs 99/06}} * S_{\text{Saisonaler Index}} * I, I$

DANN VERKAUFE $Q_{\text{Kassa}} * h^{\text{min}}$

¹³¹ Wie in Kapitel 6.2 festgehalten, beläuft sich die Menge eines Kontraktes auf 8.000 kg.

In Worten: Wenn der Futureskurs 10 Prozent¹³² über dem durchschnittlichem Wert der Betrachtungsperiode liegt, werden Wareterminkontrakte mit der Anzahl der Kassaposition mal dem varianzminimierendem Hedge-ratio h^{min} (berechnet nach Kap. 5.3.1, für h^{min} im Frontmonat wurde 0,9 gewählt) verkauft.

Tab. 6-3: Erlösergebnis der Strategie: „Gewinn“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
Hedge-ratio	0,9	0,8	0,7	0,6
Anzahl Trades	32	32	24	20
davon positiv	16	22	15	11
Gesamterlös der ungesicherten Position	100 %	100 %	100 %	100 %
Gesamterlös der selektiv gesicherten Positionen	100,26 %	100,71 %	100,43 %	99,45 %
Erlös aus Kursänderung	- 0,02 %	+ 0,22 %	+ 0,14 %	- 0,54 %
Erlös aus Basisänderung	+ 0,53 %	+ 0,70 %	+ 0,43 %	+ 0,09 %
Transaktionskosten (neg.)	- 0,25 %	- 0,21 %	- 0,14 %	- 0,10 %

¹³² Dieser Wert wurde mit Excel-Solver optimiert und liefert innerhalb der Grenzen 0,5 und 2 eine eindeutige, optimale Lösung.

Tab. 6-4: Absicherungseffizienz der Strategie: „Gewinn“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
HE ₁ (Varianz)	- 0,1369	- 0,0422	- 0,0243	+ 0,1173
HE ₂ (Semivarianz)	- 0,0373	- 0,0766	- 0,0420	+ 0,0487
HE ₃ (LPM) n=3, τ=0,8*Mittelwert _{Kassa}	+ 0,1094	+ 0,2370	+ 0,3225	+ 0,3002
HE ₄ (VaR)	- 0,0662	- 0,0208	- 0,0120	+ 0,0605
HE ₅ (CVaR) N=1, x=1% 133	+ 0,6708	+ 0,0193	+ 0,0043	+ 0,0995

Diese empirische ex post Untersuchung zeigt, dass unter Berücksichtigung der Transaktionskosten die Absicherung von Erlösen, die über dem langjährigem Mittelwert liegen, zu einem marginal höherem Gesamterlös führen kann. Der bei weitem größere Beitrag zum Erlös wird allerdings nicht durch Kursgewinne erzielt, sondern durch eine für den Hedger günstige Veränderung der Basis.

Die Berechnung der Absicherungseffizienz nach den in Kapitel 5.2 vorgestellten Maßzahlen führt zu einem zweiseitigem Ergebnis. Kann für Varianz und Semivarianz von einer Erweiterung des Erlösrisikos gesprochen werden ($HE < 0$), so stellt hingegen für extrem risikoaverse Hedger das Lower Partial Moment, mit $n = 3$ und $\tau = 80\%$ des durchschnittlichen Kassaerlöses, eine Reduktion des Risikos um bis zu 32% (Absicherungshorizont: 3 Monate) zur Schau.

CVaR kann nicht eindeutig interpretiert werden, da die Datenreihe für die Berechnung dieser Maßzahl nur unzureichende statistische Aussagekraft besitzt.

¹³³ Die Bedingung für die Berechnung von CVaR wurde nur einmal erfüllt, und hat somit wenig Aussagekraft.

6.6.2 Hedge-Eintritt aufgrund fallender Preistendenzen

Der vermutlich am häufigsten verwendete technische Indikator ist der gleitende Durchschnitt, der einen Mittelwert der vergangenen Schlusskurse ermittelt.

Die Methode der gleitenden Durchschnitte ist ein Verfahren zur Glättung von Zeitreihen. Sie setzt voraus, daß innerhalb der Zeitreihe (kurzfristige) Schwankungen zyklisch auftreten und daß die Werte äquidistant sind.

Ein Gleitender Durchschnitt (GD) ist eine Folge von arithmetischen Mitteln, die aus beobachteten Werten von Y gebildet werden. Ein gleitender Durchschnitt wird aus einer gleichbleibenden Anzahl zeitlich benachbarter Beobachtungswerte berechnet und dem in der Mitte des jeweiligen Zeitintervalls liegenden Zeitpunkt t zugeordnet. Das Zeitintervall kann dabei sowohl aus einer geraden, als auch aus einer ungeraden Zahl von Werten bestehen. Der Glättungseffekt der Methode der gleitenden Durchschnitte kann verstärkt werden, indem man mehrere Glättungsverfahren übereinanderschachtelt.¹³⁴

Ansatz der hier behandelten Absicherungsstrategie ist eine Position am Wareterminkontraktmarkt einzugehen, falls der o.a. Trendindikator ein Verkaufssignal generiert. Die Saisonalität kann hier außer Acht gelassen werden, da nur die relative Preisänderung betrachtet wird.

Es wird folgende Bedingung für die Eröffnung einer Shortposition formuliert:

WENN $k_{Trend\ 20} < -0,005$

DANN VERKAUFE $Q_{Kassa} * h^{min}$

Wobei $k_{Trend\ 20}$ die Steigung des 20tägigen gleitenden Durchschnittes darstellt.

¹³⁴ LÜBBERT, D., [1999]: Statistik für Sozialwissenschaftler Online im www unter <http://www.luebbert.net/uni/statist/zr/zr3.php> [downloaded am 04.04.2007]

In Worten: Wenn die Steigung des 20tägigen gleitenden Durchschnittes den Wert -0,005 unterschreitet, werden Warenterminkontrakte mit der Anzahl der Kassaposition mal dem varianzminimierendem Hedge-ratio h^{min} (berechnet nach Kap. 5.3.1, für h^{min} im Frontmonat wurde 0,9 gewählt) verkauft.

Tab. 6-5: Erlösergebnis der Strategie: „Trend“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
Hedge-ratio	0,9	0,8	0,7	0,6
Anzahl Trades	30	23	16	18
davon positiv	13	11	8	6
Gesamterlös der ungesicherten Position	100 %	100 %	100 %	100 %
Gesamterlös der selektiv gesicherten Positionen	99,40 %	98,74 %	99,22 %	98,58 %
Erlös aus Kursänderung	+ 0,42 %	+ 0,19 %	+ 0,03 %	- 0,27 %
Erlös aus Basisänderung	- 0,79 %	- 1,30 %	- 0,72 %	- 1,06 %
Transaktionskosten (neg.)	- 0,23 %	- 0,15 %	- 0,09 %	- 0,09 %

Tab. 6-6: Absicherungseffizienz der Strategie: „Trend“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
HE ₁ (Varianz)	- 0,1108	- 0,0224	+ 0,0023	- 0,0427
HE ₂ (Semivarianz)	- 0,0454	- 0,0171	- 0,0073	- 0,0477
HE ₃ (LPM) n=3, $\tau=0,8 \cdot \text{Mittelwert}_{\text{Kassa}}$	+ 0,0449	- 1,8510	- 0,0046	- 0,5660
HE ₄ (VaR)	- 0,0539	- 0,1064	+ 0,0011	- 0,0211
HE ₅ (CVaR) N=1, x=1% ¹³⁵	+ 1,0000	- 2,0740	+ 0,2267	- 0,5144

Unter Berücksichtigung der Transaktionskosten zeigt dieses Ergebnis eine nahezu durchgehende Erhöhung des Erlösrisikos, bzw. eine signifikante Verschlechterung der Absicherungseffizienz.

Augenscheinlich ist allerdings, dass sich die Erlöse aus Kursänderungen in drei von vier Absicherungshorizonten positiv darstellen, während die aus der Basisänderung entstehenden Verluste um ein vielfaches größer sind.

Insgesamt würde der Gebrauch solch einer trivialen Trendfolgestrategie eine Schlechterstellung gegenüber einer No-Hedge Strategie bedeuten, und ist, wenn überhaupt, nur für nahe Absicherungshorizonte anzuwenden. Unter Umständen sollte eine Austrittsregel für die Glattstellung einer eingegangenen Position geprüft werden.

¹³⁵ Die Bedingung für die Berechnung von CVaR wurde nur einmal erfüllt, und hat somit wenig Aussagekraft.

6.6.3 Hedge-Eintritt aufgrund zu erwartender Arbitragemöglichkeit

Wie in den zwei vorhergehenden Strategien ersichtlich gemacht, ist das Ergebnis einer Absicherung in hohem Maße von der Kontrolle der vorherrschenden Basisrisiken abhängig. In dieser Simulation wird eine Bedingung formuliert, die ausschließlich eine Absicherung im Falle einem für den Hedger günstigen Kassapreis – Futurespreis – Verhältnis vorschlägt. Diese Regel ist konsistent mit WORKINGS [1953] Arbitrage-theorie.

Es wird folgende Bedingung für die Eröffnung einer Shortposition formuliert:

WENN $Basis_{(K-F)} < MITTELWERT_{Basis} - STANDARDABWEICHUNG_{Basis}$

DANN VERKAUFE $Q_{Kassa} * h^{min}$

In Worten: Wenn die Basis mit der Berechnung: Kassapreis - Futurespreis den mittleren Wert abzüglich der Standardabweichung unterschreitet, werden Wareterminkontrakte mit der Anzahl der Kassaposition mal dem varianzminimierendem Hedge-ratio h^{min} (berechnet nach Kap. 5.3.1, für h^{min} im Frontmonat wurde 0,9 gewählt) verkauft. Glatgestellt werden diese Positionen wiederum mit dem physischem Verkauf der Kassaware.

Tab. 6-7: Erlösergebnis der Strategie: „Basis“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
Hedge-ratio	0,9	0,8	0,7	0,6
Anzahl Trades	41	38	38	35
davon positiv	30	30	28	25
Gesamterlös der ungesicherten Position	100 %	100 %	100 %	100 %
Gesamterlös der selektiv gesicherten Positionen	102,12 %	102,58 %	101,86 %	101,36 %
Erlös aus Kursänderung	+ 0,06 %	+ 0,16	- 0,41%	- 0,94 %
Erlös aus Basisänderung	+ 2,38 %	+ 2,67 %	+ 2,49 %	+ 2,48 %
Transaktionskosten (neg.)	- 0,30 %	- 0,25 %	- 0,22 %	- 0,18 %

Tab. 6-8: Absicherungseffizienz der Strategie: „Basis“ (1999-2006)

	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate
HE ₁ (Varianz)	- 0,0899	- 0,0614	+ 0,0159	+ 0,0052
HE ₂ (Semivarianz)	- 0,0885	- 0,1207	+ 0,0178	- 0,0305
HE ₃ (LPM) n=3, $\tau=0,8 \cdot \text{Mittelwert}_{\text{Kassa}}$	+ 0,1734	+ 0,0426	+ 0,1433	+ 0,0427
HE ₄ (VaR)	- 0,0439	- 0,0302	+ 0,0080	+ 0,0026
HE ₅ (CVaR) N=1, x=1% ¹³⁶	- 0,0153	- 0,04480	- 0,6646	- 0,4480

Obwohl die Eintrittsbedingung für die Absicherung nicht optimiert wurde und keinerlei Austrittsbedingung formuliert wurde, so lässt sich doch das Gesamtergebnis um rund 2% steigern. Dies kann in einer ex post Betrachtung eindeutig als Arbitragemöglichkeit identifiziert werden.

Das Ergebnis der Risikoreduktion ist wiederum differenziert. Zum einen schwankt die Absicherungseffizienz bei varianzabhängigen Indikatoren um einen negativen Wert. Bei der Messung des Lower Partial Moments jedoch errechnet sich eine eindeutige und durchgängige Reduktion des Erlörisikos um bis zu 17%. Dies ist aber nur statthaft für Hedger mit sehr hoher Risikoaversität.

¹³⁶ Die Bedingung für die Berechnung von CVaR wurde nur einmal erfüllt, und hat somit wenig Aussagekraft.

6.7 Ergebnis der empirischen Analyse

Jene Diskussion, die im wissenschaftlichen Schrifttum zwischen den Lagern der „risikominimierenden Hedger“ und „Arbitrage Hedger“ geführt wird, tritt für jeden Anwendungsfall akut in Erscheinung. Die Fragen nach der Sinnhaftigkeit verschiedener Strategien (inklusive einer No-Hedge Strategie), können wohl auch nicht pauschal und in allgemeiner Richtigkeit beantwortet werden. Deshalb ist es notwendig, für jede Anwendung maßgeschneiderte Lösungen zu konzeptionieren, um die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Absicherung zu erhöhen.

Im gezeigten ex-post Praxisbeispiel am Markt für lebende Schweine wurden verschiedene Lösungswege in Form von Absicherungsstrategien dargestellt. Dabei stellte sich eine Dominanz der von WORKING [1953] postulierten Arbitrage Theorie über eine konventionelle Preissicherungstheorie heraus. Es konnte gezeigt werden, dass sich nach den angewandten Methoden der Risikomessung in den meisten Fällen nur eine unzureichende Risikoreduktion erzielen lässt. Hingegen konnte mit einer trivialen Strategie, die sich ausschließlich auf Preisunterschiede zwischen Kassa- und Futuresmarkt konzentriert, eine signifikante Erhöhung des Gesamterlöses erreicht werden.

Dieser Umstand lässt die Motivation einer Preissicherung, bzw. einer Risikoreduzierung in den Hintergrund treten.

7 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die in der Einführung aufgeworfenen Fragen zu beantworten.

Es galt daher darzustellen, welchen Einflußfaktoren der Handel mit Warenterminkontrakten unterworfen ist, und welche Funktion der Warenterminkontrakthandel erfüllt. Vor dem Hintergrund dieser Ausführung war zu prüfen, auf welcher Grundlage ein Hedger seine Entscheidungen über die Absicherung einer physischen Transaktion trifft. Schlussendlich sollte die Frage beantwortet werden, zu welchen Ergebnissen triviale, selektive Absicherungsstrategien in einer empirischen ex post Betrachtung führten. Die wesentlichsten Ergebnisse der einzelnen Kapitel sind nachstehend zusammengefasst.

Die Funktionsweise von Terminkontraktmärkten und die Darstellung der erweiterten Grundlagen war Gegenstand des zweiten Kapitels. Dabei wurde die Mechanik von Futuresmärkten erklärt und der Frage nachgegangen, welche Funktion die Futuresmärkte eigentlich erfüllen. Diese Aufgaben lassen sich grundsätzlich differenzieren in einzelbetriebliche und gesamtwirtschaftliche.

Besondere Beachtung wurde auch der Aufarbeitung der verschiedenen Risiken geschenkt, die sich Hersteller und Verarbeiter von Gütern gegenübersehen. Dies auch im Hinblick auf potenzielle Hedgingvarianten mit Warenterminkontrakten als Vehikel. Die Erkenntnis daraus ist, dass eine Reduktion eines einzelnen Risikos nicht automatisch eine Verringerung des Gesamtrisikos nach sich zieht.

Nach der Veranschaulichung der Berechnungsweise von Saisonalitäten wurde detailliert das Zustandekommen von Abweichungen zwischen Kassapreisen und Futurespreisen analysiert. Es wurde festgestellt dass sowohl bei lagerfähigen Gütern, als auch bei nicht-lagerfähigen Gütern Zusammenhänge zwischen dem Preisgefüge am Kassamarkt als auch am Terminmarkt besteht. Diese können sowohl für einzelwirtschaftliche Transaktionen illustriert als auch als makroökonomisches Gesamtbild abgebildet werden. Eng damit verbunden ist die Theorie der Lagerhaltung, die ebenfalls mit dem Vorhandensein von intertemporalen Preisrelationen beschrieben werden kann.

Anknüpfend daran können so die verschiedenen Nutzenfunktionen für Produzenten und Verarbeitern von Lagerware erklärt werden.

Die Analyse dieser komplexen mehrperiodigen Beziehungen stellt die Grundlage für den Kernpunkt dieser Arbeit dar. Erst kann die Frage nach einer möglichen Motivation für das Eingehen von Absicherungspositionen beantwortet werden, wobei diese Antwort durchaus mehrschichtig ausfallen kann. Anschließend wird die Fragestellung beantwortet, in welcher Weise sich der Erfolg und die Effizienz einer abgesicherten Position überhaupt ausdrücken lassen. Dazu wurden gängige Risikokennziffern aus der Finanzmathematik erörtert.

Mathematisch abgehandelt wird die Frage nach dem „optimalen“ (sinnvollerweise anzuwendenden) Absicherungsverhältnis mit Erklärungen zur Korrelation von Kassa- und Futurespositionen. Weiterführend werden dann Erkenntnisse aus der Portfoliotheorie auf die gegebene Problemstellung übertragen. Dabei ist festzustellen, dass bis dato das wissenschaftliche Schrifttum sich in überwiegender Weise mit der Untersuchung von Märkten für lagerfähige Waren auseinandersetzt.

In Kapitel 5.3.4 wurde ein Vorschlag zur Berechnung des optimalen Absicherungsverhältnisses für nicht-lagerfähige Güter gemacht. Dieser Vorschlag beruht auf die Einführung einer kubischen Funktion, die den Werteverlust nach Produktionsende beschreibt. Dieser Vorschlag ist besonders geeignet in der Berechnung eines optimalen Hedge-Ratios für halbverderbliche Waren, wie z.B. Kartoffel. Der Vorschlag beschreibt die Absicherungsmöglichkeit aus Sicht eines Verkäufers, der bestimmte Preiserwartungen mit den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten festschreibt.

Es ist jedoch kritisch anzumerken, dass die Bestimmung des optimalen Absicherungsverhältnisses in jedem Fall sehr sensibel auf die Prognosegüte reagiert.

Im empirischen Teil dieser Arbeit wurde die Frage nach der tatsächlichen Hedgingeffizienz von trivialen Absicherungsstrategien für landwirtschaftliche Schweineproduzenten beantwortet. In einer ex post Simulation wurde der Erlös einer definierten trivialen Strategie einer No-Hedge Strategie, in Monatsperioden, gegenübergestellt. Als Datengrundlage dafür dienten die täglichen Schlusskurse für lebende Schweine an der Risk Management Exchange (RMX) Hannover.

Im Untersuchungszeitraum der Jahre 1999 bis 2006 war für vier verschiedene Absicherungshorizonte nach verschiedenen Berechnungsarten der Absicherungseffizienz keine signifikante Reduktion des Erlösrisikos bemerkbar. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle kann sogar von einer Risikoerweiterung für risikoneutrale Entscheider gesprochen werden. Lediglich für extrem risikoaverse Hedger konnte nach der Methode des Lower Partial Moment (LPM) eine signifikante Risikoreduktion von bis zu 30% veranschaulicht werden.

Deutlich dargelegt konnte auch werden, dass das Kursrisiko, für einen Standort innerhalb Österreichs, dem Basisrisiko fühlbar unterlegen ist. So konnte eine Strategie, die als Eintrittsbedingung eine für den Hedger vorteilhafte Basisveränderung antizipiert, bei nahezu gleichbleibendem Risiko eine Erlösverbesserung von über 2 % im gesamten Zeitraum erreichen. Dies belegt eindeutig das Vorhandensein von Arbitragemöglichkeiten im betrachteten Zeitraum, und unterstützt die von WORKING [1953] postulierte Hedgingmotivation.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die von GARDNER [1989] festgehaltenen Ergebnisse, wonach eine dauernde, routinemäßige Absicherung in einer fortwährenden Produktion bzw. Verarbeitung, zu einem konstant schlechterem Ergebnis führen, als eine No-Hedge Strategie, bestätigt werden können. Als Ausweg bieten sich verschiedene selektive Hedgingvarianten an. Diese fußen vor allem auf einer konsequenten und detaillierten Beobachtung sowohl des Kassamarktes als auch des Futuresmarktes. Folglich entspringt das Resultat sämtlicher Absicherungsstrategien der Beobachtung und Antizipation der Märkte. Können diese Prognosen sehr präzise und mit hoher Güte durchgeführt werden, so vermag die Entscheidung einer Pro-Hedging Strategie in einem höherem Erlös und/oder einer Reduktion des Gesamtrisikos zu münden.

ANHANG

$$f(x_K, x_F) = E(W(x_K, x_F)) - \frac{\alpha}{2} \text{Var}(W(x_K, x_F))$$

$$\begin{aligned} &= (Q - x_K - x_F)K_0(1+i)^T - k_L(x_K + x_F) + \\ &+ x_F F_0 + (x_K + x_F)v_{(T)}\mu_K - x_F\mu_F - \\ &- \frac{\alpha}{2}(x_K^2 + 2x_Kx_F + x_F^2)v_{(T)}^2\sigma_K^2 - \frac{\alpha}{2}x_F^2\sigma_F^2 + \\ &+ \alpha(x_K + x_F)x_Fv_{(T)}\sigma_K\sigma_F\rho_{KF} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial x_K} &= -K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)}\mu_K - \\ &- \alpha x_K v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - \alpha x_F v_{(T)}^2 \sigma_K^2 + \alpha x_F v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial x_F} &= -K_0(1+i)^T - k_L + F_0 + v_{(T)}\mu_K - \mu_F - \\ &- \alpha x_F v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - \alpha x_K v_{(T)}^2 \sigma_F^2 + \alpha x_K v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} + \\ &+ 2\alpha x_F v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial x_K} \\ \frac{\partial f}{\partial x_F} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} -K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)}\mu_K \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ F_0 - \mu_F \end{pmatrix} \\ &= \alpha \begin{pmatrix} v_{(T)}^2 \sigma_K^2 & v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \\ v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} & \sigma_K^2 v_{(T)}^2 + \sigma_F^2 - 2v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{x}_K \\ \bar{x}_F \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow h \cdot E1 + H = a \cdot S \times l$$

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad A^{-1} = \frac{1}{\text{Det}A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \quad \text{Det}A = ad - cb$$

Determinante von S:

$$\begin{aligned} & v_{(T)}^2 \sigma_K^2 (\sigma_K^2 v_{(T)}^2 + \sigma_F^2 - 2v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}) - \\ & - (v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}) (v_{(T)}^2 \sigma_K^2 - v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}) = \\ & = v_{(T)}^2 \sigma_K^2 \sigma_F^2 (1 - \rho_{KF}^2) \end{aligned}$$

$$l = \frac{1}{\alpha} \cdot S^{-1} \times (h \cdot E1 + H)$$

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \bar{x}_K \\ \bar{x}_F \end{pmatrix} &= \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{1}{\text{Det}} \begin{pmatrix} \sigma_K^2 v_{(T)}^2 + \sigma_F^2 - 2v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} & v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - v_{(T)}^2 \sigma_K^2 \\ v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - v_{(T)}^2 \sigma_K^2 & v_{(T)}^2 \sigma_K^2 \end{pmatrix} \\ &\times \begin{pmatrix} -K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K \\ -K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K + F_0 - \mu_F \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Berechnung der optimalen Kassaposition:

$$\bar{x}_K = \frac{1}{\alpha \cdot \text{Det}} =$$

$$\begin{aligned} &= (\sigma_K^2 v_{(T)}^2 + \sigma_F^2 - 2v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF}) (-K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K) + \\ &+ (v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - v_{(T)}^2 \sigma_K^2) (-K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K + F_0 - \mu) \end{aligned}$$

$$\bar{x}_K = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{-K_0(1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K}{v_{(T)}^2 \sigma_K^2 (1 + \rho_{KF}^2)} + \frac{-F_0 + \mu_F}{\sigma_F^2 (1 + \rho_{KF})^2} + \frac{(K_0(1+i)^T + k_L + F_0 - v_{(T)} \mu_K - \mu_F) v_{(T)}}{v_T \sigma_K \sigma_F (1 + \rho_{KF})^2} \right]$$

Berechnung der optimalen Futuresposition:

$$\bar{x}_F = \frac{1}{\alpha \cdot Det} =$$

$$= \left[(v_{(T)} \sigma_K \sigma_F \rho_{KF} - v_{(T)}^2 \sigma_K^2) (-K_0 (1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K) + v_{(T)}^2 \sigma_K^2 (-K_0 (1+i)^T - k_L + F_0 - \mu_F) \right]$$

$$\bar{x}_F = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{(-K_0 (1+i)^T - k_L + v_{(T)} \mu_K) \rho_{KF}}{v_{(T)} \sigma_K \sigma_F (1 - \rho_{KF}^2)} + \frac{F_0 - \mu_F}{\sigma_F^2 (1 - \rho_{KF}^2)} \right]$$

Literaturverzeichnis

ALEXANDER, SIDNEY S.: Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks, in: Industrial Management Review 2, 1961, S.7-26.

BECKER, T. UND PILZECKER, A.: Sinn und Unsinn einer deutschen Warenterminbörse, in: AGRA-EUROPE, H. 52/95, 1995, Sonderbeilage S. 1-18.

BENIRSCHKA, M. / BINKLEY, J.K.: Optimal Storage and Marketing over Space and Time, in: American Journal of Agricultural Economics, 1995, Vol. 77, S. 512 – 524.

BÖCKENHOFF, E. : Warenterminbörsen für Agrarprodukte gewinnen an Aktualität, in: Agrarwirtschaft, 1993, Jg. 42, H. 2, S. 89-90.

BRENNAN, M. J.: The Supply of Storage, in: The American Economic Review, 1958, Vol. 16, S. 51 – 72.

BROOKS, C./ HENRY, O.T. / PERSAND, G.: The effects of assymetries on optimal hedge ratios, in: Journal of Business, 2002, Vol. 75, S. 1043 – 1069.

CARLTON, DENNIS W.: Futures Marktes: Their Purpose, Their History, Their Growth, Their Successes and Failures, in: The Journal of Futures Marktets, 1984, Vol. 4, S. 237 – 271.

CASTELINO, MARK G.: Hedge Effectiveness: Basis Risk and Minimum-Variance Hedging, in: Journal of Futures Markets, 2000, Vol. 20, Nr. 1, S.89 – 103.

CHAVAS, J.P. / HOLT, M.T.: On nonlinear dynamics: The case of the pork cyle, in: American Journal of Agricultural Economics, 1991, S. 819 – 828.

COTTER, J. / HANLY, J.: Reevaluating Hedging Performance, in: Journal of Futures Markets, 2006, Vol. 26, Nr. 7, S. 677 – 702.

DASTEL, GERALD: Effektiv und Termingeschäfte an Warenbörsen in Bezug auf die Preisbildung, 1997, Diplomarbeit an der Johannes Kepler Universität Linz.

DEITERS BERND H.: Derivative Finanzinstrumente/Wissenswertes über Futures: eine einführende Gesamtdarstellung [2006], Online im WWW unter URL: <http://www.deifin.de>

EDERINGTON, LOUIS H.: The Hedging Performance of the New Futures Markets, in: Journal of Finance, 1979, Vol. 34, S. 157 – 170.

HARDAKER, J. ET AL. [1997]: Coping with Risk in Agriculture, Wallingford.

HENSING, INGO: Terminmärkte als Form internationalen Rohstoffhandels, 1994, LIT-Verlag.

HULL, JOHN C.: Options, Futures and Other Derivatives, 5. Auflage, New Jersey, Person, 2003

JOHNSON, L.L.: The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures, in: Review of Economic Studies, Vol. 25, S. 139 – 151.

KAMARA, AVRAHAM: Issues in Futures Markets: A Survey, in: The Journal of Futures Markets, 1982, Vol. 2, Nr. 3, S. 261-294.

KOZIOL, JOSEPH D.: Hedging; Principles, Practices and Strategies for the Financial Markets, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1992

LAMPE, HEIKO: Erfolgsdeterminanten und Entwicklungsmöglichkeiten des WTB-Schweinefutures unter besonderer Betrachtung seiner Nutzung als Risikomanagementmaßnahme, 2003, Masterarbeit an der Georg August Universität Göttingen.

LEUTHOLD, R.M.: An Analysis of the Futures-Cash Price Basis for Live Beef Cattle, in: North Central Journal of Agricultural Economics, Vol. 1, S. 47 – 52.

NAIK, G. / LEUTHOLD, R.: Cash and Futures Price Relationships for Nonstorable Commodities: An Empirical Analysis Unsin a General Theory, in: Western Journal of Agricultural Economics, 1988, Vol. 13, S. 327 – 338.

PENNINGS, JOOST M. E./ LEUTHOLD, RAYMOND M.: The Motivation for Hedging Revisited, in: The Journal of Futures Markets, 2000, Vol. 20, Nr. 9, S. 866 – 885.

PENNINGS, J. UND MEULENBERG, M. [1997a]: Hedging Risk in Agricultural Futures Markets, in: J. Pennings: The market for hedging services: a marketing finance approach with special reference to rights futures contracts (1998), Wageningen, S. 35-54.

PFLUGFELDER, R.: Der Beitrag von Warenterminbörsen zur Informationsverbesserung und Risikoabsicherung bei Agrarprodukten, in: Agrarwirtschaft, 1991, Sonderheft 128, Hamburg.

REICHLING, P.: Hedging mit Warenterminkontrakten: Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart, 1991.

ROSEN, S.: Dynamic Animal Economics, in: American Agricultural Economics, 1987, Vol. 69, S. 547 – 557.

SPREMANN, K.: Produktion, Hedging, Spekulation – zu den Funktionen von Futures-Märkten, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (1986) 6, pp. 443-464.

STEIN, JEROME L.: The simultaneous determination of spot and futures prices, in: The American Economic Review, 1961, Vol 51, S. 1012 – 1025.

STEIN, JEROME L.: Spot, Forwards and Futures, in: Research in Finance, 1979, Vol. 1, S. 225 -310.

STREIT, M. UND GRAW, E. : Terminkontrakthandel, in: P. Oberender (Hrsg.): Marktökonomie - Marktstruktur und Wettbewerb in ausgewählten Branchen der BRD, 1989, München, S. 531-570.

SCHWAGER, JACK: Schwager on Futures: Fundamentale Analyse, Finanzbuchverlag München, 1997.

TELSER, L.G.: Why there are organized futures markets?, in: Journal of Law & Economics, Vol 24, S. 1 – 22.

TIETJEN, J.: EFP's am Beispiel Kartoffeln, in: ZMP: Am Warenterminmarkt handeln – Beispiele, Begriffe, Zusammenhänge, 2001, 3. Auflage, Bonn, S. 41-43.

TOMEK, WILLIAM G. / PETERSON, HIKARU H.:Risk Management in Agricultural Markets: A Review, in: Journal of Futures Markets, 2001, Vol. 21, S. 953 – 985.

WISNER, R.N./ BLUE, E.N./ BALDWIN, B.D.:Preharvest marketing strategies increase net returns for corn and soybean growers, in: Review of Agricultural Economics, 1998, Vol. 20, S. 288 – 307.

WILLIAMS, JEFFREY: The Economic Function of Futures Markets, in: Cambridge University Press, 1986, Vol. VIII, S. 260 – 263.

WORKING, H.: Futures Trading and Hedging, in: American Economic Review, 1953, Vol.43, S. 314 – 343.

WORKING, H.: The theory of the price of storage, in: American Economic Review, 1949, Vol. 39, S. 1254 – 1262.

YOON, B. / BRORSEN, B.W.: Market inversion in commodity futures prices, in: Journal of Agricultural and Applied Economics, 2002, Vol. 34, S. 459 – 476.

ZMP :Am Warenterminmarkt handeln – Beispiele, Begriffe, Zusammenhänge, 2001, 3. Auflage, Bonn.