

# Risikominderung durch Terminkontraktmärkte

## Empirische Evidenz für sogenannte „Kernrohstoffe“

Von Friedrich L. Sell und Felix Schmidt\*

In vorliegender Studie werden Terminkontraktmärkte für Rohstoffe, die bisher vor allem auf Vorhersageeffizienz geprüft wurden, auf Absicherungseffizienz hin untersucht. Beide Effizienzbegriffe werden in ihren Gemeinsamkeiten und Unterschieden erläutert; auch wird diskutiert, inwieweit effiziente Terminkontraktmärkte einen Beitrag zur Stabilisierung der Kassapreise leisten und insoweit eine „Alternative“ zu den interventionistischen Maßnahmen des Integrierten Rohstoffprogramms darstellen. Im empirischen Teil schließlich werden für 8 metallische und agrarische „Kernrohstoffe“ ökonometrische Schätzergebnisse vorgeführt.

### 1. Einleitung

Es ist vor allem das Verdienst von *M. E. Streit* im deutschsprachigen Raum darauf hingewiesen zu haben, daß es durchaus nicht interventionistischer Instrumente bedarf, um die Kassapreise der für Entwicklungsländer wichtigen agrarischen und metallischen Rohstoffe wirksam zu stabilisieren. Vor der Einführung solcher Instrumente, wie Bufferstocks, Exportquoten und Abnahmekontrakte, ist vielmehr zu prüfen, ob nicht von den Terminkontraktmärkten solche Effekte ausgehen können, ja, ob nicht von ihnen u. U. eine höhere Zielwirksamkeit erwartet werden kann als von allen bisherigen UNCTAD-Vorschlägen zum sogenannten Integrierten Rohstoffprogramm. Den von Streit<sup>1</sup> vorgetragenen Argumenten mag vorgehalten werden, daß Entwicklungsländer und/oder marketing boards aus diesen nicht von heute auf morgen das diffizile Geschäft an intertemporalen Märkten lernen, beherrschen und zum eigenen Nutzen einsetzen könnten. Diese Kritik trifft — wenn überhaupt — in erster Linie jene Beiträge, die implizit von den Marktteilnehmern rationale Erwartungen „verlangen“, damit die Termin-

---

\* Für wertvolle Hinweise und Verbesserungsvorschläge, die sich auf eine frühere englische Fassung dieses Beitrags beziehen, welche als Diskussions-Paper Nr. 7 des Instituts für Entwicklungspolitik im Mai 1984 erschien, danken die Verfasser Herrn Prof. Dr. M. E. Streit, Mannheim und Herrn Privatdozent Dr. W. v. Natzmer, Freiburg.

<sup>1</sup> Vgl. *Streit* (1980 b).

kontraktpreise im Hinblick auf die Vorhersage zukünftiger Kassapreise (*Vorhersageeffizienz*) unverzerrte Prognosen liefern.

In diesem Beitrag soll nun gezeigt werden, daß — unter Rückgriff auf Vorarbeiten von *M. E. Streit* und *F. H. Gruen* (1961) — auch ohne Erwartungsbildung sich Produzenten aus Entwicklungsländern gegen ihre Kassapreisrisiken<sup>2</sup> wirksam absichern können (*Absicherungseffizienz*). Diese Hypothese wird am Beispiel von 8 Rohstoffen, die an Londoner Terminkontraktbörsen<sup>3</sup> gehandelt werden, empirisch überprüft.

In bezug auf die von den Entwicklungsländern geforderte Preisstabilisierung wäre die ex-post Feststellung von Absicherungseffizienz besonders deshalb bemerkenswert, weil auch sie (neben der Vorhersageeffizienz) auf eine (Kassa-)preisstabilisierende Wirkung der Terminkontraktmärkte schließen läßt.

## 2. Zu den Eigenschaften von Termin(kontrakt)märkten

Zwischen Termin- und Terminkontraktmärkten ist scharf zu trennen, da auf ersteren devisen/warenbezogene Vorausgeschäfte, auf den zweitgenannten kontraktbezogene Direktgeschäfte abgeschlossen werden<sup>4</sup>. Die Verhaltensweisen des Hedging und der Spekulation wurden allerdings gleichermaßen auf beiden Märkten beobachtet. Während die Spekulation eindeutig die Gewinnerzielung zum Zwecke hat, muß beim Hedging unterschieden werden, ob es (1) routinemäßig zur Risikovermeidung, (2) selektiv zur Risikobegrenzung oder schließlich (3) gewinnorientiert vorgenommen wird. Diese Motivunterscheidung ist deshalb von so großer Bedeutung, weil ‚Routine Hedging‘ „keine besonderen Informationsaktivitäten“<sup>5</sup> voraussetzt, während die beiden übrigen Hedgingarten gezielte *Informationsbeschaffung* zur eigenen *Erwartungsbildung* implizieren. (Routine-)Hedger sind zum einen Händler und Produzenten, die im Besitz von Waren und/oder Devisen sind (Long-Position auf dem Kassamarkt), die sich auf dem Termin(kontrakt)markt durch einen Verkauf per Termin (Short-Position) gegen Preisänderungsrisiken absichern wollen. Die Marktgegenseite auf dem Termin(kontrakt)markt wird i. d. R. von Spekulanten eingenommen, (Long-Position) die sich eine Kassapreisentwicklung erhoffen, die ihnen — nach Abzug der Transaktionskosten — bei Fälligkeit des Termin-

<sup>2</sup> Damit soll nicht unterschlagen werden, daß „particularly in the case of agricultural commodities, it is evident that a producer has to face ... also a quantity risk“. (*Streit*, (1983), 6).

<sup>3</sup> London Metal Exchange (LME), London Commodity Exchange (LCE).

<sup>4</sup> *Streit* (1980 a), 535.

<sup>5</sup> Ebenda.

geschäfts einen Nettoerlös beschert. Zum anderen wird Routine-Hedging auch von Rohstoffverarbeitern durch Einnahme der Long-Position auf dem Terminkontraktmarkt „betrieben“. Im Gegensatz zu solchen Gütern, die nur auf Kassamärkten gehandelt werden und bei denen sich Anbieter und Nachfrager (über den Preis) das Risiko teilen, bedeutet die Existenz von Termin(kontrakt)märkten, daß nun eine Risikoverteilung auf zwei Märkte stattfindet.<sup>6</sup>

Im Mittelpunkt dieses Beitrags werden die Terminkontraktmärkte für Waren stehen („Futures Markets in Commodities“). Empirische Untersuchungen solcher Märkte in der Vergangenheit konzentrierten sich im wesentlichen auf die Frage, ob sie *Vorhersage-* bzw. *Informationseffizienz* aufwiesen. Beim Effizienztest wird geprüft, inwieweit die Preise zu jedem Zeitpunkt *alle* verfügbaren Informationen reflektieren.<sup>7</sup> Neben den Terminkontraktmärkten sind vor allem Kapital- und Devisenterminmärkte Gegenstand von Effizienzanalysen.

Es werden drei Stufen der Informationseffizienz unterschieden:

- a) Beim schwachen Test (weak form) wird verlangt, daß sich alle verfügbaren Marktinformationen auf Preise der Vergangenheit zurückführen lassen.<sup>8</sup>
- b) Halbstrenge Effizienz (semi-strong form) liegt dann vor, wenn sich die Marktpreise an alle neuen, öffentlich zugänglichen Informationen anpassen, spätestens bis zum Ende der als relevant angesehenen Periode.<sup>9</sup>
- c) Effizient im strengen Sinne (strong form) schließlich sind Märkte nur dann, wenn diejenigen, die Zugang zu „Spezialinformationen“ haben, keine höheren (erwarteten) Profite erzielen, mithin keine permanenten Informationsmonopole zustande kommen.<sup>10</sup>

Transitorische Informationsmonopole sind mit der strengen Informationseffizienz dagegen durchaus kompatibel.

Liegen Termin (Waren-, Kontrakt-, Devisen-)märkte vor, ist es üblich, statt von der Informations- von der *Vorhersageeffizienz* zu sprechen:<sup>11</sup> Unter der sogenannten *schwachen* Vorhersageeffizienz versteht man, daß die Terminpreise (in  $t - 1$ ) für  $t$  die Kassapreise der Periode  $t$  vorhersagen:

$$(1) \quad KP_t = a_0 + a_1 TP_{t-1, t} + u_t$$

<sup>6</sup> Newberry (1983), 212.

<sup>7</sup> Vgl. Fama (1970), 303 - 417, 413.

<sup>8</sup> Vgl. ebenda, 383, 388.

<sup>9</sup> Vgl. ebenda, 388, 408.

<sup>10</sup> Vgl. ebenda, 409.

<sup>11</sup> Vgl. Abb. 1.

Interpretiert man (1) als ökonometrische Schätzgleichung, dann darf — bei festgelegter Irrtumswahrscheinlichkeit —  $a_0$  nicht signifikant von null,  $a_1$  dagegen nicht signifikant von eins abweichen.<sup>12</sup> Nur dann ist der Terminkurs ein unverzerrter Schätzer zukünftiger Kassapreise.<sup>13</sup>

Stellt man *ex post* systematische Abweichungen der Terminkurse ( $t - 1$ ,  $t$ ) von den später realisierten Kassakursen ( $t$ ) fest, die sich zudem aus bereits in der Vergangenheit beobachteten Abweichungen projizieren lassen, so läßt dies *ex post* auf die Existenz unausgenützter Gewinnmöglichkeiten schließen. Machen wir uns diesen Zusammenhang am Beispiel des Devisenterminmarkts klar: Spekulanten werden in  $t - 1$  solange Termindevisen nachfragen, bis der Terminkurs dem von ihnen erwarteten Kassakurs ( $t$ ) entspricht.<sup>14</sup> Sind die Terminkurse *optimale* mittlere Prognosen (mittlerer Prognosefehler gleich null) für die zukünftigen Kassakurse, dann lagen bei den Spekulanten offensichtlich *rationale Erwartungen* vor, da sämtliche systematischen Gewinnmöglichkeiten ausgeschöpft wurden.<sup>15</sup>

Andererseits ist klar, daß ein Spekulant, der *a priori* die Koeffizienten  $a_i$  kennt, außergewöhnliche Profite machen kann.<sup>16</sup> Dieser verfügt jedoch über weit mehr als rationale Erwartungen, nämlich über vollkommene Voraussicht!

Zahlreiche empirische Tests der schwachen Vorhersageeffizienz sind sowohl für Devisentermin- als auch für Warenterminkontraktmärkte in der Vergangenheit vorgenommen worden. Dabei waren die Ergebnisse für die Devisenterminmärkte wesentlich uneinheitlicher. W. Fautz kommt etwa — ganz im Gegensatz zu H.-E. Loeff und/oder M. Granzio — zu dem Schluß, daß the forward exchange rate „predicts the future spot rate unsatisfactorily“<sup>17</sup>, so daß nicht die Terminkurse für einen Spekulanten im Hinblick auf die erwarteten Kassakurse maßgeblich sind. Dies bedeutet jedoch gleichzeitig für den Spekulanten, daß „he

<sup>12</sup> Loeff (1980).

<sup>13</sup> Man mache sich klar, daß ein solches empirisch festgestelltes Ergebnis „would have been brought about by the actions of market participants who in fact disputed the forecasts implicit in the various futures prices“. (Streit (1983), 8).

<sup>14</sup> Granzio (1980), 423 f.

<sup>15</sup> Ebenda, 432. Im Verlauf des Marktprozesses liegt dagegen solange „Ineffizienz“ vor, als manche Spekulanten Informationsvorsprünge haben, die schließlich — Informationsmonopole ausgeschlossen — abgebaut werden. Vgl. Streit (1983), 9 f.

<sup>16</sup> Gupta / Mayer (1981), 662. Stellt sich *ex post* heraus, daß  $a_1$  1,2 „war“, dann haben die Spekulanten ihre Nachfrage nach Termindevisen zu „früh“ abgebrochen!

<sup>17</sup> Fautz (1981), 2.



must have a better prediction method at his disposal than the reliance on the forward rate".<sup>18</sup>

Homogener gestalten sich die Ergebnisse für die Warenterminkontraktmärkte: insbesondere für „core“ commodities wie Kupfer, Zinn, Zucker und Kaffee liegen ermutigende Resultate vor.<sup>19</sup> Für solche Rohstoffe wurden inzwischen auch halbstarke Vorhersageeffizienztests *erfolgreich* durchgeführt.<sup>20</sup> Solche Tests verwenden i. d. R. das aus der Zeitreihenanalyse bekannte ARIMA-Modell.

Dieses autoprojektive Verfahren liefert Prognosewerte für die zukünftige Kassamarktentwicklung; es wird verglichen, ob der durchschnittliche Fehler des ARIMA-Prognosewerts (gegenüber dem tatsächlichen Kassapreis) signifikant kleiner oder größer ist als der durchschnittliche Prognosefehler von  $TP_{t-1,t}$  (gegenüber  $KP_t$ ). Sind die jeweils um ein Quartal zurückliegenden Terminpreise bessere Schätzer als die Prognosewerte des ARIMA-Modells, dann liegt halbstarke Vorhersageeffizienz vor.<sup>21</sup>

Von besonderer Bedeutung ist nun der Zusammenhang, daß bei Vorliegen von Vorhersageeffizienz die Terminkontraktmärkte einen stabilisierenden Einfluß auf die Kassapreisentwicklung haben (vgl. Abb. 1). Diese Aussage kann wie folgt begründet werden: sind die Terminkontraktpreise zuverlässige „Vorhersager“ der Kassapreisentwicklung — dank der informatorischen Findigkeit der Spekulanten, Arbitrageure und Spreader<sup>22</sup> — orientieren sich die Produzenten in ihren Planungen stärker am Terminkontraktmarkt. Dort sind aber informationsbedingte Reaktionsverzögerungen und dadurch ausgelöste Fehlreaktionen am Kassamarkt weniger wahrscheinlich<sup>23</sup>: die erhöhte Anpassungsgeschwindigkeit der Marktteilnehmer dämpft das Ausmaß der Preisschwankungen. Dies scheint auch insofern *plausibel*, als nicht nur Spekulanten und Arbitrageure (bzw. Spreader) zusätzliche, für den Preisbildungsprozeß wichtige Informationen bereitstellen, sondern diese Informationen „aufgrund der Fungibilität der Kontrakte auch schneller geprüft und verwendet (werden) als in einem fragmentierten Produktmarkt“.<sup>24</sup>

Hinzu kommt die empirische Beobachtung, daß im Jahresvergleich Terminkontraktpreise weniger schwanken als Kassapreise. Demzufolge

<sup>18</sup> Vgl. ebenda.

<sup>19</sup> Gupta / Mayer (1981), 662.

<sup>20</sup> Vgl. ebenda, 665 ff.

<sup>21</sup> Semi-strong form test, ebenda, 663.

<sup>22</sup> Zu den Eigenschaften und Aktivitäten dieser Marktteilnehmer vgl. Streit (1981), 473 – 478.

<sup>23</sup> Streit (1980 b), 521.

<sup>24</sup> Ebenda.

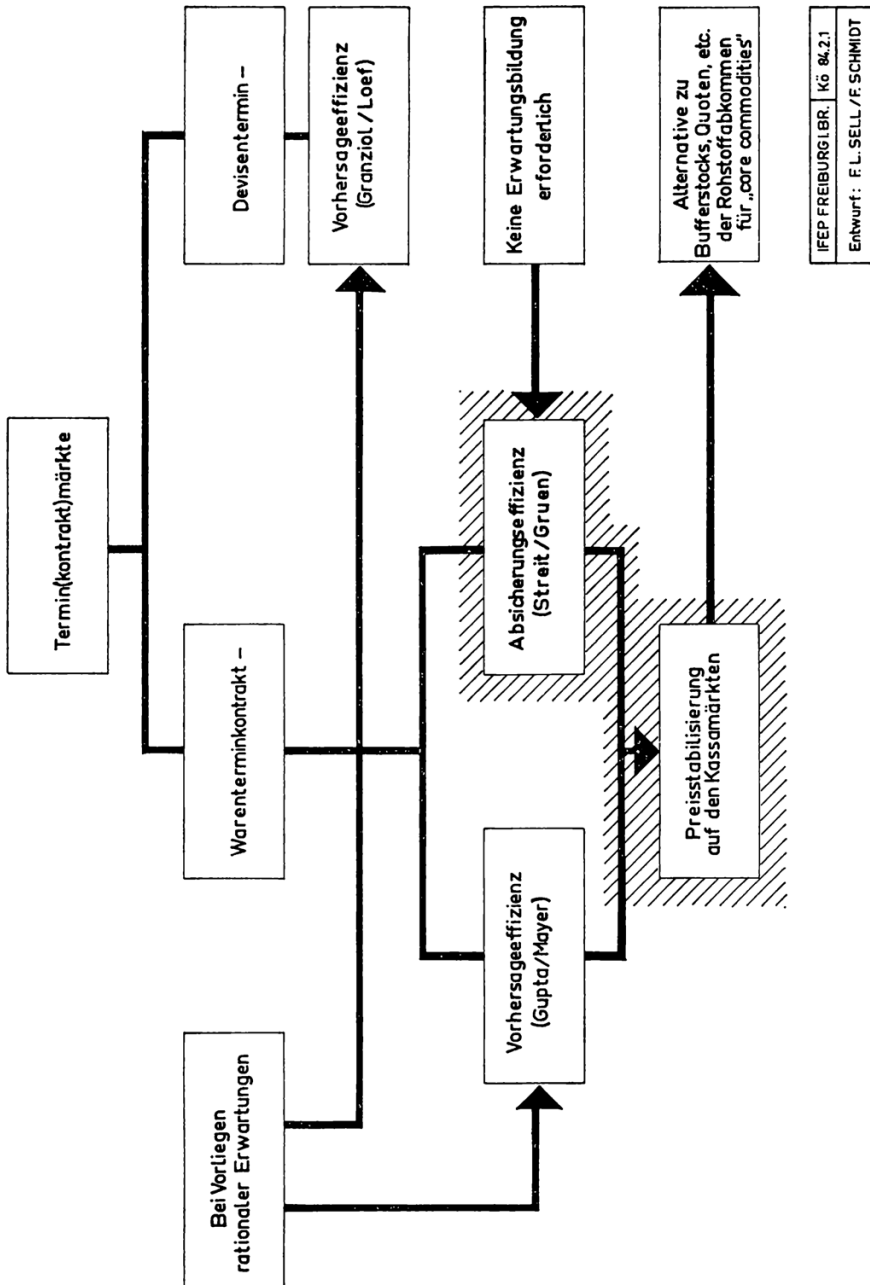


Abb. 1

IFEP FREIBURG I.B.R. | Kö 84.2.1  
Entwurf: F. L. SELL / F. SCHMIDT

dürften auch von daher — bei Orientierung an den Terminkontraktpreisen — die *Produktionsschwankungen*, die bei Rohstoffen ganz erheblich zur Preisvariabilität beitragen, c. p. zurückgehen.<sup>25</sup> Im günstigsten Fall werden die (Kassa-)Preisschwankungen „teilweise durch *Lagerbestandsveränderungen* ersetzt“.<sup>26</sup> Wenn jedoch effizient funktionierende Terminkontraktmärkte einen stabilisierenden Effekt auf die Kassapreisentwicklung haben<sup>27</sup>, dann sind sie nicht zuletzt von den Entwicklungsländern als wirtschaftspolitisches Instrument ernst zu nehmen: sie können eine Alternative zu den ressourcenintensiven, marktintervenierenden Buffer-stocks — wie es sie bereits für einige „core“ commodities gibt — sein! (Vgl. Abb. 1.)

Zu diesem Ergebnis kommt etwa auch Newberry: „Futures markets are likely to offer better insurance to producers than price stabilization schemes, as long as, and to the extent that, futures markets can be made and kept highly competitive. And this condition ... requires sufficient speculation.“<sup>28</sup>

Während wir den Grad der Wettbewerbsintensität im folgenden nicht weiter diskutieren, steht der „Insurance-Charakter“ der Terminkontraktmärkte im Zentrum der weiteren Ausführungen: Denn neben der Vorhersageeffizienz ist eine zweite wichtige Funktion von Terminkontraktmärkten die der Absicherungseffizienz (vgl. Abb. 1). Mit diesem Begriff soll die Frage beantwortet werden, inwieweit sich Marktteilnehmer auf Rohstoffmärkten (insbes. Produzenten, Verarbeiter) gegen Unwägbarkeiten in der Preisentwicklung absichern können.<sup>29</sup> Das typische Mittel dieser Absicherung ist ‚Routine Hedging‘, eine Verhaltensweise, die *keine* eigene Erwartungsbildung des Hedgers voraussetzt.<sup>30</sup> Allerdings ist mit ‚Routine Hedging‘ keineswegs eine hundertprozentige Absicherung verbunden, denn es „wird *Risikovermeidung*“<sup>31</sup> durch Hedging nur erreicht, wenn sich Kassa- und Terminkontraktpreise völlig parallel entwickeln“.<sup>32</sup> Daneben können bei ‚Routine Hedging‘ jedoch

<sup>25</sup> Ebenda, 522.

<sup>26</sup> Zitat ebenda, 521 f. Man beachte, daß dies Lagerfähigkeit der betreffenden Rohstoffe voraussetzt. Diese ist bei den hier untersuchten Rohstoffen (s. u.) in unterschiedlichem Maße gegeben.

<sup>27</sup> Diese Vermutung stützt sich (bisher) allerdings vor allem auf die dargelegten Plausibilitätsüberlegungen.

<sup>28</sup> Streit (1982), 16.

<sup>29</sup> Je nach Preiselastizitäten des Angebots und der Nachfrage können dabei Effekte der Preisstabilisierung unterschiedliche Wirkungen auf das Ziel der Erlösstabilisierung haben (vgl. Glismann / Rodemer (1979), 467 - 484.). Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich allein auf die Frage der Preisstabilisierung.

<sup>30</sup> Streit (1980 b), 512.

<sup>31</sup> Hervorhebung durch die Verfasser.

<sup>32</sup> Ebenda.

auch Fälle auftreten, bei denen nur eine Risikominderung oder sogar Verluste „erreicht“ werden. Ziel der nachstehenden Untersuchung soll es daher sein, die so definierte Absicherungseffizienz von Terminkontraktmärkten empirisch zu ermitteln. Das Schaubild (Abb. 2) offenbart: Terminkontrakte sind nur dann „a perfect insurance against changes in auction prices, (if) all the crosses (...) would lie on one line“<sup>33</sup> der „Risikovermeidungslinie“.<sup>34</sup>

Von besonderer Bedeutung für die nachfolgenden empirischen Ergebnisse ist — die in Abb. 1 graphisch angedeutete — preisstabilisierende Implikation der Absicherungseffizienz. Hierzu erscheint es angebracht, sich noch einmal die „Absicherungsrolle“<sup>35</sup> der Terminkontraktmärkte in Erinnerung zu rufen: „A Futures Market is — in essence — an organization bringing together persons who want to escape or reduce opposing price risks“.<sup>36</sup> Solche Händler, die die Kassamarktbedingungen ungünstig einschätzen — ohne daß eine genauere Erwartungsbildung zugrunde liegt — können diese „verlassen“ und sich auf den Terminkontraktmärkten engagieren; damit wird automatisch der Druck auf die Kassamärkte verringert und es werden Preisschwankungen herabgesetzt.<sup>37</sup>

Machen Produzenten über einen längeren Zeitraum die Erfahrung, daß sie i. d. R. stets eine Marktgegenseite finden, die zu im Zeitablauf unterschiedlich hohen Prämien zur Versicherung „bereit“ ist, sind zwei Effekte plausibel:

- (i) Solche Produzenten, die bislang aus Gründen der Kassaspekulation und/oder aus einem „natürlichen Mißtrauen“ heraus den Terminkontraktmärkten fern geblieben waren, werden diese Börse nach und nach zunehmend nutzen: damit steigt c. p. der über den intertemporalen Markt gehandelte Teil des weltweiten Rohstoffangebots. Viele bisherige Untersuchungen deuten jedoch darauf hin, daß für Produkte, bei denen Terminkontraktmärkte einge-

<sup>33</sup> Gruen (1961), 158.

<sup>34</sup> Zur Entwicklung dieses Schemas vgl. auch Streit (1980 a), 539. Der Begriff der Absicherungseffizienz ist in der einschlägigen Literatur nicht üblich; allerdings ließe sich dieser Terminus einordnen in den von Burns verwendeten Begriff der „operating efficiency“ im Gegensatz zur „pricing efficiency“, die dem Konzept der „Vorhersageeffizienz“ entspricht. Vgl. Burns (1983), 47 ff.

<sup>35</sup> Die Auffassung, daß Terminmärkte den Charakter von Versicherungen haben, bei denen Hedger an Spekulanten Prämien für die Versicherungsleistungen zahlen, wird nur von einem Teil der einschlägigen Literatur vertreten. Daneben gibt es etwa die Auffassung von Hardy, daß es sich bei Terminmärkten um „Spielcasinos“ handle. Vgl. Loef (1980).

<sup>36</sup> Gruen (1961), 162.

<sup>37</sup> Streit (1980 c), 497.



führt wurden, Preisdämpfungstendenzen auf dem Kassamarkt eintraten.<sup>38</sup>

- (ii) Der Befürchtung, daß durch *diese* Verhaltensänderung ein „säkularer“ Überhang der Short-Position am Terminkontraktmarkt eintreten könne, kann wiederum eine weitere Verhaltensänderung der bisherigen reinen „Routine Hedger“ entgegengewirkt werden. Diese werden mit zunehmender Markterfahrung die Möglichkeiten des *selective hedging* bzw. des *carrying charge hedging* nutzen: „farmers are left free to choose the optimal hedge, instead of having essentially to hedge their entire crop“.<sup>39</sup>

Dadurch wird c. p. einem Verkaufsüberhang am Terminkontraktmarkt entgegengewirkt.

Es spricht also einiges dafür, daß nicht nur von der Vorhersage-, sondern auch von der Absicherungseffizienz preisstabilisierende Effekte auf den Kassamarkt ausgehen; damit drängt sich die Frage nach (weiteren) Gemeinsamkeiten von bzw. Unterschieden zwischen beiden Effizienzkriterien auf: Diese lassen sich im Vergleich von schwacher Vorhersage- und Absicherungseffizienz aufzeigen, unter Vernachlässigung der Störvariablen (deterministisches Modell). Schwache Absicherungseffizienz (s. u.) liegt dann vor, wenn sich Kassa- und Terminkontraktpreise *parallel* verändern:

$$(2) \quad \Delta KP_t = b_0 + b_1 \Delta TP_{t-1, t}$$

bzw.

$$(2a) \quad KP_t = b_0 + b_1 TP_{t-1, t} - [b_1 TP_{t-2, t-1} - KP_{t-1}] .$$

Wann treten Absicherungs- und Vorhersageeffizienz *gemeinsam* auf? Dies ist offensichtlich nur dann der Fall, wenn sich (1) und (2) entsprechen. Dazu ist erforderlich, daß

$$(3) \quad a_0 = b_0 = 0$$

$$(4) \quad a_1 = b_1 = 1$$

$$(5) \quad b_1 TP_{t-2, t-1} - KP_{t-1} = 0 .$$

Bedingung (5) ist insofern interessant als sie nämlich impliziert, daß

$$(6) \quad KP_{t-1} = b_1 TP_{t-2, t-1} .$$

<sup>38</sup> Streit (1981 b), 521. Im übrigen erscheinen diese Ergebnisse durchaus plausibel, da davon ausgegangen werden kann, daß die intertemporale Allokationseffizienz durch Terminkontraktmärkte erhöht wird.

<sup>39</sup> Newberry / Stiglitz (1981), 187.

Absicherungs- und Vorhersageeffizienz nur dann in der laufenden Periode gemeinsam erfüllt sind, wenn auch in der Vorperiode Vorhersageeffizienz vorlag! In diesem (intertemporaler Sinn) ist demnach Vorhersageeffizienz eine notwendige Bedingung für das Auftreten von Absicherungseffizienz.

Im Rahmen der Diskussion über das Integrierte Rohstoffprogramm der UNCTAD sind die geschilderten Preisstabilisierungseffekte durch Terminkontraktmärkte in erster Linie mit den Wirkungen von Ausgleichslägern zu vergleichen. Diese Aufgabe geht über das Ziel dieses Beitrags hinaus, jedoch kann dem Urteil von Newberry und Stiglitz zugestimmt werden: „Futures markets are not necessarily superior to price stabilization schemes, but they are a serious alternative and, where present, may significantly alter the impact of price stabilization“.<sup>40</sup>

Im übrigen scheinen die Entwicklungsländer selbst die *praktische* Bedeutung von Terminkontraktmärkten mehr und mehr zu erkennen und ihre Möglichkeiten zu nutzen: In Kuala Lumpur steht die Eröffnung einer Terminbörse für Zinn kurz bevor!<sup>41</sup>

### 3. Vorstellung des empirischen Materials

Da die hier vorgelegte Untersuchung eine mögliche Alternative zu Ausgleichslägern vorstellen soll, wurden solche Rohstoffe ausgewählt, die einerseits zu den sogenannten „core-commodities“ der UNCTAD zählen, für die andererseits jedoch auch funktionierende Terminkontraktmärkte existieren. Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über solche Rohstoffe.

Baumwolle wurde nicht berücksichtigt, da, um Einheitlichkeit zu gewährleisten, nur die Daten von den an den Londoner Terminkontraktbörsen gehandelten Rohstoffen herangezogen wurden. Die Schätzungen beziehen sich auf einen Stützzeitraum von Januar 1979 bis Oktober 1983; für jeden Rohstoff wurden sämtliche Quartalswerte in £-Sterling auf den Kassa- wie auf den Terminkontraktmärkten (3-Monats-Futures) im genannten Zeitraum ermittelt.<sup>42</sup>

Eine genauere Analyse der Zeitreihen zeigt, daß bei sämtlichen Rohstoffen entweder ein ausschließlicher (Kupfer, Kakao) oder bei 90 %

<sup>40</sup> Ebenda, 192.

<sup>41</sup> NZZ, 7. 3. 1984.

<sup>42</sup> Die Daten entstammen aus: The Public Ledger's Commodity Week. Für die freundliche Unterstützung bei der Datenerhebung sind wir Mr. P. S. Morrell sowie Mr. W. Hardaker zu Dank verpflichtet.

UNCTAD „Core-Commodities“	Futures Markets existieren	Börsenplätze	Rangfolge in der Ab- sicherungs- effizienz
Kakao .....	×	London/New York, Paris, Amsterdam	5
Kaffee .....	×	London/New York, Paris, Antwerpen	3
Tee .....			
Zucker .....	×	London/New York, Paris	1
Baumwolle .....	×	New York, Hong Kong	
Jute .....		Indien	
Sisal .....			
Naturkautschuk .....	×	London, Kuala Lum- pur, Singapur	4
Kupfer .....	×	London, New York	2
Zinn .....	×	London, (Kuala Lum- pur)	6

der Quartalswerte (Zucker, Kautschuk) ein Contango vorlag. Ausnahmen stellen lediglich Zinn und Kaffee dar, wo Backwardation und Contango jeweils ca. 50 % der Fälle ausmachten.<sup>43</sup> Diese Feststellung ist durchaus bemerkenswert: Gemäß der traditionellen Keynes'schen Hypothese<sup>44</sup> müßte die Differenz zwischen Kassa- und Terminpreis positiv sein („normal backwardation“, Keynes) und sie müßte mindestens den Transaktionskosten und der Risikoprämie der Spekulanten entsprechen.<sup>45</sup>

Hat sich die Keynes'sche Erklärung der weitgehend passiven Netto-position der Spekulanten schon früher als „unzulängliche Teilerklärung“<sup>46</sup> herausgestellt, vermag sie offensichtlich auch das vorliegende aktuelle empirische Material nicht zu erklären. Dies ist nicht nur darauf zurückzuführen, daß den Spekulanten im Beobachtungszeitraum neben risikoscheuen Routine-Hedgern solche Hedger gegenüberstanden, die aktiv eigene Preiserwartungen bildeten und gewinnträchtig nutzten (carrying charge/selective hedging), sondern mit Wahrscheinlichkeit

<sup>43</sup> Bei Vorliegen eines Contango liegt der Terminpreis unter Berücksichtigung von Lagerhaltungskosten über dem Kassapreis, bei Backwardation ist die Konstellation umgekehrt.

<sup>44</sup> Streit (1980 b), 513.

<sup>45</sup> Ebenda.

<sup>46</sup> Ebenda.

auch darauf, daß insbesondere die *Verarbeiter* von Rohstoffen auf dem Terminkontraktmarkt überwiegend eine Long-Position eingenommen haben (Long-Hedging). Für Long-Hedger gilt bekanntlich die Verhaltensregel, daß sie dann und nur dann eine Short-Position auf dem Kassamarkt und eine Long-Position auf dem Terminkontraktmarkt einnehmen, wenn

$$(7) \quad TKP - KP \leq c + r ; \quad TKP > KP$$

wobei  $r$  die Risikoprämie und  $c$  die Transaktionskosten repräsentieren.<sup>47</sup> Dies legt die Vermutung nahe, daß die Spekulanten durch Einnahme der Long-Position auf dem Kassamarkt im Beobachtungszeitraum die Kassa- der Terminspekulation<sup>48</sup> vorgezogen haben und, daß bei den Kurssicherern die Rohstoffverarbeiter gegenüber den Rohstoffproduzenten überwogen. Diese Aussagen sind allerdings entsprechend vorsichtig zu interpretieren, da die Gefahr eines „post hoc — ergo propter hoc — Fehlschlusses“ nicht unbeträchtlich ist.

#### 4. Schätzansatz und Schätzergebnisse

Ausgangspunkt für die nun folgende einfache Regressionsanalyse (OLS-Schätzung) ist ein von F. H. Gruen entwickeltes Diagramm, in dem die (gegeneinander unverzögerten) *Veränderungen* der Kassa- und der Terminkontraktpreise innerhalb eines Quartals (Endwert — Anfangswert) bzw. gegenüber dem zurückliegenden Quartal (Durchschnittswert des Quartals  $tn + 1$  — Durchschnittswert des Quartals  $tn$ ) eingetragen werden (vgl. Abb. 2). Dabei wird — und das ist zugegebenermaßen eine Schwäche des Ansatzes — von Transaktionskosten abgesehen.<sup>49</sup> Insgesamt gibt es 6 „Ereignisfelder“ sowie die Winkelhalbierende, welche der geometrische Ort aller Kombinationen von  $\Delta SPOT$  und  $\Delta FUTURE$  ist, die volle Risikovermeidung garantieren. Zwar wurden die möglichen Situationen durch Streit<sup>50</sup> bereits hinlänglich erläutert, doch soll zur Veranschaulichung eine Situation im dritten Quadranten, *unterhalb* der Winkelhalbierenden beschrieben werden: Ein Produzent, der eine Lieferverpflichtung in 3 Monaten hat und fallende Kassapreise erwartet, *verkauft* seinen Lagerbestand vorzeitig und *kauft* gleichzeitig einen auf den Fälligkeitszeitpunkt bezogenen Terminkontrakt. Bei Fälligkeit wird er seine Positionen glattstellen: da

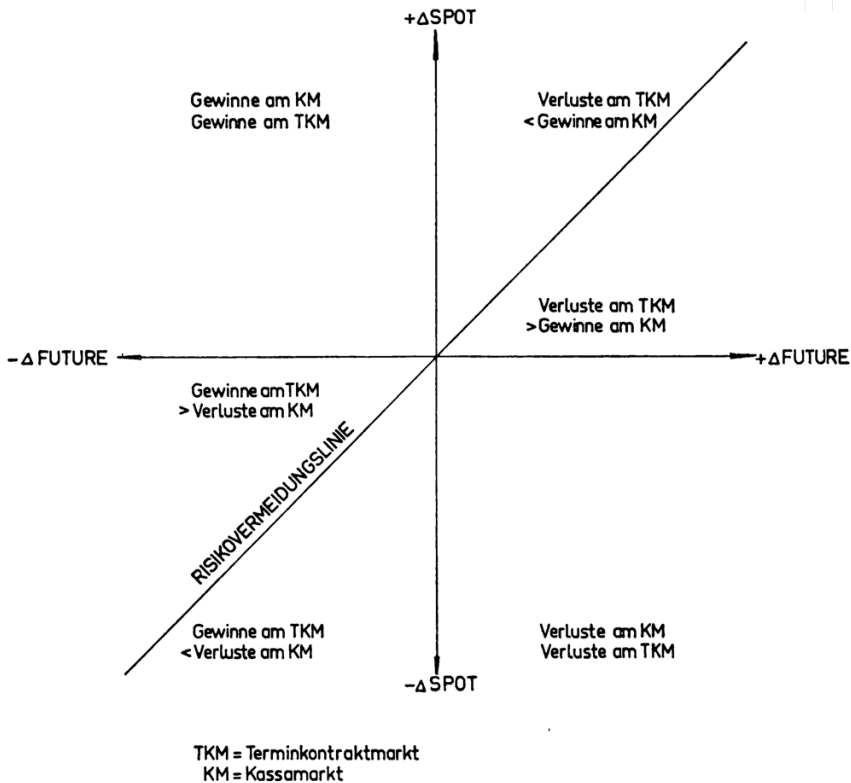
<sup>47</sup> Sell (1983), 4.

<sup>48</sup> Ebenda, 7 f.

<sup>49</sup> Jedoch könnte man recht einfach zum Preis proportionale Transaktionskosten durch eine Verschiebung der Risikovermeidungslinie nach links berücksichtigen. Vgl. Streit (1980 a), 538.

<sup>50</sup> Ebenda, 539.





Quelle: F. H. Gruen (1961), The Pros and Cons of Futures Trading for Woolgrowers. Review of Marketing and Agricultural Economics 28, 159.

Abb. 2

der Mehrerlös auf dem Kassamarkt (Einkaufs- unter früherem Verkaufspreis) kleiner als der Verlust am Terminkontraktmarkt (Verkaufskurs unter Einstiegskurs) ist, war das Geschäft insgesamt von Nachteil! Für die 8 untersuchten Rohstoffe wurden aus jeweils 20 Quartalswerten 19 Differenzen gebildet, die im Scatter-Diagramm (Abb. 3 a - h) gut zu erkennen sind. Der lineare Schätzansatz für jeden Rohstoff lautet:

$$(8) \quad \Delta \text{SPOT } i = a_0 i + a_1 i \Delta \text{FUTURE } i + u_{it}.$$

Absicherungseffizienz soll dann vorliegen, wenn die geschätzten Koeffizienten  $a_0 i$  nicht signifikant von null abweichen, und die geschätzten Koeffizienten  $a_1 i$  nicht signifikant von eins abweichen.<sup>51</sup>

<sup>51</sup> Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %.

Die Ergebnisse für die einzelnen Rohstoffe lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) Für alle Rohstoffe konnte im Sinne der obigen Definition für den Beobachtungszeitraum Absicherungseffizienz festgestellt werden.
- b) Bei Zucker, Kupfer, Kupferkathoden und Kaffee (Robusta) lag — bei jeweils abnehmendem Bestimmtheitsmaß — keine Autokorrelation der Residuen vor.<sup>52</sup>
- c) Dagegen wurde bei Kautschuk, Kakao, Zinn und Zinn-Standard eine signifikante Autokorrelation der Residuen festgestellt.<sup>53</sup> Auch bei diesen Rohstoffen lag in der genannten Reihenfolge ein abnehmendes Bestimmtheitsmaß vor.
- d) Dies hat vor allem den Effekt, daß unter Verwendung der OLS-Schätzformel die Varianzen der Schätzwerte zu niedrig ausgewiesen werden.<sup>54</sup> Ähnliches gilt für die Standardabweichung der Residuen. Obwohl die Schätzwerte nach wie vor als unverzerrt angesehen werden können, ist der Signifikanztest ( $t$ ,  $F$ -Statistik) in seiner Aussage stark gefährdet.<sup>55</sup>
- e) Dies bedeutet, daß unter Zugrundelegung des Dubrin-Watson-Tests 1. Ordnung die Effizienzaussage für 50 % der analysierten Reihen eingeschränkt werden müßte. Um stärkere Gewißheit über das Ausmaß der Autokorrelation bei den betroffenen Rohstoffen zu erlangen, wurden die Autokorrelationsstrukturen bzw. -funktionen näher untersucht: Die Anwendung des Bartlett-Tests<sup>56</sup> ergab —, dabei können die 3  $\sigma$ -Grenzen aus  $\pm 3\sqrt{19}$ <sup>57</sup> ermittelt werden, „die als einfache Testgrenzen bei der Prüfung der Autokorrelation ... für das Vorliegen einer seriellen Korrelation der Residuen als Faustregel verwendet werden“<sup>58</sup> — daß die  $H_1$ -Hypothese,  $\rho\tau$  ( $\tau = \pm 1, \pm 2 \dots$ )  $\neq 0$  verworfen werden darf. Der Bartlett-Test bestätigt mithin die uneingeschränkte Effizienz-Feststellung in a).<sup>59</sup>

<sup>52</sup> Gemessen am Durbin-Watson-Koeffizienten 1. Ordnung.

<sup>53</sup> Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

<sup>54</sup> Vgl. Johnston (1972), 247 f.

<sup>55</sup> J. Johnston spricht sogar davon, daß „these tests would in any case no longer be correct“. Vgl. ebenda (1972), 249.

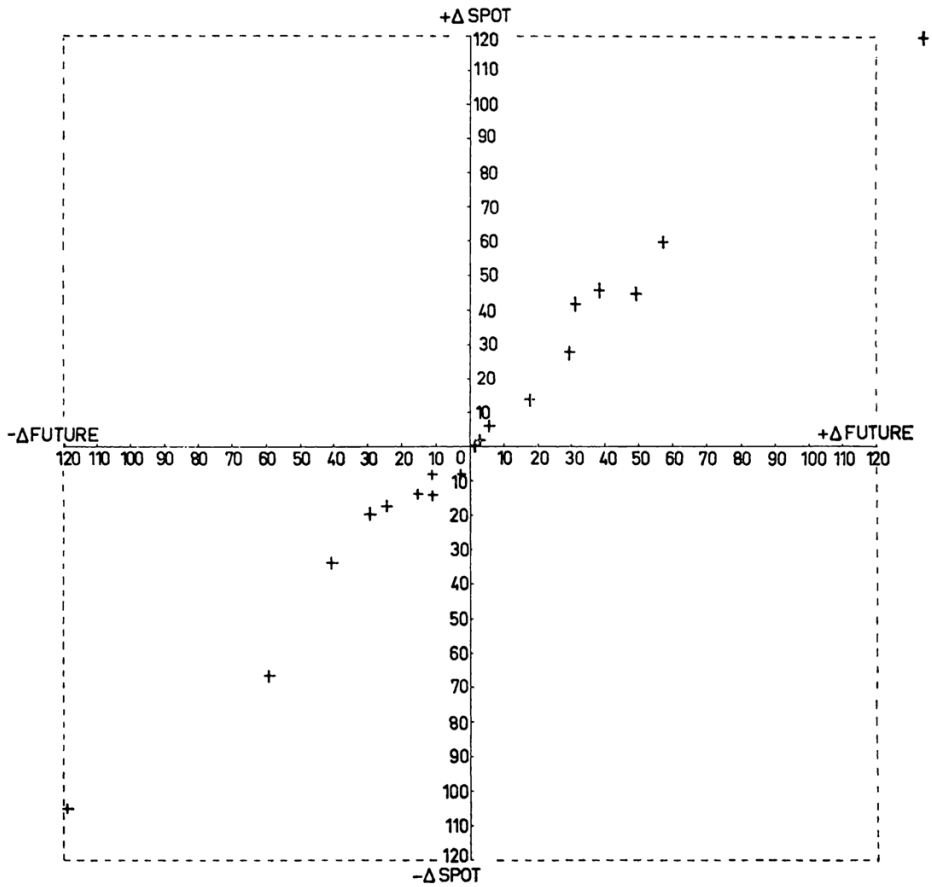
<sup>56</sup> Vgl. Bartlett (1946), 27 - 41.

<sup>57</sup>  $T = 19$ ;  $\pm 3\sqrt{T} = \pm 0,6882$ .

<sup>58</sup> Zitat aus: Lüdeke u. a. (1983), 28.

<sup>59</sup> Auch wenn dem einen oder anderen der verwendete Schätzansatz so scheinen möchte wie es S. Acharya und S. Madhur für ein eigenes Modell ausdrücken: „... based on a relatively simple (some might say simple-minded!) model.“ Zitat aus diesselben (1983), 1755.

SUGAR (RAWS)



$$SUDK1N = 0,32362 + 0,93015 SUDT1N$$

(0,16441) (30,32897)

$$R^2 = 0,99999$$

$$DW = 2,04850$$

$$S(u) = 6,42626$$

Abb. 3 a

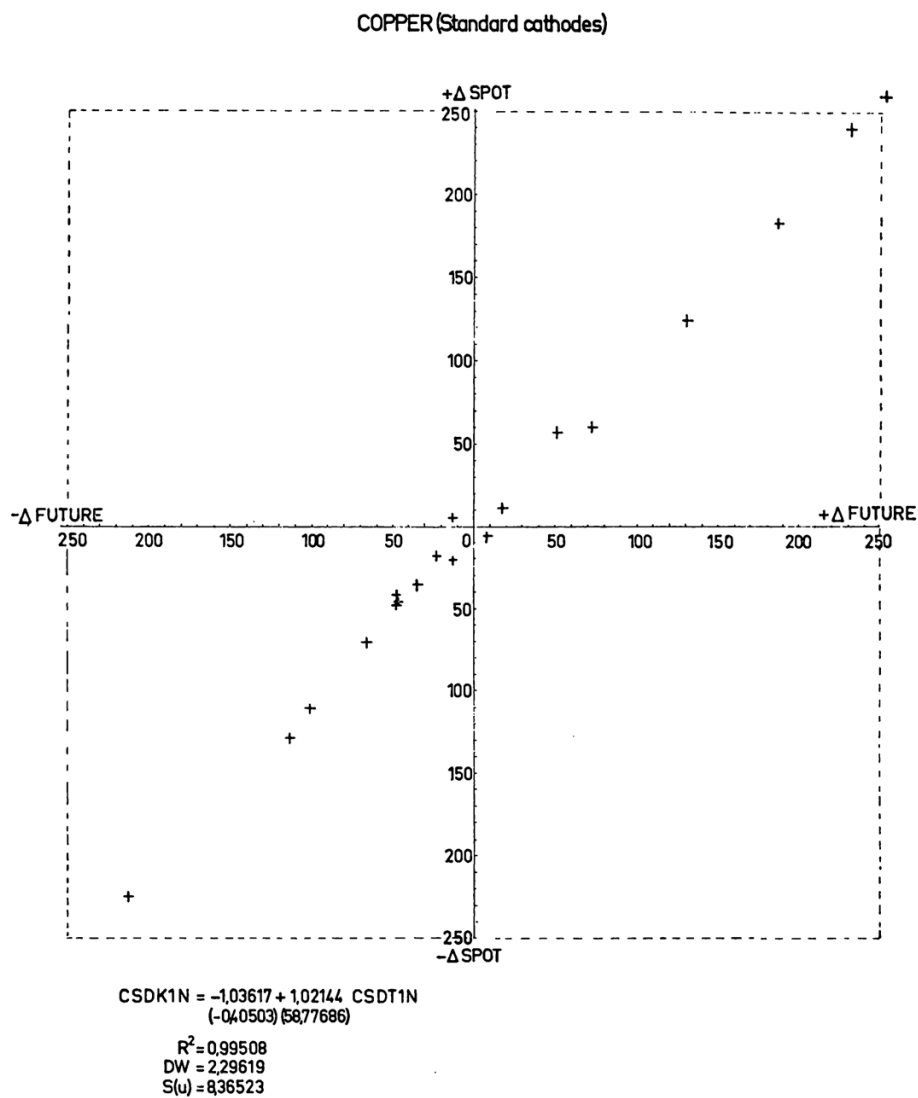


Abb. 3 b



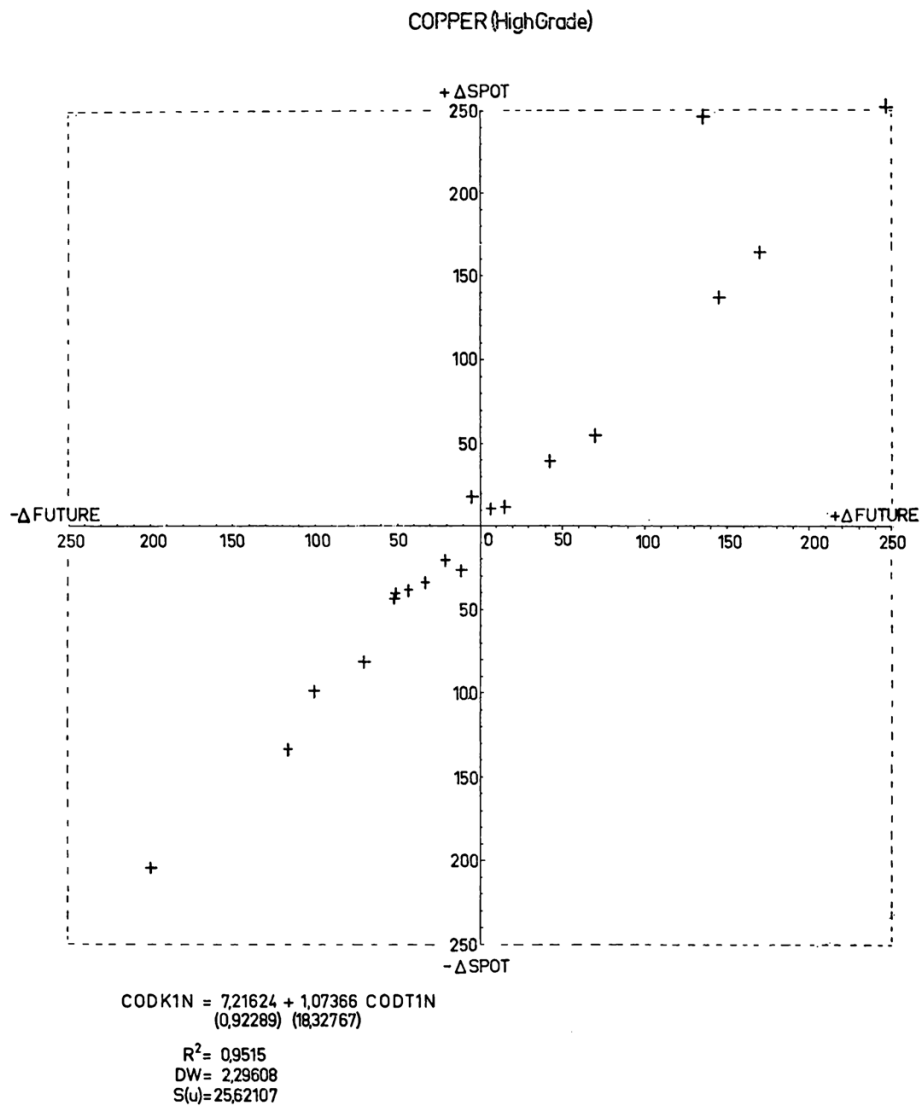


Abb. 3 c

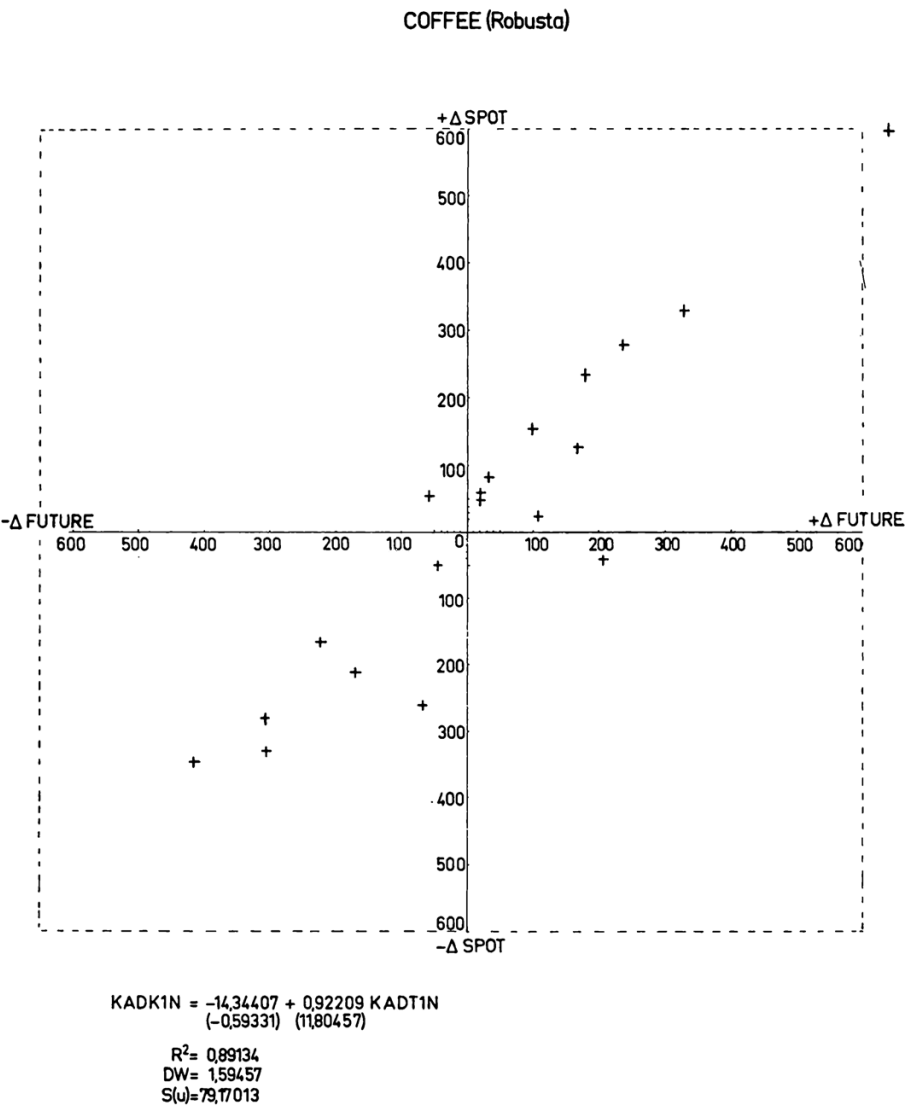
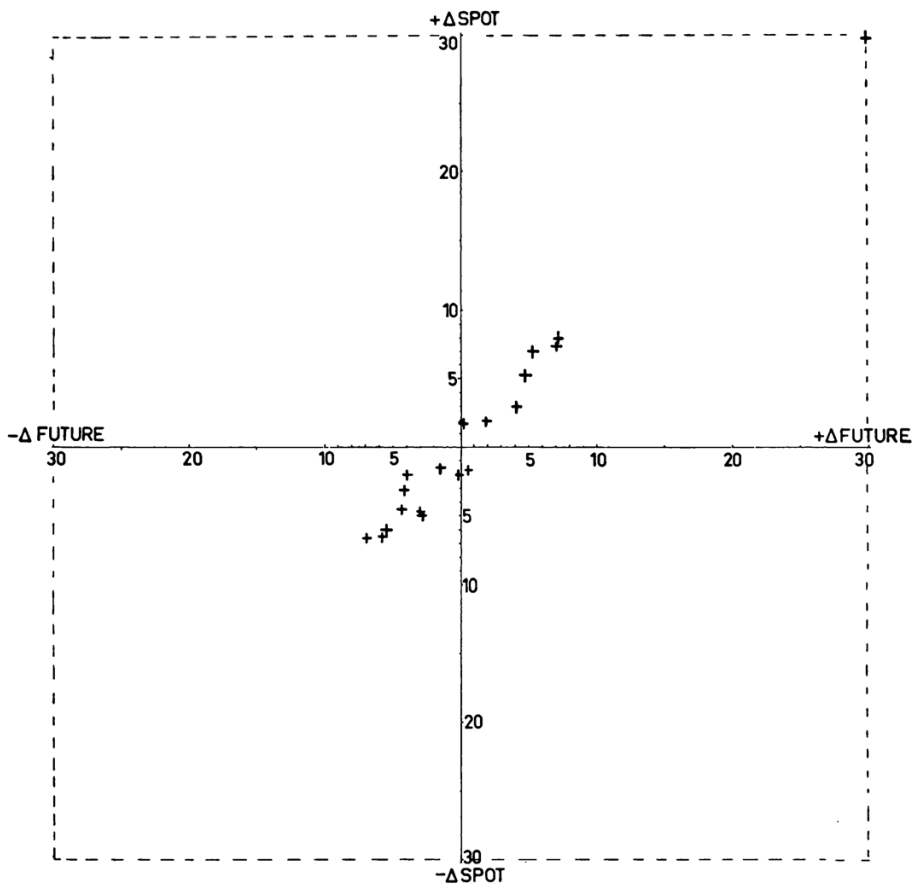


Abb. 3 d

RUBBER



RUDK1N = -0,09145+ 0,99122 RUDT1N    \*Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % liegt  
(-0,26955) (26,64459)                    negative Autokorrelation der Residuen vor.

R<sup>2</sup>= 0,98072  
DW = 2,67465<sup>\*\*\*</sup>  
S(u)= 1,11061

Abb. 3 e

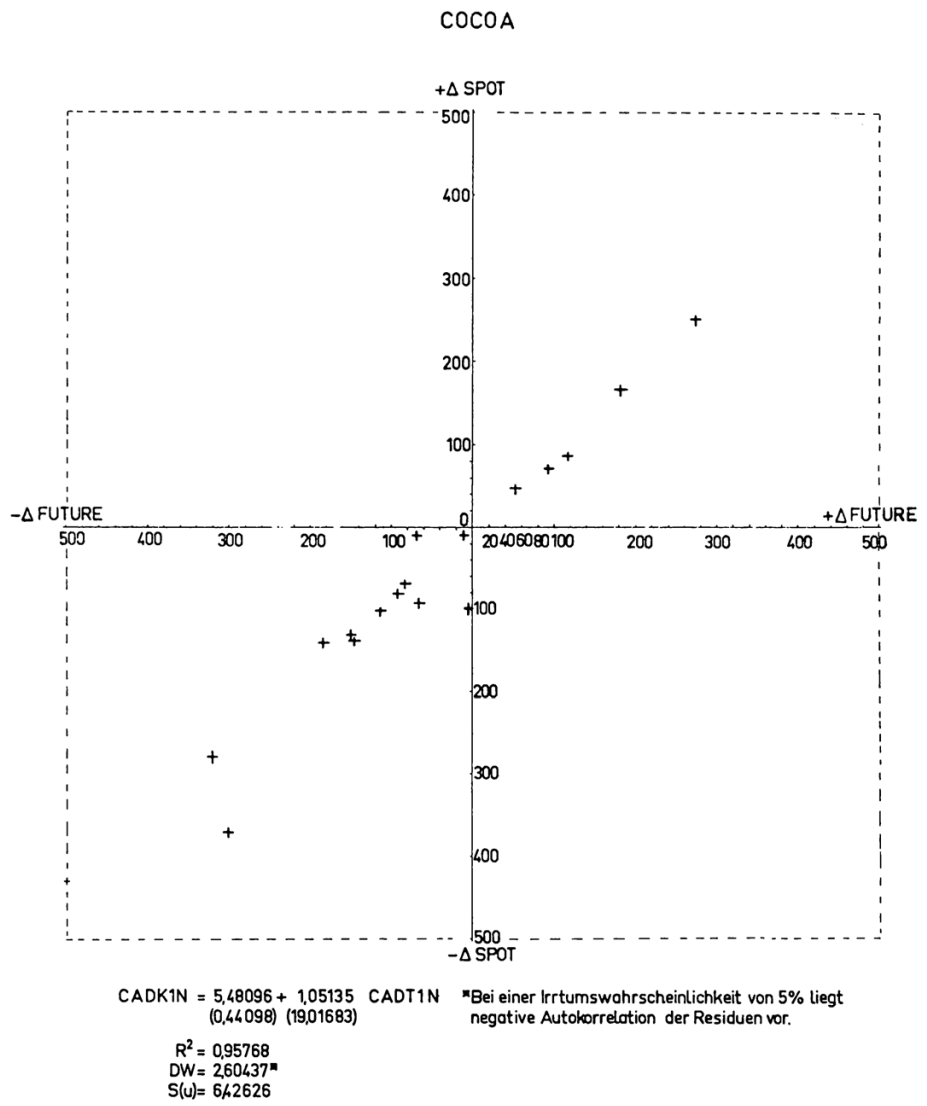
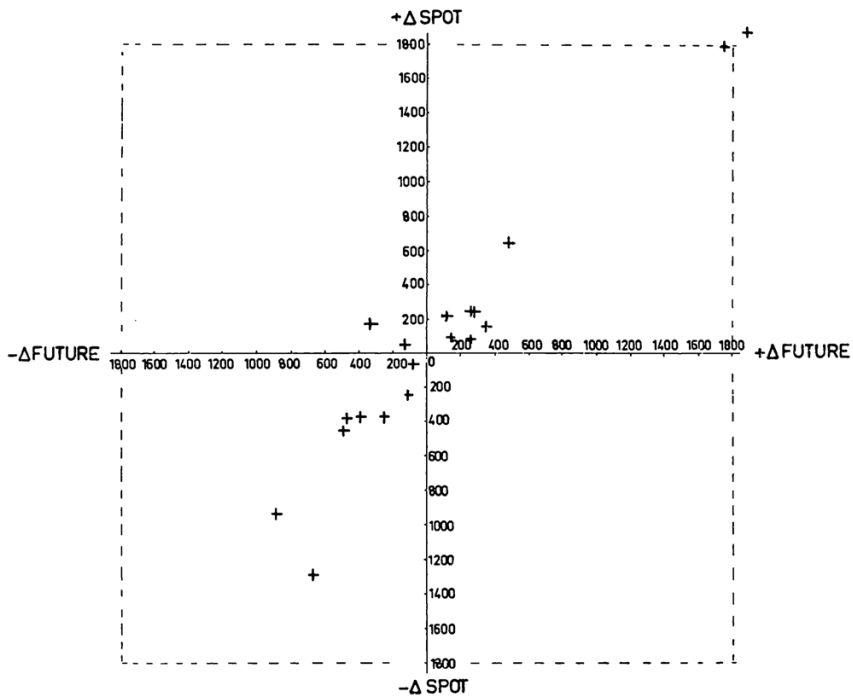


Abb. 3 f

## TIN (High Grade)



$$TIDK1N = 13,36114 + 1,02284 TIDT1N$$

(0,21385) (14,38603)

$$R^2 = 0,92434$$

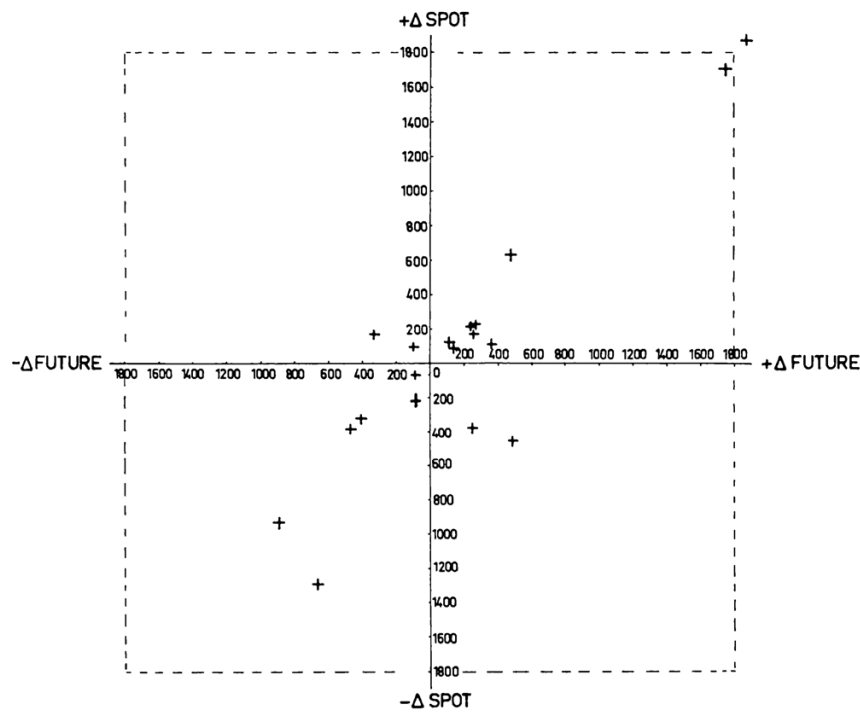
$$DW = 2,97595$$

$$S(u) = 20364637$$

■ Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% liegt negative Autokorrelation der Residuen vor.

Abb. 3 g

TIN (Standard)



$$\text{TSDK1N} = 21,43540 + 1,02061 \text{TSDT1N}$$
  
(0,33825) (14,12407)

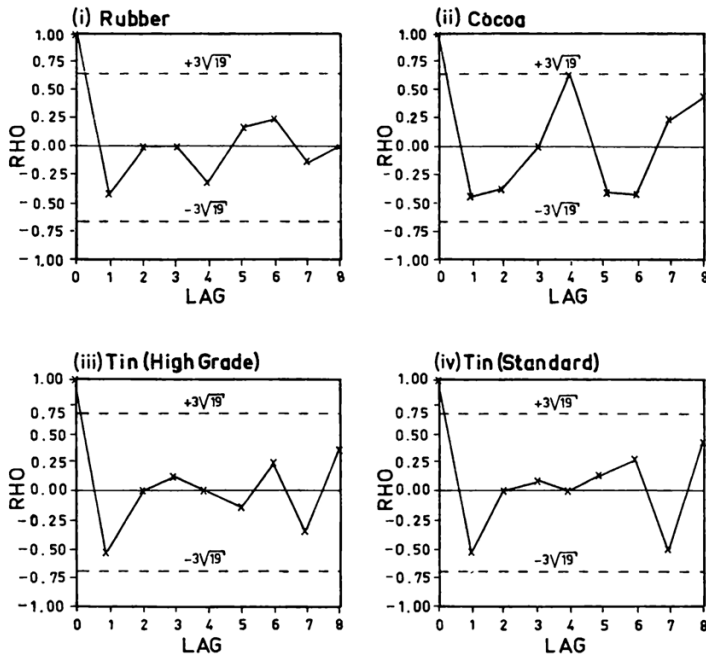
$R^2 = 0,9218$   
 $DW = 2,98168^{\text{a}}$   
 $S(u) = 206,50006$

<sup>a</sup>Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% liegt negative Autokorrelation der Residuen vor.

Abb. 3 h



## Autokorrelation der Residuen\*



\* Die Verzögerung (LAG) wurde bei der Untersuchung der Autokorrelationsstruktur auf 8 Perioden beschränkt, da diese den relevanten Überlappungsbereich abdeckt und – bei der Natur der Kontraktpreise – Quartalswerte, die mehr als zwei Jahre zurückliegen, kaum noch auf die heutigen Notierungen Einfluß nehmen.

Abb. 4

### Zusammenfassung

Während sich die einschlägige Literatur im wesentlichen mit der sogenannten Vorhersageeffizienz beschäftigt, stellen die Verfasser den weniger anspruchsvollen, für Entwicklungsländer jedoch vergleichsweise relevanten Begriff der *Absicherungseffizienz* zur Diskussion. Absicherungseffizienz liegt dann vor, wenn sich Kassa- und Terminkontraktpreise parallel *verändern* und Short(Long-)Hedger ihre Preisänderungsrisiken vollständig versichern können. Die Bedeutung beider Effizienzformen liegt darin, daß effiziente Märkte einen verstetigenden Einfluß auf die Kassapreisentwicklung haben können. Für acht an Londoner Terminkontraktbörsen gehandelte Rohstoffe wurde für einen Zeitraum von 20 Quartalen (1979 - 1983) ein Test auf Vorliegen von Absicherungseffizienz durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse<sup>59</sup> bestätigen den Eindruck, daß es für Entwicklungsländer von Vorteil sein dürfte, die Möglichkeiten der Terminkontraktmärkte in Zukunft verstärkt zu nutzen.

### Summary

Whereas the relevant literature deals in the main with the so-called *forecasting efficiency*, the authors present for further discussion the idea of *risk avoidance efficiency* which is less sophisticated but may be of more relevance for developing countries. Risk avoidance efficiency is realized, if spot and futures prices *change* parallel and Short(Long-)Hedgers can assure fully their risk of price variability. The importance of both efficiency forms consists in that efficient markets can have a stabilizing influence on the spot price evolution. A risk avoidance efficiency test has been made for eight commodities for a period covering 20 quarters (1979 - 1983); the data have been collected from LME and LCE. The results achieved do confirm the impression that commodity exporting developing countries might profit by making strengthly use of the possibilities of futures markets in the future.

### Literatur

- Acharya, S. / S. Madhur (1983), Informal Credit Markets and Black Money. Economic and Political Weekly 18, 1751 - 1756.
- Bartlett, M. S. (1946), On the Theoretical Specification of Sampling Properties of Autocorrelated Time Series. Journal of the Royal Statistical Society 8 (Ser. B), 27 - 41.
- Burns, J. M. (1983), Futures Markets and Market Efficiency, in: M. E. Streit (Ed.), Futures Markets, 46 - 74.
- Fama, E. F. (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Finance 25, 303 - 417.
- Fautz, W. (1981), On the Relationship between Interest Rates and Exchange Rates. Supplement to Financial Trends 6.
- Friedrich, D. (1979/80), Zeitreihen: Analyse und Prognosetechniken. Vorlesungsmanuskript WS.
- Glismann, H. H. und H. Rodemer (1979), Wohlfahrtseffekte von Buffer-Stocks zur Glättung von Preisschwankungen auf den Weltrohstoffmärkten. Weltwirtschaftliches Archiv 115, 467 - 484.

- Granzio*, M. (1980), Rationale Erwartungen und Devisenkurse: Ergebnisse einer Multimarkt-Effizienzuntersuchung des Dollar/Franken- und Deutsche Mark/Franken-Einmonatsterminmarkts. *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik* 116, 423 - 434.
- Gruen*, F. H. (1961), The Pros und Cons of Futures Trading for Wool Growers. *Review of Marketing and Agricultural Economics* 28, 151 - 162.
- Gupta*, S. und Th. *Mayer* (1981), A Test of the Efficiency of Futures Markets in Commodities. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 661 - 671.
- Johnston*, J. (1972), *Econometric Methods*. Second Edition. Tokyo.
- Loef*, Hans-E. (1980), Some Considerations Concerning the Efficiency of Forward Exchange Rates as Predictors of Future Spot Exchange Rates. *Diskussionsbeiträge Universität Konstanz, Serie A* 136.
- Lüdeke*, D., u. a. (1983), *Freiburger und Tübinger ökonometrisches Vierteljahresmodell Version 81*. Tübingen.
- Newberry*, D. M. G. (1981), Futures Trading, Risk Reduction and Price Stabilization, in: M. E. Streit (Ed.), *Futures Prices*. Oxford. 211 - 235.
- und J. E. *Stiglitz* (1981), *The Theory of Commodity Price Stabilization*. Oxford.
- Sell*, F. L. (1983), *Analyse der Verhaltensweisen auf Kassa-, Termin- und Terminkontraktmärkten*, Mimeo. Freiburg.
- Stiglitz*, J. E. (1983), Futures Markets and Risk: A General Equilibrium Approach, in: M. E. Streit (Ed.), *Futures Markets*. Oxford. 75 - 106.
- Streit*, Manfred E. (1980 a), Zur Funktionsweise von Terminkontraktmärkten. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 195/6, 533 - 549.
- (1980 b), Möglichkeiten der Funktionsverbesserung von Rohstoffmärkten durch Terminkontrakthandel. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 10, 507 - 530.
- (1980 c), On the Use of Futures Markets for Stabilization Purposes. *Weltwirtschaftliches Archiv* 116, 493 - 513.
- (1983), Modelling, Managing and Monitoring Futures Trading: Frontiers of Analytical Inquiry, in: M. E. Streit (Hrsg.), *Futures Markets*. Oxford. 1 - 26.
- (1981), Terminkontraktmärkte. *WiSt* 10, 473 - 478.