

Journal für Entwicklungspolitik VIII/4, 1992, S. 387 — 411

John-ren Chen

DIE ENTWICKLUNG DER WELTMARKTPREISE FÜR ROHSTOFFE VON 1960/61 BIS 1982/83*

Abstract

In this paper we investigate the development of the world market prices for primary commodities from 1961 to 1982 using World Bank and IMF data. Linear semi-logarithmic regression equations with trend and dummy variables are used to estimate the growth rate and the fluctuation of prices for primary commodities as well as the effects of the oil crisis in 1974. The estimated growth rates and the fluctuations of the prices are used for further research. For example, correlations between growth rates and fluctuation of the prices are calculated.

1. Einführung

Die Produktion von Rohstoffen ist durch die natürliche Beschaffenheit der Erde bedingt. Die in einzelnen Ländern ungleich verteilten Vorkommen, die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen etc. einerseits sowie die Unentbehrlichkeit der Rohstoffe als Nahrungsmittel, Treibstoff, Grundstoff industrieller Produktion andererseits erklären im wesentlichen das große Volumen des weltweiten Rohstoffhandels. Der Anteil des Weltrohstoffhandels beträgt ca. 40 Prozent des gesamten Welthandelsvolumens. Rohstoffe sind die Hauptexportgüter der Entwicklungsländer (EL), wobei etwa 70 Prozent der Rohstoffexporte von ELn in die Industrieländer (IL) geliefert werden. Daraus ergibt sich die wichtige Rolle des Welthandels mit Rohstoffen für die Wirtschaftsbeziehungen zwischen den ELn und ILn. In dieser Hinsicht ist festzustellen, daß die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe nicht nur das Preisniveau in den ILn beeinflusst (vgl. Bosworth & Lawrence, 1982), sondern auch die Wohlfahrt und die wirtschaftliche Entwicklung der EL (Terms-of-Trade-Effekte). In der Literatur konzentrierte sich die Diskussion der Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe vor allem auf die Schwankungen dieser Preise sowie auf die Entwicklung des Tauschverhältnisses zwischen Rohstoffen und Industrieprodukten.

Die Diskussion über den letzten Punkt wird seit Ricardo geführt und hat bis heute nichts an Aktualität verloren. In den fünfziger Jahren entfachte die von Prebisch (1950) und Singer (1950) aufgestellte These einer langfristigen Verschlechterung der Terms of Trade der EL heftige Diskussionen. Dieses Thema wurde von Spraos (1980) in den achtziger Jahren neuerlich analysiert, wobei er die Entwicklung der Terms of Trade zwischen Rohstoffen und industriellen Produkten anhand der von Lewis

* Ich danke Herrn Univ.-Doz. Kunibert Raffer und meinen Mitarbeitern Dr. Fritzer und Dr. Stocker für kritische Durchsicht des Manuskripts und für wertvolle Anregungen. Für verbleibende Fehler bin ich selbstverständlich allein verantwortlich.

veröffentlichten statistischen Daten über den Zeitraum von 1870 bis 1960 prüfte. Inzwischen hat die Weltbank hierfür Zeitreihen von 1870 bis 1986 publiziert. Spraos hat in seiner Arbeit (1980) auch einen kurzen Überblick über die im Zusammenhang mit der Prebisch-Singer-These veröffentlichten Arbeiten gegeben. Demzufolge können die Kritikpunkte an der Prebisch-Singer These in die folgenden vier Gruppen eingeteilt werden:

Erstens, die von Prebisch und Singer verwendeten UK-Commodity Terms of Trade sind nicht repräsentativ für die Entwicklung der Terms of Trade (TOT) der EL einerseits und die Entwicklung der TOT zwischen Rohstoffen und industriellen Produkten andererseits; siehe Spraos (1980).

Zweitens, die mit Hilfe der Export- und Importpreise eines Landes berechneten TOT sind keine unverzerrte Schätzung für die TOT des Warenaustausches, da die Importpreise auf CIF-Basis und die Exportpreise auf FOB-Basis erhoben werden; siehe Chen (1985), Spraos (1980).

Drittens, viele Rohstoffe, die von ILn importiert werden, können auch von anderen ILn und nicht nur von ELn geliefert werden, daher sind die von Prebisch-Singer verwendeten Daten für die Darstellung der Entwicklung der TOT der EL nicht geeignet; siehe Spraos (1980).

Viertens, die Qualitätsverbesserung industrieller Produkte wurde durch die statistischen Daten für den Preis der industriellen Produkte nicht genügend berücksichtigt, daher ist die Darstellung der TOT von Prebisch und Singer zugunsten der industriellen Produkte verzerrt; siehe Spraos (1980).

Für empirische Untersuchungen stehen zur Zeit v. a. drei Quellen zur Verfügung, nämlich:

- (1) Lewis: 1870 — 1960
- (2) Weltbank (Grilli und Yang): 1870 — 1986
- (3) IMF: Historical Series of Real Commodity Prices 1870 — 1986

Die Diskussion über die Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe hat in den letzten Jahren, insbesondere im Zusammenhang mit dem Integrierten Rohstoffprogramm der UNCTAD, wieder an Aktualität gewonnen. Es können hierbei fünf Schwerpunkte unterschieden werden:

Erstens, die Auswirkungen der Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe auf die wirtschaftliche Entwicklung der EL, z.B. MacBean (1966), Chen (1986), Newberry und Stiglitz (1981), etc.

Zweitens, Wohlfahrtseffekte der Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe: z.B. Oi (1961), Newberry und Stiglitz (1981), etc.

Drittens, Prognose der Weltmarktpreise für Rohstoffe: z.B. Labys (1973), Chen (1970, 1976, 1985, 1986), Adams und Klein (1978), Bosworth und Lawrence (1982), Hwa (1979), Frohn (1984, 1988), etc.

Viertens, Maßnahmen zur Stabilisierung der Weltmarktpreise für Rohstoffe: z.B. Chen (1978), Newberry und Stiglitz (1981), Ghosh, Gilbert und Hallett (1987), etc.

Fünftens, internationale Rohstoffabkommen: z.B. Ghosh, Gilbert und Hallett (1987), etc.

In dieser Arbeit möchten wir uns mit der Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe in dem Zeitraum von 1960 bis 1982 auseinandersetzen, wobei wir insbesondere folgenden Fragen empirisch nachgehen werden:

Erstens, ist die Entwicklung der Weltmarktpreise für alle Rohstoffe gleich oder ähnlich? Würde diese Frage positiv beantwortet, so könnte man die Rohstoffe im Sinne des Aggregationstheorems von Hicks als ein Gut zusammenfassen. Diese Frage wird u.a. mit Hilfe einer Korrelationsanalyse untersucht.

Zweitens, welche Rohstoffe haben eine überdurchschnittliche Wachstumsrate der Weltmarktpreise im betrachteten Zeitraum? Weiters soll gefragt werden, welche Weltmarktpreise für Rohstoffe überdurchschnittliche Schwankungen aufweisen.

Drittens, sollten die Weltmarktpreise für Rohstoffe nicht alle eine gleiche oder zumindest ähnliche Entwicklung aufgewiesen haben, dann wollen wir der Frage nachgehen, welche dieser Rohstoffe eine ähnliche Entwicklung ihrer Weltmarktpreise aufweisen. Kann man solche Rohstoffe, deren Weltmarktpreise die gleiche oder eine ähnliche Entwicklung haben, nach bestimmten Kriterien einer Gruppe zuordnen?

Viertens, Rohstoffe können nach bestimmten Kriterien klassifiziert werden. Spielen solche Kriterien eine Rolle für die Entwicklung der Weltmarktpreise? Wir werden diese Frage mit Hilfe einer Regressionsanalyse aufgrund der genannten statistischen Daten zu beantworten versuchen. Wir werden dazu Regressionen mit Querschnittdaten und mit Zeitreihendaten rechnen.

Diese Arbeit ist wie folgt gegliedert:

In Abschnitt II werden wir kurz auf die Datenprobleme eingehen.

In Abschnitt III diskutieren wir die Wachstumsraten, Schwankungen sowie die Effekte der „Erdölkrise“ auf die Weltmarktpreise für Rohstoffe. Wir werden die Wachstumsraten und Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe reihen und sie im Appendix in einer Tabelle darstellen.

In Abschnitt IV gehen wir der Frage nach, ob Rohstoffe mit höherer Preiswachstumsrate auch höhere Preisschwankungen aufweisen.

In Abschnitt V wollen wir auf der Basis der in Abschnitt III berechneten Daten über die Wachstumsraten und die Schwankungen (Varianz der Residuen einer loglinearen Trendregressionsgleichung) der Weltmarktpreise für Rohstoffe einige Regressionsanalysen durchführen. Unter anderem versuchen wir herauszufinden, ob die Klassifikation der Rohstoffe nach Gütergruppen relevant für die Wachstumsraten und die Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe ist.

In Abschnitt VI führen wir eine Korrelationsanalyse mit den Weltmarktpreisen für Rohstoffe durch, um die Frage einer ähnlichen Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe zu beantworten.

2. Probleme mit der Auswahl der statistischen Daten

Für die empirische Untersuchung mit den Preisdaten müssen wir uns zuerst entscheiden, ob wir nominale Preise oder mit einem Preisindex bereinigte Realpreise heranziehen sollen. Die Verwendung von realen Preisen ist angebracht, wenn der Schwerpunkt der Untersuchung auf einzelnen Gütern liegt. In diesem Fall kann der

Einfluß der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung auf die Daten ausgeschaltet werden. Die Verwendung von Realdaten ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, daß die mit dem Modell erstellten Prognosen nur für die Realpreise gelten.

In dieser Arbeit wollen wir sowohl Nominal — als auch Realdaten verwenden, je nach Fragestellung.

Die Kriterien für die Auswahl von Datenquellen sind:

Erstens, es sollen möglichst lange Zeitreihen für möglichst viele Rohstoffe zur Verfügung stehen.

Zweitens, die Jahrgänge mit ungewöhnlich hohen oder niedrigen Weltmarktpreisen sollen möglichst nicht am Anfang oder Ende der Stichproben-Jahrgänge verwendet werden.

Drittens, die ausgewählte Stichprobe für die Weltmarktpreise soll möglichst für alle Rohstoffe die gleiche Beobachtungszahl enthalten und sich über den gleichen Zeitraum erstrecken.

Wegen dieser Kriterien haben wir uns für die Weltbank-Daten von 1960/61 bis 1982/83 über 41 Rohstoffe entschieden. Zudem werden IWF-Daten für weitere acht Rohstoffe zur Ergänzung herangezogen. Auf die Verwendung aktuellerer Daten wurde verzichtet, da bei der Durchführung der Berechnungen der Revisionsprozeß für diese Daten vielfach noch nicht abgeschlossen war.

In Tabelle 1 im Appendix wurden einige wichtige Kennziffern der Weltmarktpreise für Rohstoffe, wie z.B. der Durchschnitt, der höchste und niedrigste Preis usw. zusammengestellt. Diesen Kennziffern liegen nominale Preise zugrunde.

Ein Vergleich zwischen den Mittelwerten zweier Weltmarktpreise sowie zwischen den Varianzen ist aufgrund der unterschiedlichen Dimension des jeweiligen Weltmarktpreises nicht sinnvoll. Ein Vergleich von Maximal- zu Minimalwerten (max/min) ist jedoch möglich, da dies als ein dimensionsfreier Indikator für die Amplituden der Preisschwankungen angesehen werden kann. In dieser Untersuchungsperiode weist nach den Weltbank-Daten Erdöl (Petroleum) die größte Amplitude in den Preisschwankungen auf. Der höchste Preis in der genannten Periode beträgt das 26,4fache des niedrigsten Preises in der gleichen Periode. Zucker steht an der 2. Stelle. Die kleinste Amplitude der Preisschwankungen weist mit 2,2 Jute auf.

3. Probleme der Schätzung der Wachstumsrate und der Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe.

Im folgenden schätzen wir die Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe anhand der Regressionsgleichung:

$$\ln P_{it} = a_{i0} + a_{i1}T + a_{i2}D_{it} + u_{it}$$

wobei $\ln P_{it}$: Logarithmus des Weltmarktpreises für den i -ten Rohstoff

T : Trendvariable mit 1961 = 1

D_{it} : Dummy Variable für den i -ten Rohstoff mit $D_{it} = 1$ ab 1974 und 0 bis 1973.

a_{i1} : OLS-Schätzung der Wachstumsrate des Weltmarktpreises für den i -ten Rohstoff in stetiger Zeit.

- a_{i2} : OLS-Schätzung der Auswirkungen von besonderen Ereignissen auf die Weltmarktpreise für den i -ten Rohstoff.
- Eu_{it}^2 : OLS-Schätzung für die Varianz der Residuen der Regressionsgleichung, bzw. Indikator für die Stärke der Schwankungen der Weltmarktpreise für den i -ten Rohstoff.

Zur Schätzung der Wachstumsraten der Weltmarktpreise für Rohstoffe haben wir weder den einfachen Durchschnitt der Jahreswachstumsraten über den betrachteten Zeitraum noch eine lineare Trendfunktion berechnet. Bei der erstgenannten Schätzung ist es nicht möglich, die Auswirkungen von besonderen Ereignissen wie z.B. der Erdölkrise von 1974 von der langfristigen Wachstumsrate (langfristigem Trend) zu trennen, sodaß die Schätzung durch solche besonderen Ereignisse verzerrt wird. Bei der letztgenannten Schätzung wird das Wachstum der Weltmarktpreise mit einer linearen Trendfunktion berechnet. Die Schätzungen sind jedoch nicht vergleichbar und daher als Daten für eine Regressionsanalyse nicht geeignet, weil sie nicht die gleiche Dimension haben. Dagegen sind die mit der semilog-linearen Trendfunktion geschätzten Werte dimensionsfrei, da es sich hierbei ja um die Wachstumsrate handelt. Ebenfalls sind die mit dieser Regressionsgleichung geschätzten Residuen für verschiedene Rohstoffe vergleichbar, da sie ebenfalls dimensionsfrei sind. Aus diesem Grund kann man die Varianz bzw. die Standardabweichungen der Residuen als geeigneten Indikator für die Schwankungen der Weltmarktpreise in einer Regressionsanalyse verwenden.

Wir schätzen im folgenden die Koeffizienten der linearen semilog Trendfunktion mit der OLS-Methode. Da die hier verwendeten Daten in diskreten Zeitintervallen (nämlich jährlich) erhoben wurden, muß man zur Berechnung der diskreten Wachstumsrate streng genommen eine Korrektur von a_{i1} wie folgt durchführen:

$$e^{a_{i1}} - 1 \quad \text{für } P_{it} = e^{a_{i1}} P_{it-1}$$

In den folgenden Ausführungen werden wir jedoch meist die OLS-Schätzungen für a_{i1} ohne Korrektur verwenden, da diese Korrektur nur einen sehr bescheidenen Einfluß auf die OLS-Schätzungen für die Jahreswachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe hat. Die OLS-Schätzungen für a_{i1} sind daher streng genommen eine Approximation der Jahreswachstumsrate.

Um die Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe zu messen, bietet sich das Verhältnis zwischen dem höchsten und niedrigsten Preis im betrachteten Zeitraum als möglicher Indikator an. Dieses Verhältnis für die einzelnen Rohstoffe findet sich in Tabelle 1 im Appendix.

Tabelle 2 (im Appendix) enthält die geschätzten Koeffizienten der obigen Regressionsgleichung mit den wichtigsten statistischen Kennzahlen, wobei die Rohstoffe nach der diskreten Wachstumsrate gereiht sind. Der Weltmarktpreis für Rindfleisch wies mit einer Jahreswachstumsrate von etwa 8,4% (unter Berücksichtigung der Erdölkrise von 1974) das höchste Wachstum aus.

Die geschätzten Regressionskoeffizienten für a_{11} sind leider nicht alle signifikant (mit 5%-Fehlerwahrscheinlichkeit) von Null verschieden. Dies ist bei den Rohstoffen der Fall, die nach den Bananen aufgelistet sind, mit den Ausnahmen von Jute und Mais. Wir müssen daher darauf hinweisen, daß die Reihung der Jahrespreiswachstumsrate für diese Rohstoffe nicht sinnvoll ist.

Die Regressionskoeffizienten a_{12} in Tabelle 2 (siehe Appendix) geben die Schätzung des Effekts der Erdölkrise auf die Weltmarktpreise für Rohstoffe an. Anhand der t-Statistik zu a_{12} können wir feststellen, daß die OLS-Schätzung von a_{12} für 27 der 49 Rohstoffe signifikant (mit 5%-Fehlerwahrscheinlichkeit) von Null verschieden ist. Mit einigen Ausnahmen weisen auch diese 27 semilog-linearen Regressionsgleichungen ein korrigiertes Bestimmtheitsmaß von unter 0.8 auf. Besonders zu erwähnen ist, daß fast alle Faserrohstoffe (mit Ausnahme von Baumwolle) zu diesen 27 Rohstoffen gehören. Davon gehören nur Kupfer, Blei und Zink zu den mineralischen Rohstoffen.

Nicht ohne Grund bezeichnet man dieses besondere Ereignis, dessen Effekt auf den Weltmarktpreis für Rohstoffe wir mit einer Dummy-Variable schätzen, als Erdöl-schock. Aus der Schätzung für a_{12} geht hervor, daß das Erdöl den höchsten Regressionskoeffizienten für a_{12} , nämlich 1.75, aufweist. Alle anderen Rohstoffe außer Kohle und Zucker haben einen weit niedrigeren Schätzwert für a_{12} .

Neun der Regressionsgleichungen mit nichtsignifikanten Regressionskoeffizienten für a_{12} haben jedoch signifikante a_{11} . Nur drei Regressionsgleichungen von 49 haben weder signifikante Regressionskoeffizienten für a_{11} noch für a_{12} . Alle diese drei Regressionsgleichungen haben ein korrigiertes Bestimmtheitsmaß um 0.5. Schließlich ist zu erwähnen, daß Rindfleisch im Unterschied zu den anderen Rohstoffen einen signifikant negativen Effekt der Erdölkrise auf dessen Preis aufwies. Alle der Tabelle 2 zugrundeliegenden Preise sind nominal.

Tabelle 3 enthält ähnliche Schätzungen wie Tabelle 2, jedoch ohne Berücksichtigung der Erdölkrise von 1974, d.h. es wurde mit OLS die folgende Regressionsgleichung geschätzt:

$$\ln P_{it} = b_{i0} + b_{i1}T + v_{it}$$

wobei b_{i1} die OLS Schätzung der Wachstumsrate des Weltmarktpreises für den i-ten Rohstoff ist.

Die Ergebnisse dieser OLS-Schätzungen für b_{i1} sowie einige weitere Informationen wie t-Statistik der Regressionskoeffizienten von b_{i1} , Standardabweichung der Residuen (SEE), korrigiertes Bestimmtheitsmaß R^2 werden in Tabelle 3 im Appendix angegeben (nominale Preise).

Der Vergleich zwischen den Tabellen 2 und 3 läßt die folgenden sieben Schlüsse zu:

Erstens, alle Regressionskoeffizienten für b_{i1} in Tabelle 3 sind signifikant von Null verschieden, während dies ohne Berücksichtigung der Erdölkrise von 1974 (Tabelle 2) nicht der Fall ist. Daraus kann man schließen, daß die Erdölkrise eine wichtige Rolle

für die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe spielte. Dieser Effekt sollte daher unbedingt berücksichtigt werden;

Zweitens, die Auswirkung der Erdölkrise auf die Weltmarktpreise für Rohstoffe ist von Rohstoff zu Rohstoff verschieden, wobei das Erdöl naturgemäß am stärksten von der Preiserhöhung betroffen war, während für die Gruppe der tropischen Hölzer (logs, sawnwood) trotz hoher jährlicher Preiswachstumsraten keinerlei Effekte der Erdölkrise auf deren Preise erkennbar waren;

Drittens, die meisten nicht signifikanten Regressionskoeffizienten für die jährliche Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe in der Tabelle 2 sind durch die Dummy-Variable zur Schätzung des Effekts der Erdölkrise bedingt.

Viertens, besonders auffällige Unterschiede bezüglich der geschätzten langfristigen Wachstumsrate zwischen der Tabelle 2 und 3 sind: (1) ohne Berücksichtigung der Auswirkungen der Erdölkrise hat das Erdöl die höchste Wachstumsrate seines Weltmarktpreises zu verbuchen; (2) obwohl Rindfleisch mit der Berücksichtigung des Erdölkriseeffektes die höchste Wachstumsrate des Weltmarktpreises aufweist, fällt diese ohne Berücksichtigung dieses Effekts (Tabelle 3) nur auf einen Mittelfeldplatz zurück; (3) einige Rohstoffe wie z.B. Zucker, Phosphat, etc. erreichen ohne Berücksichtigung des Erdölkriseeffektes einen hohen bzw. höheren Reihungsplatz in Tabelle 3, während sie in Tabelle 2 in die Reihe der nichtsignifikanten Regressionskoeffizienten für a_{ij} fallen; (4) die Gruppe der Hartfasern (Jute, Sisal, etc.) weist die niedrigsten Wachstumsraten der Weltmarktpreise auf. Sie mußten im Verhältnis zu industriellen Produkten Einbußen im Tauschverhältnis hinnehmen. Der Preisindex für industrielle Produkte hat in der betrachteten Periode eine jährliche Wachstumsrate von schätzungsweise 7,2% ohne Berücksichtigung des Erdölkriseeffektes erreicht; (5) nur ein Rohstoff, nämlich Rindfleisch in Tabelle 2, hat eine Verbesserung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten erreicht; (6) ohne Berücksichtigung des Erdölkriseeffektes haben 16 Rohstoffe ihr Tauschverhältnis zu industriellen Produkten verbessert, bzw. nicht verschlechtert (siehe Tabelle 3 Spalte b_{ij}).

Fünftens, die OLS-geschätzten Varianzen für die Weltmarktpreise der Rohstoffe (SEE) sind in Tabelle 3 wesentlich höher als in Tabelle 2, so ist z.B. SEE für Erdöl (Petroleum) in Tabelle 3 etwa doppelt so groß wie in Tabelle 2.

Sechstens, Zucker weist von den 49 betrachteten Rohstoffen die höchsten Preisschwankungen auf (dargestellt durch SEE). In Tabelle 2 beträgt die SEE für Zucker 0.579. Sisal nimmt darin mit einer SEE von 0.325 den 2. Rang ein. In Tabelle 3 weist Zucker eine SEE von 0.633 auf, während Erdöl in Tabelle 3 mit einer SEE von 0.544 auf der 2. Stelle platziert ist.

Siebtens, wir stellen beim Vergleich der Tabellen 2 und 3 fest:

$$(a) \quad b_{i1} > a_{i1}$$

$$(b) \quad Ev_i^2 > Eu_i^2: \text{dargestellt durch SEE in Tabelle 2 und 3}$$

$$(c) \quad \text{das korrigierte Bestimmtheitsmaß in Tabelle 2 ist fast immer höher als das entsprechende in Tabelle 3.}$$

Zusammenfassend kann man aus dem Vergleich der Tabellen 2 und 3 einen pragmatischen Kompromiß erzielen, nämlich, die Schätzung für die langfristige jährliche Wachstumsrate und Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe in der Tabelle 2 (a_{i1} und SEE) wird herangezogen, wenn die beiden Koeffizienten a_{i1} und a_{i2} für den entsprechenden Rohstoff signifikant von Null verschieden sind. Für die übrigen Rohstoffe wird die Schätzung b_{i1} in Tabelle 3 verwendet.

Die Entwicklung des Tauschverhältnisses zwischen Rohstoffen und industriellen Produkten steht in der Entwicklungsökonomik häufig im Mittelpunkt von Diskussionen. Daher möchten wir im folgenden die Entwicklung des Tauschverhältnisses zwischen jedem einzelnen der 49 betrachteten Rohstoffe und den industriellen Produkten analysieren. Wir berechnen zuerst P_{it}/P_{Mt} , wobei P_{it} der Weltmarktpreis für den i -ten Rohstoff im Jahr t und P_{Mt} ein Preisindex für industrielle Produkte im Jahr t ist. Aus dem bereits erwähnten Grund führen wir die Schätzung des langfristigen Trends von P_{it}/P_{Mt} mit einer linear semi-log Gleichung unter Berücksichtigung des Effektes der Erdölkrise mittels einer Dummy-Variablen durch.

In Tabelle 4 im Appendix sind die OLS-Schätzungen der Koeffizienten für die folgende Trendfunktion zusammengestellt:

$$\ln(P_{it}/P_{Mt}) = c_{i0} + c_{i1}T + c_{i2}D + u_{it}$$

wobei P_{Mt} : Index der Industrieprodukte der Periode t ,

(P_{it}/P_{Mt}) : Tauschverhältnis zwischen dem i -ten Rohstoff und dem der Industrieprodukte

Aus Tabelle 4 im Appendix können wir folgern, daß nur wenige Rohstoffe eine Verbesserung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten erzielen konnten, wohingegen 10 Rohstoffe eine deutliche Verschlechterung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten hinnehmen mußten. Wir weisen darauf hin, daß wir hierbei nur signifikante Regressionskoeffizienten für c_{i1} berücksichtigen. Die Schätzung des Effektes der Erdölkrise in Tabelle 4 zeigt, daß nur fünf signifikante Regressionskoeffizienten für c_{i2} positiv sind. Diese sind Erdöl, Stahl, Phosphat, Mangan und Sisal. Diese fünf Rohstoffe haben durch die Erdölkrise das Tauschverhältnis zu industriellen Produkten verbessern können. Dagegen mußten 13 Rohstoffe eine durch die Erdölkrise bedingte Verschlechterung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten hinnehmen. Die Mehrzahl der Regressionsgleichungen (31 Rohstoffe) weisen keinen signifikanten Effekt der Erdölkrise auf.

Aus dem oben genannten Grund schätzen wir den Trend der Weltmarktpreise für Rohstoffe mit einer einfachen semilog-linearen Trendgleichung.

In Tabelle 5 (Appendix) sind die OLS-Schätzungen der Koeffizienten für die folgende Trendfunktion zusammengestellt:

$$\ln(P_{it}/P_{Mt}) = d_{i0} + d_{i1}T + v_{it}$$

Dabei zeigt sich, daß 32 von 49 der in Tabelle 5 angegebenen Regressionskoeffizienten für den langfristigen Trend (d_{11}) signifikant von Null verschieden sind. Für den Rest von 17 Rohstoffen gibt es keinen klaren Trend für eine Verbesserung oder eine Verschlechterung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten.

Aus Tabelle 5 können wir folgern, daß nur neun Rohstoffe eine klare Verbesserung des Tauschverhältnisses zu industriellen Produkten erzielen konnten, während 23 Rohstoffe eine klare Verschlechterung hinnehmen mußten. Daraus können wir den folgenden Schluß ziehen:

Trotz der starken Erhöhung der Weltmarktpreise für Rohstoffe konnten die industriellen Produkte im Durchschnitt gegenüber der Mehrheit der Rohstoffe eine Verbesserung ihres Tauschverhältnisses erzielen.

Wir müssen jedoch darauf hinweisen, daß die meisten Regressionsgleichungen in Tabelle 3 und 5 eine Durbin-Watson Statistik von kleiner als „eins“ aufweisen. Dies bedeutet, daß die Residuen autokorreliert sind. In Tabelle 2 und 4 liegt die Durbin-Watson Statistik der Regressionsgleichung für den entsprechenden Rohstoff meistens deutlich höher. Dies rechtfertigt den Einsatz der Dummy-Variable für die Regressionsgleichungen in Tabelle 2 und 4.

4. Zusammenhang zwischen Wachstumsraten und Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe: Eine Korrelationsanalyse

Haben Rohstoffe mit hoher Wachstumsrate der Weltmarktpreise auch stärkere Schwankungen in ihren Weltmarktpreisen?

Diese Vermutung werden wir mit den geschätzten a_{11} , Eu_1^2 , b_{11} , Ev_1^2 , c_{11} , und d_{11} aus dem vorhergehenden Abschnitt prüfen. Die Korrelationsmatrix findet sich in Tabelle 6 im Appendix.

Aus der Korrelationsmatrix in Tabelle 6 kann man folgendes erkennen:

Erstens, die Vermutung, daß die hohen Wachstumsraten der Weltmarktpreise für Rohstoffe von hohen Preisschwankungen begleitet werden, kann durch die Korrelationsanalyse nicht bestätigt werden.

Zweitens, der hohe positive Korrelationskoeffizient zwischen der Varianz der Residuen der linearen semi-log Trendfunktion und dem Verhältnis des höchsten und tiefsten Preises deutet darauf hin, daß beide ähnliche Informationen über die Schwankungen der Weltmarktpreise liefern.

5. Welche Klassifikationskriterien sind relevant für die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe?

Rohstoffe können nach verschiedenen Kriterien klassifiziert und in Gruppen zusammengefaßt werden. Welches Klassifikationskriterium ist relevant bzw. welches spielt eine Rolle für die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe? Um diese Frage zu beantworten, versuchen wir mit den folgenden Regressionsgleichungen eine Querschnittanalyse durchzuführen:

Erstens, Klassifikationskriterium und Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe:

$$a_{i1} = A_0 + \sum_{j=1}^n A_j D_{ij} + w_{i1}$$

wobei a_{i1} die OLS-Schätzung der Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe ist, geschätzt auf die in Tabelle 2 dargestellten Daten.

D_{ij} : Klassifikationskriterien j und zwar

$$D_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{wenn } i \text{ zu der Gruppe von } j \text{ gehört} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

w_{i1} : Störgröße

Zweitens, die OLS-Schätzungen der Koeffizienten der folgenden Regressionsgleichung

$$a_{i2} = B_0 + \sum_{j=1}^n B_j D_{ij} + w_{i2}$$

wobei a_{i2} der Koeffizient einer OLS-Schätzung der Auswirkung der Erdölkrise 1974 auf den i -ten Rohstoff ist.

Als unabhängige Variablen werden die folgenden Dummyvariablen verwendet:

- $D_{i1} = 1$ für Nahrungsmittel und 0 sonst
- $D_{i2} = 1$ für industriell verwertbare Rohstoffe und 0 sonst
- $D_{i3} = 1$ für mineralische Rohstoffe und 0 sonst
- $D_{i4} = 1$ für pflanzliche Rohstoffe und 0 sonst
- $D_{i5} = 1$ für Rohstoffe mit einer Kapazitätsausbaudauer von mehr als einem Jahr und 0 sonst
- $D_{i6} = 1$ für Rohstoffe, die durch Kunststoffe substituiert werden können und 0 sonst
- $D_{i7} = 1$ für Rohstoffe, für die ein internationales Abkommen abgeschlossen wurde, und 0 sonst
- $D_{i8} = 1$ für einen Kernrohstoff im intergrierten Rohstoffprogramm der UNCTAD und 0 sonst

Die Einteilung der Rohstoffe nach diesen Kriterien (d.h. die D_{ij} für die Rohstoffe) wird in Tabelle 7 im Appendix angegeben.

Aus der Tabelle 8 im Appendix kann man folgende Erkenntnisse gewinnen:

Erstens, obwohl fünf von acht Regressionskoeffizienten (abgesehen von der Konstanten) signifikant sind (mit 5% Fehlerwahrscheinlichkeit), beträgt das korrigierte Bestimmtheitsmaß nur 0,3. Dies bedeutet, daß ein großer Teil (nämlich 70%) der Varianz der jährlichen Wachstumsrate der betrachteten Weltmarktpreise für Rohstoffe dadurch nicht erklärt werden kann. In anderen Worten: die Klassifikationen der Rohstoffe spielt nur eine geringe Rolle für die unterschiedlichen Wachstumsraten der Weltmarktpreise für Rohstoffe.

Zweitens, die Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe wird durch die Substituierbarkeit durch Kunststoffe negativ beeinflusst, und zwar um 0.6 Punkte in der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate in der betrachteten Periode.

Drittens, die industriell verwertbaren Rohstoffe haben im Vergleich zu den anderen Rohstoffen einen Vorteil in der Wachstumsrate der Weltmarktpreise von etwa 0.05 Punkten, während die mineralischen und pflanzlichen Rohstoffe eine Einbuße von 0.06 bzw. 0.03 hinnehmen mußten.

Viertens, diejenigen Rohstoffe, für die es ein internationales Abkommen gibt bzw. gab, genießen einen Vorteil in der Wachstumsrate der Weltmarktpreise von 0.025; und

Fünftens, die Substituierbarkeit durch Kunststoffe hat von den in dieser Regressionsgleichung betrachteten Bestimmungsvariablen den stärksten absoluten Effekt auf die Wachstumsrate der Weltmarktpreise für Rohstoffe.

Der Druck der Kunststoffe auf die Weltmarktpreise der substituierbaren Rohstoffe ist im wesentlichen auf drei Gründe zurückzuführen: (1) die Kunststoffe sind industrielle Produkte mit einheitlicher Qualität und können daher im Rahmen mechanischer Verfahren besser verarbeitet werden; (2) als industrielle Produkte weisen Kunststoffe geringere Preisschwankungen auf als Rohstoffe, und (3) der technische Fortschritt im Kunststoffsektor führt zu Qualitätsverbesserungen und erhöht damit die Konkurrenzfähigkeit der Kunststoffe gegenüber Rohstoffen im Zeitablauf. Dies erklärt die Ergebnisse unserer obigen Regressionsanalyse mit Querschnittsdaten.

Die in Tabelle 9 im Appendix angeführte Regressionsgleichung stellt die Auswirkung der Erdölkrise auf die Weltmarktpreise für Rohstoffe als abhängige Variable dar. Aus dieser Tabelle kann man erkennen, daß nur drei der Regressionskoeffizienten, nämlich D_3 , D_7 und D_8 , signifikant von Null zu unterscheiden sind (bei 5%-Fehlerwahrscheinlichkeit). Der Regressionskoeffizient für D_6 ist signifikant mit 10%-Fehlerwahrscheinlichkeit. Die Ergebnisse dieser Regressionsanalyse können wie folgt interpretiert werden:

Erstens, das korrigierte Bestimmtheitsmaß dieser Regressionsgleichung ist auch sehr niedrig, d.h. nur ein kleiner Teil der Varianzen der Auswirkungen der Erdölkrise auf die Weltmarktpreise für Rohstoffe kann damit erklärt werden.

Zweitens, die mineralischen Rohstoffe haben einen überdurchschnittlich hohen Preissteigerungseffekt durch die Erdölkrise erfahren (dieses Ergebnis verändert sich nur unwesentlich, wenn das Erdöl ausgeklammert wird).

Drittens, diejenigen Rohstoffe, für die es ein internationales Abkommen gab oder gibt, weisen einen überdurchschnittlichen Preissteigerungseffekt aufgrund der Erdölkrise auf

(dieses Ergebnis verändert sich nur unwesentlich, wenn das Erdöl ausgeklammert wird).

Viertens, die von der UNCTAD ausgewählten Kernrohstoffe für das integrierte Rohstoffprogramm haben einen unterdurchschnittlichen Preissteigerungseffekt durch die Erdölkrise hinnehmen müssen; und

Fünftens, die Existenz von substituierbaren Kunststoffen für die betreffenden Rohstoffe beeinflusst den Preissteigerungseffekt der Erdölkrise positiv, obwohl wir bei dieser Aussage eine höhere Fehlerwahrscheinlichkeit hinnehmen müssen. Viele Kunststoffe werden aus Erdölprodukten hergestellt. Wegen der starken Preissteigerung des Erdöls konnten die mit Kunststoffen konkurrierenden Rohstoffe ihre Konkurrenzposition verbessern.

Das Erdöl gehört sowohl zu den mineralischen als auch zu denjenigen Rohstoffen, für die es ein internationales Abkommen oder Kartell gegeben hat bzw. gibt. Daher könnte das zweite und das dritte Ergebnis aufgrund der dominierenden Rolle des Erdöls zustandekommen.

In der Tabelle 10 (siehe Appendix) haben wir eine Regressionsgleichung mit der Varianz der geschätzten Residuen der semi-log Trendfunktion für die Weltmarktpreise als abhängige Variable dargestellt.

Das Bestimmtheitsmaß ist wieder sehr niedrig. Außerdem ist nur einer von acht Regressionskoeffizienten signifikant von Null verschieden, nämlich der für D7. Hier besteht ein positiver Zusammenhang zwischen den Preisschwankungen und den von der UNCTAD bestimmten Kernrohstoffen. Eine Interpretation des kausalen Zusammenhangs für diese Regressionsgleichung ist nicht unproblematisch.

6. Korrelationsanalyse der Weltmarktpreise für Rohstoffe

In der Literatur spricht man oft von „Rohstoffpreisen“ im Sinne einer aggregierten Größe. Das bekannte „Composite-Commodity“ — Theorem (Aggregationstheorem) von Hicks (1939; vergl. auch Kogiku 1971, S. 28) stellt eine strenge Anforderung an den Zusammenhang der Preisentwicklung von Gütern, die zu einem aggregierten Gut zusammengefaßt werden können. Diese Bedingung von Hicks, daß sich die Preise der zu einem „Composite-Commodity“ zusammengefaßten Güter gleichmäßig entwickeln müssen, kann streng genommen nicht auf alle auf dem Weltmarkt gehandelten Rohstoffe angewandt werden. Daher kann man in diesem Sinne kaum von Rohstoff als einem aggregierten Gut sprechen. Wir haben diese strenge Bedingung von Hicks durch eine schwächere Forderung ersetzt, nämlich durch die einer gleichförmigen bzw. ähnlichförmigen Preisentwicklung, um empirisch mit Hilfe der Korrelationsanalyse feststellen zu können, ob eine Aggregation von Rohstoffen nach dieser schwächeren Bedingung möglich ist.

In Tabelle 11 (siehe Appendix) wird die Korrelationsmatrix der Weltmarktpreise für 41 Rohstoffe (Weltbank-Daten), eines Preisindex für Industrieprodukte sowie des realen Bruttoinlandsproduktes der OECD-Staaten auszugsweise wiedergegeben (die vollständige Tabelle wird auf Anfrage selbstverständlich gerne zugesandt). Bei den Weltmarktpreisen handelt es sich um nominale Preise. Die Reihenfolge der Rohstoffe in der Korrelationsmatrix wurde nach Gütergruppen geordnet.

Sie beginnt mit Rohstoffen für Getränkeherzeugung (cacao, coffee, tea) und setzt mit Getreide (rice, sorghum, mais, wheat) bzw. Zucker, tierischen (beef und lamb) und pflanzlichen Nahrungsmitteln (banana und pepper), pflanzlichen Ölen und Fetten (coconutoil, peanutoil, linseeoil, palmoil, soyabeanoil), Fisch, Fasern (cotton, burlap, jute, sisal, wool), Naturkautschuk, Holz (logg, sawnwood,) Tabak, Treibstoffen („coal“ und petroleum), Metallen bzw. Erzen (aluminium, bauxit, copper, lead, tin, zinc, ironore, manganese, nickel, steel) und Düngemitteln (phosphat und potassium) fort.

In der Regel sind die Weltmarktpreise der Rohstoffe, die zu einer der obgenannten Gruppen gehören, hoch bzw. sehr hoch positiv korreliert. Dies deutet auf eine gleich- bzw. ähnlichförmige Entwicklung der Weltmarktpreise dieser Rohstoffe hin. Außerdem gibt es in der Tabelle noch einige hohe positive Korrelationskoeffizienten zwischen den Weltmarktpreisen von Rohstoffen, die nicht zu einer der obgenannten Gruppe gehören.

7. Zusammenfassung

In dieser Arbeit haben wir die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe von 1961 bis 1982 anhand von statistischen Daten der Weltbank und des IWF untersucht. Wir haben die Wachstumsrate, die Schwankungen der Weltmarktpreise für Rohstoffe und die Auswirkungen der Erdölkrise 1974 auf diese mit Hilfe einer linearen semi-logarithmischen Trendfunktion für den betrachteten Zeitraum geschätzt. Die Weltmarktpreise für verschiedene Rohstoffe weisen recht unterschiedliche Steigerungsraten und Schwankungen auf. Aus den geschätzten Regressionskoeffizienten der Dummy-Variable für die Erdölkrise in der Trendfunktion geht hervor, daß die Erdölkrise 1974 den Weltmarktpreisen eine Niveauerhöhung beschert hat, auch wenn die Erhöhung bei verschiedenen Rohstoffen unterschiedlich ausfiel.

Die geschätzten Wachstumsraten, Schwankungen der Weltmarktpreise und der Effekt der Erdölkrise 1974 wurden in einem zweiten Schritt herangezogen, um einige Korrelations- und Regressionsanalysen mit diesen Querschnitt-Daten vorzunehmen. Aus der Korrelationsanalyse kann nicht gefolgert werden, daß Rohstoffe, die im betrachteten Zeitraum höhere Preissteigerungsraten erzielt haben, auch durch stärkere Preisschwankungen gekennzeichnet waren. Mit Hilfe der Regressionsanalyse wollen wir herausfinden, ob Gruppen von Rohstoffen, die nach bestimmten Kriterien zusammengefaßt werden, ein überdurchschnittliches Wachstum der Weltmarktpreise erfahren haben, stärkeren Preisschwankungen ausgesetzt waren, oder von erheblichen Auswirkungen der Erdölkrise 1974 betroffen waren. Aus dem niedrigen Bestimmtheitsmaß der Regressionsgleichungen ist ersichtlich, daß die Klassifikationen der Rohstoffe nur einen kleineren Anteil der Varianz der jeweiligen abhängigen Variablen erklären können. Aber es gibt Gruppen von Rohstoffen, die im genannten Zeitraum von günstigeren Entwicklungen der Weltmarktpreise profitieren konnten.

Wie stark ist die gemeinsame Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohstoffe? Diese Frage, die bezüglich des Hickschen Aggregationstheorems gestellt wird, wird mit einer Korrelationsanalyse anhand von nominalen Weltmarktpreisen, der durch den Preisindex für Industrieprodukte bereinigten Weltmarktpreise, der Residuen der

einfachen linearen semi-log Trendfunktion und der Residuen der linearen semi-log Trendfunktion unter Berücksichtigung der Erdölkrise untersucht. Dabei haben wir festgestellt, daß die Weltmarktpreise für Rohstoffe in der Regel hoch positiv miteinander korreliert sind. Nur wenige Ausnahmen zeigen eine negative Korrelation zwischen den Residuen der linearen semi-log Trendfunktion für die Weltmarktpreise. Die Korrelationskoeffizienten zwischen den Weltmarktpreisen einiger Rohstoffe sind erheblich höher als die zwischen anderen Rohstoffen. Daher liegt die Vermutung nahe, daß einige Rohstoffe verwandt in dem Sinne sind, daß sie substituierbare oder komplementäre Güter sind.

LITERATUR

- Adams F. G. & Klein, S. A. (1978): *Stabilizing World Commodity Markets*, Lexington.
- Bosworth B. P. & Lawrence R. Z. (1982): *Commodity Prices and the New Inflation*, The Brookings Institution.
- Chen, John-ren: (1970): *Der Weltbaumwollmarkt ein ökonometrisches Modell*, Duncker & Humblot, Berlin.
- Chen, John-ren (1976): The World Cotton Market (1953 — 1965): An Econometric Model with Applications to Economic Policy, *Zeitschrift für die Gesamten Staatswissenschaften*, S. 208 — 255.
- Chen, John-ren (1978): Prüfung der technischen, ökonomischen und politischen Voraussetzungen für den Abschluß eines internationalen Rohstoffabkommens mit Bufferstock, Mindest- und Höchstpreisen zur Stabilisierung des Weltmarktes für Baumwolle und Baumwollgarne, *SSIP Bulletin No. 48*, Basel.
- Chen, John-ren (1985): *Terms of Trade und Außenhandelsbeziehungen der Entwicklungsländer*, Frankfurt/M.
- Chen, John-ren (1986): Unsicherheit und Entwicklung der neoklassischen Dualökonomie, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, S. 65 — 83.
- Frohn, Joachim (1984): *An Econometric Model for the World Market Price of Sugar*, Frankfurt/M.
- Frohn, Joachim (1988): An Econometric Model for The World Market Price of Sugar with Price Expectation, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Staatswissenschaften*, S. 423 — 438.
- Ghosh, Gilbert S., C. L. and Hallet H. (1987): *Stabilizing Speculative Commodity Markets*, Clarendon Press, Oxford.
- Hicks, J. R. (1939): *Value and Capital*, Oxford.
- Hwa, E. C. (1979): Price Determination in Several International Primary Commodity Markets: A Structural Analysis, *IMF-Staff Papers* pp 157 — 188.
- Kogiku, K. C. (1971): *Microeconomic Models*, Harper & Row.
- Labys, Walter C. (1973): *Dynamic Commodity Models: Specification, Estimation and Simulation*, Lexington.
- MacBean, A. (1966): *Export Instability and Economic Development*, Cambridge, Mass. Harvard Univ. Press.
- Newberry, D. M. G. & Stiglitz J. E.: (1981): *The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk*, Clarendon Press, Oxford.
- Oi, W. Y. (1961): The Desirability of Price Instability under Perfect Competition, *Econometrica*, pp 58 — 64.
- Prebisch, R. (1950): *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*, New York.

- Singer, H. (1950): The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries, *American Economic Review*, pp 473 — 485.
- Spraos, John (1980): The Statistical Debate on the Net Barter Terms of Trade between Primary Products and Manufactures, *Economic Journal*, pp 107 — 128.
- Spraos, John (1983): *Inequalizing Trade*, Clarendon Press, Oxford.

*John-ren Chen, Institut für Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik der Universität
Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck*

APPENDIX

Tabelle 1: (1961 — 1982)

Bezeichng.	I	Mittelw.	Std.Abw.	Max.	Jahr	Min.	Jahr (Max./Min)
COCOA	I	135.70	104.69	379.00	77	36.60	65 10.36
COFFEE	I	203.92	159.00	679.00	77	75.00	62 9.05
TEE	I	149.98	46.85	268.70	77	97.20	69 2.76
RICE	I	253.51	122.59	542.00	74	129.00	71 4.20
SORGHU	I	76.35	30.84	128.90	80	42.60	61 3.03
MAIS	I	81.22	31.14	132.00	74	45.90	61 2.88
WHEAT	I	97.05	42.93	178.00	74	56.20	69 3.17
SUGAR	I	19.70	17.53	65.39	74	3.99	66 16.39
BEEF	I	149.73	65.73	288.40	79	66.70	63 4.32
LAMB	I	127.64	75.42	288.60	80	52.90	61 5.46
BANANA	I	21.62	8.50	40.10	81	13.20	62 3.04
PEPPER	I	139.73	54.62	251.50	77	74.10	63 3.39
COCONU	I	460.27	209.24	998.00	74	234.20	72 4.26
PEANUT	I	566.70	290.41	1079.20	78	268.40	63 4.02
LINSEE	I	225.74	110.13	521.70	74	107.30	71 4.86
PALM	I	232.22	107.43	500.00	79	116.10	72 4.31
SOYBEA	I	185.05	79.35	298.00	79	100.00	62 2.98
FISH	I	276.95	136.63	542.00	73	129.00	68 4.20
COTTON	I	100.79	44.90	187.20	80	56.20	69 3.33
BURLAP	I	19.89	5.02	33.20	80	13.10	64 2.53
JUTE	I	289.39	55.59	398.40	78	179.00	63 2.23
SISAL	I	435.05	248.36	1079.00	74	156.00	70 6.92
WOOL	I	284.77	112.38	513.50	73	137.40	71 3.74
RUBBER	I	71.95	29.90	148.80	80	36.80	71 4.04
LOGS	I	68.87	48.29	192.90	80	27.40	64 7.04
SAWNWOOD	I	150.61	93.08	365.10	80	68.60	61 5.32
TOBACCO	I	1272.86	568.59	2450.00	82	681.00	63 3.60
COAL	I	30.46	21.81	67.39	82	10.06	67 6.70
PETROLEU	I	8.90	10.78	34.30	81	1.30	64 26.38
ALUMINIU	I	799.00	355.78	1746.00	80	498.00	62 3.51
BAUXIT	I	19.48	11.82	41.20	80	7.50	61 5.49
COPPER	I	1348.50	420.65	2183.00	80	633.00	61 3.45
LEAD	I	433.23	259.31	1208.00	79	154.00	62 7.84
TIN	I	6795.36	4659.44	16775.00	80	2447.00	61 6.86
ZINC	I	507.00	279.69	1239.00	74	185.00	62 6.70
IRONORE	I	12.54	3.58	19.30	75	8.40	68 2.30
MANGANES	I	101.27	39.27	167.80	81	52.10	69 3.22
NICKEL	I	3652.00	1952.89	7560.00	81	1711.00	61 4.42
STEEL	I	220.09	127.62	466.00	80	94.50	68 4.93
PHOSPHAT	I	24.84	17.05	67.00	75	11.00	70 6.09
POTASSIU	I	49.20	27.50	115.90	80	22.00	69 5.27
SOYAOIL	I	390.73	180.88	832.00	74	178.00	68 4.67

Tabelle 1: (Fortsetzung)

Bezeichng.	I	Mittelw.	Std.Abw.	Max.	Jahr	Min.	Jahr (Max./Min)
PALMOIL	I	362.68	167.16	691.00	74	168.00	68 4.11
COCOOIL	I	457.00	210.58	998.00	74	248.00	72 4.02
GROUND0	I	559.91	284.11	1079.00	78	268.00	63 4.03
SOYAM	I	153.55	71.74	303.00	73	73.00	65 4.15
GROUNDM	I	164.00	67.74	299.00	73	89.00	61 3.36
FISHM	I	279.14	134.84	542.00	73	129.00	68 4.20
HIDES	I	0.26	0.16	0.73	79	0.10	64 7.30

Bemerkungen zu Tabelle 1:

Mittelw.: Mittelwert

Std.-Abw.: Standardabweichung

Min.: der niedrigste Preis in der betrachteten Periode

Jahr: das entsprechende Jahr

Max.: der höchste Preis in der betrachteten Periode

Jahr: das entsprechende Jahr

max/min: Das Verhältnis zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Preis der betrachteten Periode in Prozentpunkten.

Tabelle 2: $\ln(P_i) = a_{i0} + a_{i1} \cdot T + a_{i2} \cdot \text{Dummy} + u_i$

	I	a_{i0}	a_{i1}	t-Stat.	a_{i2}	t-Stat.	SEE	R ²	DW-Stat.	W.-Rate
BEEF	I	4.064	0.084	10.782	-0.274	-2.732	0.121	0.927	1.418	8.730
NICKEL	I	7.212	0.067	10.097	0.209	2.447	0.103	0.963	1.000	6.899
PETROLEU	I	-0.069	0.066	3.672	1.747	7.565	0.278	0.953	0.437	6.794
SAWNWOOD	I	4.008	0.065	5.359	0.238	1.520	0.189	0.885	0.917	6.720
HIDES	I	-2.313	0.061	3.168	0.256	1.025	0.300	0.737	1.261	6.309
LAMB	I	3.844	0.061	5.844	0.343	2.541	0.163	0.919	1.026	6.300
LOGS	I	3.145	0.061	4.357	0.440	2.440	0.217	0.881	1.106	6.277
SOYAM	I	4.213	0.058	4.097	0.110	0.601	0.220	0.784	1.509	5.979
FISH	I	4.779	0.057	3.426	0.158	0.732	0.260	0.736	1.443	5.892
BAUXIT	I	1.909	0.057	7.752	0.537	5.661	0.114	0.967	1.007	5.859
LEAD	I	5.138	0.056	3.696	0.316	1.605	0.238	0.818	1.249	5.809
FISHM	I	4.808	0.056	3.382	0.148	0.690	0.258	0.728	1.478	5.777
COAL	I	2.121	0.055	7.340	0.903	9.285	0.117	0.978	0.563	5.689
TIN	I	7.725	0.055	4.852	0.613	4.203	0.176	0.929	0.751	5.637
COPPER	I	6.617	0.054	3.491	-0.203	-1.022	0.240	0.535	1.200	5.525
COFFEE	I	4.200	0.051	2.885	0.689	3.047	0.273	0.848	1.640	5.186
COCOA	I	3.742	0.049	2.624	0.791	3.251	0.293	0.846	1.171	5.073
GROUNDM	I	4.414	0.049	3.788	0.108	0.654	0.200	0.763	1.564	4.987
ZINC	I	5.361	0.048	2.662	0.409	1.768	0.279	0.755	0.875	4.888

Tabelle 2: (Fortsetzung)

	I	a_{i0}	a_{i1}	t-Stat.	a_{i2}	t-Stat.	SEE	R2	DW-Stat.	W.-Rate
-----	I	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOBACCO	I	6.434	0.045	6.434	0.260	2.876	0.109	0.934	1.044	4.614
STEEL	I	4.477	0.043	4.401	0.634	5.080	0.151	0.935	1.164	4.350
SOYBEA	I	4.562	0.036	2.908	0.379	2.400	0.191	0.817	1.335	3.626
ALUMINTU	I	6.083	0.035	3.294	0.291	2.131	0.165	0.824	0.983	3.546
COTTON	I	3.957	0.032	3.123	0.472	3.601	0.158	0.878	1.528	3.222
SORGHU	I	3.745	0.029	3.257	0.428	3.722	0.139	0.886	1.172	2.945
BURLAP	I	2.609	0.028	3.284	0.058	0.519	0.135	0.700	1.556	2.889
GROUND	I	5.627	0.028	2.211	0.624	3.853	0.195	0.855	1.191	2.812
BANANA	I	2.556	0.027	2.857	0.347	2.870	0.146	0.839	0.747	2.715
POTASSIU	I	3.211	0.026	1.831	0.625	3.448	0.219	0.816	1.014	2.607
PEANUT	I	5.642	0.026	2.041	0.670	4.147	0.195	0.860	1.107	2.587
SUGAR	I	1.903	0.024	0.653	1.070	2.230	0.579	0.561	0.895	2.460
WHEAT	I	4.000	0.024	1.785	0.510	2.981	0.206	0.782	1.073	2.393
RICE	I	4.943	0.023	1.398	0.523	2.413	0.261	0.693	1.303	2.374
COCONU	I	5.631	0.023	1.346	0.362	1.631	0.268	0.572	1.745	2.345
COCOOIL	I	5.616	0.023	1.379	0.379	1.751	0.261	0.598	1.704	2.338
WOOL	I	5.172	0.022	1.257	0.374	1.682	0.268	0.565	1.237	2.188
JUTE	I	5.396	0.021	2.164	0.027	0.219	0.151	0.465	0.830	2.120
MAIS	I	3.885	0.021	2.264	0.483	4.041	0.144	0.864	1.307	2.117
PEPPER	I	4.472	0.015	1.433	0.546	4.096	0.161	0.831	0.982	1.491
PALMOIL	I	5.358	0.013	1.064	0.682	4.189	0.196	0.818	1.434	1.351
PALM	I	4.970	0.013	0.866	0.569	2.880	0.238	0.690	1.759	1.335
LINSEE	I	4.918	0.008	0.482	0.743	3.698	0.242	0.741	1.050	0.754
SOYAOIL	I	5.485	0.007	0.464	0.746	4.095	0.220	0.774	1.185	0.656
IRONORE	I	2.278	0.001	0.179	0.480	4.530	0.128	0.788	1.418	0.147
RUBBER	I	3.930	0.000	0.002	0.653	3.306	0.238	0.644	1.394	0.003
PHOSPHAT	I	2.551	-0.008	-0.653	1.324	8.270	0.193	0.911	1.001	-0.806
TEE	I	4.832	-0.009	-0.766	0.573	3.934	0.176	0.644	0.896	-0.861
MANGANES	I	4.325	-0.012	-1.275	0.864	7.235	0.144	0.868	1.076	-1.173
SISAL	I	5.596	-0.014	-0.674	1.163	4.317	0.325	0.703	0.882	-1.397

Tabelle 3: $\ln(P_i) = b_{i0} + b_{i1} \cdot T + v_i$

	I	b_{i0}	b_{i1}	t-Stat.	SEE	R ²	DW.-Stat.	W.-Rate
PETROLEU	I	-0.682	0.181	9.917	0.544	0.823	0.375	19.860
COAL	I	1.805	0.115	12.723	0.269	0.885	0.403	12.188
COCOA	I	3.465	0.102	8.488	0.357	0.772	0.689	10.711
COFFEE	I	3.959	0.096	8.818	0.324	0.785	0.888	10.085
TIN	I	7.510	0.095	11.917	0.238	0.870	0.566	10.002
SUGAR	I	1.528	0.095	4.464	0.633	0.474	0.867	9.967
BAUXIT	I	1.721	0.092	15.060	0.183	0.915	0.847	9.679
LOGS	I	2.991	0.090	11.023	0.243	0.852	0.768	9.412
STEEL	I	4.254	0.084	11.159	0.225	0.855	0.276	8.815
LAMB	I	3.724	0.084	13.581	0.183	0.897	0.474	8.735
SAWNWOOD	I	3.925	0.081	12.332	0.195	0.878	0.649	8.411
NICKEL	I	7.139	0.081	20.849	0.115	0.954	0.702	8.383
PHOSPHAT	I	2.086	0.079	5.854	0.404	0.613	0.779	8.262
HIDES	I	-2.402	0.078	7.721	0.301	0.736	1.052	8.119
LEAD	I	5.027	0.077	9.326	0.247	0.804	1.165	8.044
ZINC	I	5.218	0.075	7.583	0.293	0.729	0.811	7.761
PEANUT	I	5.407	0.070	7.928	0.262	0.747	0.919	7.229
GROUND	I	5.409	0.069	8.080	0.254	0.754	1.012	7.136
FISH	I	4.723	0.068	7.838	0.257	0.742	1.286	7.003
POTASSIU	I	2.992	0.067	7.343	0.272	0.716	0.635	6.934
FISHM	I	4.756	0.066	7.696	0.255	0.735	1.331	6.816
BEEF	I	4.160	0.066	14.056	0.139	0.903	1.253	6.782
SOYAM	I	4.175	0.065	8.961	0.217	0.791	1.342	6.751
COTTON	I	3.791	0.063	9.370	0.200	0.805	0.659	6.490
SISAL	I	5.188	0.063	4.192	0.445	0.441	0.508	6.474
TOBACCO	I	6.343	0.062	14.556	0.127	0.909	0.891	6.427
SOYBEA	I	4.429	0.061	8.517	0.212	0.773	0.808	6.256
PALMOIL	I	5.119	0.058	6.559	0.265	0.667	0.997	6.020
RICE	I	4.759	0.058	5.932	0.291	0.619	1.095	5.970
WHEAT	I	3.821	0.057	7.008	0.243	0.696	0.721	5.899
SORGHU	I	3.595	0.057	9.596	0.178	0.813	0.702	5.897
LINSEE	I	4.657	0.057	5.440	0.310	0.577	0.695	5.825
GROUND	I	4.376	0.056	8.434	0.197	0.770	1.387	5.742
SOYAOIL	I	5.223	0.056	5.656	0.294	0.596	0.872	5.738
ALUMINIU	I	5.981	0.054	9.010	0.179	0.792	0.960	5.556
MAIS	I	3.716	0.053	8.217	0.191	0.760	0.742	5.425
PEPPER	I	4.280	0.051	7.043	0.215	0.698	0.651	5.220
PALM	I	4.770	0.051	5.439	0.278	0.576	1.437	5.215
BANANA	I	2.434	0.050	8.694	0.170	0.780	0.397	5.099
COCOOIL	I	5.484	0.048	5.231	0.274	0.557	1.701	4.931
COCONU	I	5.504	0.047	5.030	0.279	0.536	1.749	4.825
WOOL	I	5.041	0.046	4.926	0.280	0.526	0.817	4.742
MANGANES	I	4.022	0.045	4.955	0.272	0.529	0.250	4.630
RUBBER	I	3.701	0.043	4.410	0.291	0.468	0.637	4.413
COPPER	I	6.688	0.040	5.007	0.240	0.534	1.067	4.118
IRONORE	I	2.110	0.033	5.498	0.179	0.582	0.660	3.372
BURLAP	I	2.589	0.032	7.262	0.132	0.711	1.625	3.285
TEE	I	4.631	0.029	3.769	0.230	0.386	0.488	2.962
JUTE	I	5.386	0.023	4.608	0.147	0.491	0.851	2.306

Tabelle 4: $\ln(P_i/\text{MANUFACT}) = c_{i0} + c_{i1} \cdot T + c_{i2} \cdot \text{Dummy} + w_i$

	I	c_{i0}	c_{i1}	t-Stat.	c_{i2}	t-Stat.	SEE	R2	DW.-Stat.	W.-Rate
BEEF	1	0.467	0.043	6.072	-0.760	-8.239	0.111	0.767	1.648	4.439
NICKEL	1	3.616	0.026	3.788	-0.278	-3.086	0.109	0.372	1.074	2.680
PETROLEU	1	-3.666	0.025	1.878	1.261	7.206	0.211	0.931	0.472	2.578
SAWNWOOD	1	0.412	0.025	3.283	-0.249	-2.555	0.117	0.300	1.192	2.507
HIDES	1	-5.910	0.021	1.323	-0.231	-1.134	0.246	-0.012	1.545	2.113
LAMB	1	0.247	0.021	3.753	-0.144	-2.010	0.086	0.451	1.372	2.104
LOGS	1	-0.451	0.021	2.110	-0.047	-0.371	0.152	0.321	1.693	2.083
SOYAM	1	0.616	0.018	1.442	-0.377	-2.366	0.192	0.186	1.299	1.796
FISH	1	1.182	0.017	1.110	-0.329	-1.666	0.238	0.051	1.374	1.713
BAUXIT	1	-1.688	0.017	1.796	0.050	0.416	0.144	0.418	0.918	1.681
LEAD	1	1.541	0.016	1.118	-0.170	-0.912	0.225	-0.037	1.395	1.633
FISHM	1	1.212	0.016	1.048	-0.339	-1.732	0.236	0.074	1.409	1.602
COAL	1	-1.475	0.015	1.639	0.417	3.512	0.143	0.809	0.404	1.518
TIN	1	4.128	0.015	1.685	0.126	1.132	0.134	0.543	1.113	1.467
COPPER	1	3.020	0.014	0.753	-0.690	-2.983	0.279	0.470	1.067	1.360
COFFEE	1	0.604	0.010	0.636	0.202	0.969	0.252	0.244	1.689	1.035
COCOA	1	0.146	0.009	0.488	0.304	1.248	0.294	0.285	1.035	0.926
GROUNDM	1	0.817	0.008	0.764	-0.378	-2.668	0.171	0.391	1.396	0.843
ZINC	1	1.765	0.007	0.385	-0.078	-0.311	0.301	-0.097	0.727	0.748
TOBACCO	1	2.837	0.005	0.656	-0.227	-2.382	0.115	0.335	1.449	0.485
STEEL	1	0.880	0.002	0.418	0.148	2.070	0.086	0.484	0.897	0.231
SOYBEA	1	0.965	-0.005	-0.428	-0.107	-0.767	0.169	0.120	1.020	-0.464
ALUMINIU	1	2.486	-0.005	-0.646	-0.196	-1.806	0.131	0.472	1.854	-0.541
COTTON	1	0.360	-0.009	-1.025	-0.015	-0.139	0.130	0.118	1.437	-0.852
SORGHU	1	0.149	-0.011	-1.169	-0.059	-0.473	0.150	0.257	0.654	-1.118
BURLAP	1	-0.988	-0.012	-1.144	-0.429	-3.223	0.160	0.752	1.695	-1.172
GROUND	1	2.031	-0.013	-0.929	0.137	0.786	0.210	-0.057	1.107	-1.246
BANANA	1	-1.041	-0.013	-1.777	-0.139	-1.424	0.118	0.609	0.936	-1.339
POTASSIU	1	-0.386	-0.015	-1.348	0.139	0.996	0.168	-0.005	1.081	-1.443
PEANUT	1	2.045	-0.015	-1.070	0.183	1.032	0.214	-0.040	0.957	-1.462
SUGAR	1	-1.693	-0.016	-0.431	0.584	1.221	0.576	0.039	0.886	-1.584
WHEAT	1	0.403	-0.017	-1.370	0.023	0.146	0.189	0.150	0.822	-1.648
RICE	1	1.346	-0.017	-0.975	0.036	0.161	0.268	0.027	1.085	-1.667
COCONU	1	2.034	-0.017	-0.928	-0.124	-0.523	0.286	0.198	1.670	-1.695
COCOOIL	1	2.020	-0.017	-0.963	-0.108	-0.470	0.277	0.193	1.665	-1.701
WOOL	1	1.575	-0.019	-1.341	-0.113	-0.631	0.216	0.350	1.274	-1.845
JUTE	1	1.799	-0.019	-1.435	-0.459	-2.647	0.209	0.723	0.677	-1.910
MAIS	1	0.289	-0.019	-1.895	-0.004	-0.032	0.159	0.354	0.780	-1.913
PEPPER	1	0.875	-0.025	-2.002	0.059	0.362	0.198	0.291	0.596	-2.515
PALMOIL	1	1.761	-0.027	-2.343	0.195	1.319	0.178	0.198	1.541	-2.649
PALM	1	1.373	-0.027	-1.774	0.082	0.418	0.237	0.208	1.804	-2.665
LINSEE	1	1.321	-0.033	-2.081	0.257	1.263	0.245	0.135	0.864	-3.223
SOYA OIL	1	1.888	-0.034	-2.425	0.259	1.443	0.216	0.202	1.012	-3.317
IRONORE	1	-1.319	-0.039	-5.148	-0.007	-0.071	0.117	0.822	1.364	-3.806
RUBBER	1	0.333	-0.040	-3.707	0.167	1.189	0.169	0.553	1.764	-3.944
PHOSPHAT	1	-1.046	-0.048	-3.380	0.837	4.535	0.223	0.481	0.816	-4.722
TEE	1	1.235	-0.049	-5.644	0.086	0.768	0.135	0.810	1.356	-4.774
MANGANES	1	0.728	-0.052	-9.063	0.377	5.086	0.089	0.834	1.250	-5.074
SISAL	1	1.999	-0.054	-2.893	0.676	2.789	0.292	0.243	0.849	-5.289

Tabelle 5: $\ln(P_i/\text{MANUFACT}) = d_{i0} + d_{i1} \cdot T + v_i$

	I	d_{i0}	d_{i1}	t-Stat.	SEE	R2	DW-Stat.	W.-Rate
-----	I							
PETROLEU	I	-4.108	0.109	8.147	0.397	0.757	0.540	11.487
COAL	I	-1.622	0.043	7.080	0.179	0.701	0.646	4.350
COCOA	I	0.039	0.029	2.928	0.298	0.265	0.944	2.976
COFFEE	I	0.533	0.024	2.802	0.251	0.246	1.526	2.395
TIN	I	4.084	0.023	5.033	0.135	0.537	1.202	2.317
SUGAR	I	-1.898	0.023	1.152	0.583	0.015	0.935	2.285
BAUXIT	I	-1.706	0.020	4.202	0.141	0.442	0.999	2.017
LOGS	I	-0.435	0.018	3.508	0.149	0.350	1.687	1.768
STEEL	I	0.828	0.012	3.870	0.093	0.400	0.549	1.213
LAMB	I	0.298	0.011	3.635	0.093	0.368	1.499	1.138
SAWNWOOD	I	0.499	0.008	1.871	0.133	0.106	1.171	0.837
NICKEL	I	3.713	0.008	1.854	0.130	0.104	0.665	0.811
PHOSPHAT	I	-1.340	0.007	0.661	0.313	-0.028	1.039	0.698
HIDES	I	-5.828	0.006	0.678	0.248	-0.026	1.612	0.565
LEAD	I	1.601	0.005	0.656	0.224	-0.028	1.272	0.495
ZINC	I	1.792	0.002	0.235	0.294	-0.047	0.706	0.233
PEANUT	I	1.981	-0.003	-0.365	0.214	-0.043	1.071	-0.262
GROUND	I	1.983	-0.003	-0.499	0.208	-0.037	1.206	-0.349
FISH	I	1.297	-0.005	-0.568	0.248	-0.033	1.425	-0.473
POTASSIU	I	-0.434	-0.005	-0.955	0.168	-0.004	1.066	-0.537
FISHM	I	1.330	-0.006	-0.781	0.247	-0.019	1.450	-0.647
BEEF	I	0.733	-0.007	-0.873	0.232	-0.011	0.500	-0.678
SOYAM	I	0.748	-0.007	-0.991	0.213	-0.001	1.439	-0.707
COTTON	I	0.365	-0.010	-2.243	0.127	0.161	1.449	-0.950
SISAL	I	1.762	-0.010	-0.853	0.338	-0.013	0.705	-0.965
TOBACCO	I	2.917	-0.010	-2.368	0.127	0.180	0.880	-1.008
SOYBEA	I	1.003	-0.012	-2.091	0.167	0.138	1.062	-1.168
PALMOIL	I	1.693	-0.014	-2.289	0.182	0.168	1.605	-1.387
RICE	I	1.333	-0.014	-1.642	0.262	0.075	1.096	-1.433
WHEAT	I	0.395	-0.015	-2.442	0.184	0.191	0.824	-1.500
SORGHU	I	0.169	-0.015	-3.068	0.147	0.286	0.623	-1.501
LINSEE	I	1.231	-0.016	-1.893	0.248	0.110	0.870	-1.569
GROUND	I	0.950	-0.017	-2.528	0.195	0.204	1.453	-1.645
SOYAOIL	I	1.797	-0.017	-2.227	0.222	0.159	1.095	-1.649
ALUMINIU	I	2.555	-0.018	-3.963	0.138	0.412	1.325	-1.819
MAIS	I	0.290	-0.020	-3.771	0.155	0.386	0.779	-1.940
PEPPER	I	0.854	-0.022	-3.312	0.194	0.322	0.620	-2.131
PALM	I	1.344	-0.022	-2.770	0.232	0.241	1.842	-2.135
BANANA	I	-0.992	-0.023	-5.580	0.121	0.589	0.881	-2.243
COCOIL	I	2.058	-0.024	-2.661	0.272	0.225	1.569	-2.400
COCONU	I	2.078	-0.025	-2.678	0.281	0.227	1.562	-2.499
WOOL	I	1.615	-0.026	-3.650	0.213	0.370	1.366	-2.576
MANGANES	I	0.596	-0.027	-6.037	0.134	0.628	0.604	-2.679
RUBBER	I	0.275	-0.029	-5.100	0.171	0.544	1.495	-2.882
COPPER	I	3.262	-0.032	-2.898	0.329	0.260	0.557	-3.156
IRONORE	I	-1.316	-0.039	-10.220	0.114	0.831	1.361	-3.850
BURLAP	I	-0.837	-0.040	-6.140	0.194	0.636	0.709	-3.931
TEE	I	1.205	-0.043	-9.643	0.133	0.814	1.345	-4.232
JUTE	I	1.960	-0.050	-6.192	0.238	0.640	0.295	-4.842

Tabelle 6: Weltbank-Daten

	a_1	a_2	SEE	Max/Min
a_1	1,000	-0,347	-0,123	0,299
a_2	-0,347	1,000	0,394*	0,665**
SEE	-0,123	0,394*	1,000	0,564**
Max/Min	0,299	0,665**	0,564**	1,000

1-seitiges Signifikanzniveau: * - 0,01; ** - 0,001

Korrelationsmatrix

Tabelle 7:

Rohstoff:	I	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
-----	1								
CACOA	1	0	0	0	1	0	0	1	1
COFFEE	1	0	0	0	1	0	0	1	1
TEE	1	0	0	0	1	0	0	0	1
RICE	1	1	0	0	1	1	0	0	1
SORGHUM	1	1	0	0	1	1	0	0	0
MAIS	1	1	0	0	1	1	0	0	0
WHEAT	1	1	0	0	1	1	0	1	1
SUGAR	1	0	0	0	1	0	0	1	1
BEEF	1	0	0	0	0	1	0	0	0
LAMB	1	0	0	0	0	1	0	0	0
BANANAS	1	0	0	0	1	1	0	0	1
PEPPER	1	0	0	0	1	1	0	0	0
COCONUT OIL	1	0	0	0	1	1	0	0	0
GROUNDNUT-OIL	1	0	0	0	1	1	0	0	0
LINSEED-OIL	1	0	0	0	1	1	0	0	0
PALM-OIL	1	0	0	0	1	0	0	0	0
SOYBEANS	1	0	0	0	1	1	0	0	0
FISH MEAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0
COTTON	1	0	1	0	1	1	1	0	1
BURLAP	1	0	1	0	1	1	1	0	1
JUTE	1	0	1	0	1	1	1	0	1
SISAL	1	0	1	0	1	1	1	0	1
WOOL	1	0	1	0	0	1	1	0	1
RUBBER	1	0	1	0	1	0	1	0	1
LOGS	1	0	1	0	1	0	0	0	0
SAWNWOOD	1	0	1	0	1	0	0	0	0
TOBACCO	1	0	0	0	1	1	0	0	0
COAL	1	0	1	1	0	0	0	0	0
PETROLEUM	1	0	1	1	0	0	0	1	0
ALUMINIUM	1	0	1	1	0	0	0	0	0
BAUXITE	1	0	1	1	0	0	0	0	1
COPPER	1	0	1	1	0	0	0	0	1
LEAD	1	0	1	1	0	0	0	0	0
TIN	1	0	1	1	0	0	0	1	1

Rohstoff:	I	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
-----	1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZINC	1	0	1	1	0	0	0	0	0
IRON-ORE	1	0	1	1	0	0	0	0	1
MANGANESE-ORE	1	0	1	1	0	0	0	0	0
NICKEL	1	0	1	1	0	0	0	0	0
STEEL	1	0	1	1	0	0	0	0	0
PHOSPHATE-ROCK	1	0	1	1	0	0	0	0	0
POTASSIUM CHLORID	1	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabelle 8: Regressionsgleichung

Abhängige Variable: a1
 Freiheitsgrade: 32
 Standard Error of Estimate (SEE): 0,0203
 korrigiertes R²: 0,304
 Durbin-Watson: 1,691

Bezeichnung: Koeffizient t-Statistik

Constant	0,045	2,89
D1	-0,009	-0,71
D2	0,049	2,73
D3	-0,058	-2,96
D4	-0,031	-2,63
D5	0,015	1,25
D6	-0,620	-2,80
D7	0,025	2,29
D8	-0,004	-0,39

Tabelle 9: Regressionsgleichung

Abhängige Variable:	a2
Freiheitsgrade:	32
Standard Error of Estimate (SEE):	0,328
korrigiertes R ² :	0,232
Durbin-Watson:	2,097

Bezeichng: Koeffizient t-Statistik

Constant	0,332	1,30
D1	0,023	0,11
D2	-0,329	-1,13
D3	0,636	1,99
D4	0,336	1,74
D5	-0,181	-0,94
D6	0,642	1,78
D7	0,535	2,98
D8	-0,317	-2,16

Tabelle 10: Regressionsgleichung

Abhängige Variable:	SEE
Freiheitsgrade:	32
Standard Error of Estimate (SEE):	0,076
korrigiertes R ² :	0,187
Durbin-Watson:	2,320

Bezeichng: Koeffizient t-Statistik

Constant	0,270	4,61
D1	-0,016	-0,34
D2	-0,053	-0,79
D3	-0,046	-0,62
D4	-0,014	-0,31
D5	-0,071	-1,60
D6	0,078	0,94
D7	0,097	2,34
D8	-0,012	-0,34

Tabelle 11: Korrelationsmatrix (nominelle Preise 1961 — 1982, Weltbankdaten)

Correlat.:	COCOA	COFFEE	TEE	RICE	SORGHU	MAIS	WHEAT	SUGAR	BEEF
COCOA	1.0000	.9220**	.9033**	.6339**	.7226**	.7241**	.6789**	.4353	.7441**
COFFEE	.9220**	1.0000	.9264**	.5546*	.7067**	.6955**	.6129*	.4375	.6886**
TEE	.9033**	.9264**	1.0000	.5317*	.6392**	.6323**	.5772*	.3877	.6324**
RICE	.6339**	.5546*	.5317*	1.0000	.9183**	.9197**	.9428**	.8486**	.7265**
SORGHU	.7226**	.7067**	.6392**	.9183**	1.0000	.9941**	.9757**	.8361**	.8304**
MAIS	.7241**	.6955**	.6323**	.9197**	.9941**	1.0000	.9746**	.8312**	.7973**
WHEAT	.6789**	.6129*	.5772*	.9428**	.9757**	.9746**	1.0000	.8490**	.8229**
SUGAR	.4353	.4375	.3877	.8486**	.8361**	.8312**	.8490**	1.0000	.5424*
BEEF	.7441**	.6886**	.6324**	.7265**	.8304**	.7973**	.8229**	.5424*	1.0000
LAMB	.8083**	.8005**	.7928**	.7784**	.8954**	.8669**	.8545**	.6286**	.9357**
BANANA	.7672**	.8096**	.8148**	.6819**	.8345**	.8055**	.7565**	.5524*	.8534**
PEPPER	.9190**	.8519**	.7949**	.6985**	.8082**	.8234**	.7575**	.5888*	.6814**
COCONU	.7297**	.5643*	.5718*	.8040**	.7426**	.7638**	.8114**	.6392**	.7246**
PEANUT	.8239**	.7282**	.7050**	.8903**	.9067**	.9214**	.8897**	.7555**	.7410**
LINSEE	.6192*	.5684*	.5136*	.9417**	.9315**	.9452**	.9605**	.8663**	.6739**
PALM	.8150**	.6728**	.6972**	.8296**	.8019**	.8208**	.8540**	.6417**	.7690**
SOYBEA	.8370**	.7936**	.7260**	.8739**	.9375**	.9370**	.9354**	.7036**	.8578**
FISH	.7843**	.7806**	.6686**	.7933**	.8597**	.8503**	.8494**	.6269**	.8370**
COTTON	.8301**	.8396**	.7658**	.8239**	.9503**	.9350**	.9058**	.7154**	.8597**
BURLAP	.5952*	.6134*	.5398*	.8334**	.8683**	.8366**	.8494**	.8494**	.7938**
JUTE	.6654**	.4777	.4220	.6131*	.6243**	.6339**	.6288**	.4347	.6292**
SISAL	.6363**	.5847*	.5894*	.9068**	.9116**	.9267**	.9455**	.8907**	.6603**
WOOL	.7243**	.6914**	.6505**	.8003**	.8587**	.8504**	.8867**	.6293**	.8308**
RUBBER	.8260**	.7913**	.8268**	.7382**	.8210**	.8045**	.8168**	.6213*	.8363**
LOGS	.7662**	.7792**	.7770**	.7319**	.8543**	.8187**	.8278**	.6267**	.9286**
SAWWOOD	.7330**	.7300**	.7265**	.7226**	.8575**	.8229**	.8316**	.6055*	.9479**
TOBACCO	.7758**	.7969**	.7842**	.7181**	.8586**	.8280**	.7912**	.5695*	.8971**
COAL	.8350**	.8228**	.7896**	.7746**	.9244**	.9180**	.8549**	.6513**	.8096**
PETROLEU	.6616**	.7305**	.7416**	.7197**	.8446**	.8102**	.7781**	.6115*	.8311**
ALUMINIU	.8022**	.7908**	.7883**	.7461**	.8350**	.8062**	.8148**	.6521**	.9125**
BAUXIT	.8663**	.8495**	.8336**	.7778**	.8977**	.8768**	.8328**	.6259**	.8843**
COPPER	.5408*	.4916	.3728	.7614**	.7456**	.7391**	.7710**	.6284**	.7918**
LEAD	.8458**	.7652**	.7615**	.7247**	.8052**	.7987**	.8177**	.5784*	.9036**
TIN	.8695**	.8400**	.8610**	.7572**	.8616**	.8401**	.8266**	.6079*	.9130**
ZINC	.5941*	.5453*	.4556	.9249**	.9282**	.9410**	.9530**	.8288**	.7138**
IRONORE	.6251**	.6586**	.6766**	.6744**	.8524**	.8385**	.7733**	.6427**	.6745**
MANGANES	.7985**	.8254**	.8569**	.7202**	.8666**	.8587**	.7943**	.6102*	.7088**
NICKEL	.7692**	.8201**	.7541**	.7435**	.9035**	.8717**	.8284**	.6426**	.9028**
STEEL	.8665**	.8344**	.8220**	.7607**	.9145**	.8966**	.8698**	.6467**	.8948**
PHOSPHAT	.5600*	.5665*	.5449*	.8359**	.9006**	.9068**	.8568**	.8432**	.5823*
POTASSIU	.6360**	.6891**	.6820**	.8035**	.9107**	.8836**	.8636**	.7734**	.8192**
MANUFACT	.8450**	.8288**	.8282**	.7729**	.9077**	.8855**	.8578**	.6289**	.9089**
YOEDC	.8038**	.7786**	.6595**	.7619**	.8867**	.8642**	.8266**	.5939*	.9254**

