AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.

Weindlmaier, H., Kemper, J.: Die Entwicklung des EG-Getreidemarktes – Ergebnisse eines Simulationsmodells. In: Henrichsmeyer, W.: Prognose und Prognosekontrolle. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 17, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1980), S. 669-693.

DIE ENTWICKLUNG DES EG-GETREIDEMARKTES - ERGEBNISSE EINES SIMULATIONSMODELLS

von

Hannes Weindlmaier, Bonn
Jutta Kemper, Hohenheim

---

1. Einführung

2. Konzeption des EG-Getreidemarktmodells

2.1 Grundstruktur des rekursiven Marktmodells
2.2 Quantifizierung der Modellkomponenten

2.2.1 Produktion
2.2.2 Erzeugerpreisbildung
2.2.3 Getreidenachfrage

3. Ergebnisse der Überprüfung der Modellgüte

3.1 Verwendete Testkriterien
3.2 Darstellung und Analyse der ex-post Prognoseergebnisse

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

---

1. Einführung

Die Entwicklung der Preise sowie der Angebots- und Nachfragemengen auf den Getreidemärkten stellt seit Gründung der Europäischen Gemeinschaft eines der Kernprobleme der agrar- bzw. marktpolitischen Diskussionen dar. Die Veränderungen der Getreidepreise haben sowohl auf die Einkommenssituation der Landwirtschaft als auch auf das Verbraucherpreisniveau einen entscheidenden Einfluß. Dementsprechend wurde seit Beginn der EG versucht, durch eine differenzierte Marktordnung gestaltenden Einfluß auf den Getreidemarkt auszuüben.

Rationale Entscheidungen über den Einsatz der verschiedenen Marktordnungsinstrumente[1] setzen Kenntnisse zumindest der wichtigsten ihrer Konsequenzen auf dem direkt beeinflußten Binnenmarkt voraus. Es ist daher notwendig, die Bestimmungsgründe von Angebots- und Nachfrageveränderungen zu analysieren, sowie einen quantitativen Zusammenhang zwischen den Veränderungen der Einflußgrößen und den entscheidenden Marktparametern herzustellen. Empirische Studien für den EG-Getreidemarkt, die eine Quantifizierung dieser Zusammenhänge versuchen und als Basis für Prognosen dienen können, liegen bislang nur in sehr beschränktem Maße vor. Eine Analyse derartiger Ansätze zeigt (WEINDLMAIER und WEINSCHENCK,10, S. 83 - 108),

- daß es sich bei diesen Studien überwiegend um nationale Modellansätze ohne Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen den Mitgliedern im gemeinsamen Markt handelt,
- daß in den Modellen die Zusammenhänge zwischen Angebot, Nachfrage und Preisbildung nicht oder nur rudimentär abgebildet werden, und
- daß in den Modellansätzen Variable, die in direktem Zusammenhang mit marktpolitischen Maßnahmen und Strukturentwicklungen stehen, kaum explizit erfaßt sind.

Im Zusammenhang mit den von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften initiierten "Vorausschätzungen für den Agrarsektor 1985"[2] sollte daher ein Modell des Getreidesektors der EG erstellt werden. In diesem sollen die wesentlichsten Bestimmungsgründe quantifiziert und die von marktpolitischen Eingriffen, Strukturentwicklungen sowie technischen Fortschritten ausgehenden Einflüsse auf den Getreidemarkt für den Zeitraum bis etwa 1985 simuliert werden können.

---

1) Für eine ausführliche Darstellung und Diskussion vgl. TOEPFER (9)

2) Vgl. dazu BODDEZ et. al. (1)

Im vorliegenden Beitrag soll zunächst der entwickelte Modellansatz kurz erläutert werden. An Hand von ex-post Prognosen wird dann überprüft, inwieweit das Modell den gesteckten Zielen entsprechend eingesetzt werden kann.

2. Konzeption des EG-Getreidemarktmodells

Der beabsichtigte Verwendungszweck des Modells setzt für dessen Konzeption die Erfüllung einiger Forderungen voraus. Insbesondere scheinen folgende Bedingungen für den Modellaufbau von Bedeutung zu sein:

a) Das Modell soll zumindest die wichtigsten Einflußgrößen explizit erfassen und deren Einfluß auf den Getreidemarkt quantifizieren. Folgende Gruppen von Bestimmungsfaktoren sind vor allem von Bedeutung:

   - monetäre Einflußgrößen wie Niveau und Relation der Marktordnungs- und Marktpreise von Getreide sowie der relevanten Konkurrenzprodukte auf der Ebene der Produktion und der Nachfrage
   - der Stand der volkswirtschaftlichen Entwicklung
   - strukturelle Entwicklungen sowohl im Bereich der Produktion als auch der Nachfrage nach Getreide und Getreideprodukten
   - politische Maßnahmenbündel wie die Markt- und Strukturpolitik, die teils in engem Zusammenhang mit den genannten Einflußgrößen stehen.

b) Die Entwicklung von Produktion, Nachfrage und Preisbildung weist regionale Besonderheiten auf. Dementsprechend müssen von verschiedenen Maßnahmen regional unterschiedliche Auswirkungen erwartet werden. Es ist daher ein Modell mit regionaler Differenzierung des EG-Marktes anzustreben, bei dem Regionen mit einigermaßen homogenen Verhaltensmustern abgegrenzt werden.

c) Der Getreidemarkt ist durch eine Vielzahl von Interdependenzen charakterisiert. Als wichtigste sind zu nennen

   - der Zusammenhang zwischen Getreideproduktion, Nachfrage

und Preisbildung,
- der Verbundcharakter der agrarischen Produktion sowie die Konkurrenzbeziehungen im Bereich der Nachfrage,
- die Wechselbeziehungen zwischen den regionalen Teilmärkten der EG, aber auch zwischen EG und Weltmarkt und
- die zeitlichen Interdependenzen: zum einen beeinflussen die Mengen- und Preiserwartungen der Marktpartner die aktuellen Entscheidungen; andererseits haben die Angebots- und Nachfragemengen sowie Preise vergangener Perioden Einfluß auf die jeweilige Marktsituation.

Diese Anforderungen an die Modellkonstruktion werden begrenzt durch die Möglichkeiten, die sich in bezug auf die Datenbasis, die Modellgröße und -komplexität ergeben. Bei der Konzipierung des Modells mußte daher ein Kompromiß gefunden werden. Folgende Überlegungen standen dabei im Vordergrund:

- Es wurde versucht, die verfügbaren regionalen Daten soweit wie möglich auszunutzen. Während dies bei der Regionalisierung auf der Produktionsseite eine weitere Unterteilung der EG-Mitgliedstaaten ermöglichte,stellten in bezug auf Preisbildung und Nachfrage die Mitgliedstaaten wegen fehlender regionaler Preisdaten die unterste sinnvolle Aggregationsebene dar. Von den Interdependenzen mit dem Weltmarkt wurde abstrahiert. Weltmarkteinflüsse werden jedoch in den Teilmodellen der Nachfrage durch exogene Variablen repräsentiert.
- Das Modell wird als partielles Modell des Getreidemarktes konzipiert, d.h. die übrigen Bereiche der agrarischen Produktion sowie die sonstigen Produktmärkte werden lediglich durch exogene Variable berücksichtigt.
- Die einzelnen Teilbereiche des Modells werden in einer Form spezifiziert und verbunden, die eine sukzessive Ergänzung, Modifizierung und Fortschreibung der Teilelemente ermöglicht. Eine Realisierung dieses Konzepts wird durch den rekursiven Aufbau des Gesamtmodells gewährleistet.

2.1 Grundstruktur des rekursiven Marktmodells

Das dieser Studie zugrunde liegende Modell läßt sich als rekursives, ökonometrisches Simulationsmodell[3] kennzeichnen. Rekursive Modellsysteme sind dadurch charakterisiert, daß sich die einzelnen Gleichungen in logischer Folge so anordnen lassen, daß jede abhängige Variable eine Funktion exogener und prädeterminierter Variablen bzw. von abhängigen Variablen vorhergehender Gleichungen des Systems ist.

Diese sequentielle Anordnung basiert in bezug auf den Getreidemarkt auf der Prämisse, daß von der Getreideerzeugung eines Jahres einseitige Kausalbeziehungen zu den Preisen und von diesen zur Nachfrage bestehen.

Die am Getreidemarkt kontinuierlich ablaufenden Produktions- und Marktvorgänge werden in zeitlich aufeinanderfolgende, rekursiv verbundene Teilprozesse zerlegt. Jeder dieser Teilprozesse wird im Modell durch eine endogene Variable repräsentiert, für welche entweder Verhaltensgleichungen geschätzt werden oder die sich als Identitäten aus den abhängigen Variablen von Verhaltensgleichungen errechnen.

Der rekursive Aufbau des Modells hat sowohl in der Phase der Modellentwicklung als auch für seine Verwendung als Prognose- und Simulationsinstrument einige wesentliche Vorzüge:

- rekursive Modelle können Gleichung für Gleichung konsistent mit dem Kleinst-Quadrat-Schätzer geschätzt werden[4],

---

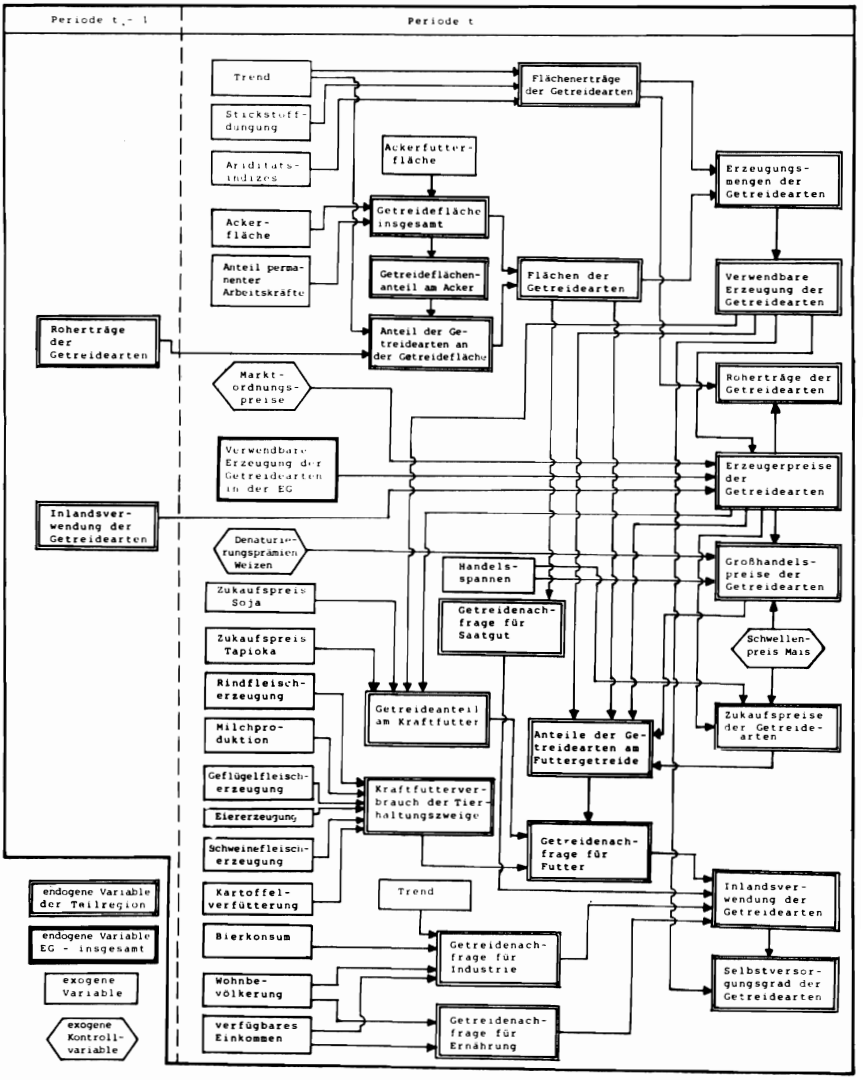
3) Ähnliche Modelle für mehrere Produktgruppen liegen sowohl für die USA als auch für Schweden vor. Vgl. etwa RAY und HEADY (5); REYNOLDS, HEADY und MITCHELL (6) und STOJKOVIC (8)

4) Voraussetzung für eine konsistente Schätzung rekursiver Modelle mit Hilfe des Kleinst-Quadratschätzers ist jedoch, daß für die Varianz-Kovarianzmatrix der Störvariablen in den strukturellen Gleichungen der Diagonalfall vorliegt, d.h. daß die Störvariablen verschiedener Gleichungen stochastisch unabhängig voneinander sind (SCHNEEWEISS, 7, S. 252 - 258). Im vorliegenden Fall wurde von dieser Annahme ausgegangen.

- für die einzelnen Gleichungen des Gesamtmodells wird Unabhängigkeit unterstellt, so daß eine Modifizierung oder Ergänzung einzelner Modellteile vorgenommen werden kann, ohne daß dadurch die Koeffizienten der anderen Verhaltensfunktionen beeinflußt werden,
- die Konsequenzen von Veränderungen exogener Variablen auf das Gesamtsystem lassen sich schrittweise veranschaulichen, so daß sich der Modellansatz insgesamt durch erhebliche Transparenz auszeichnet,
- der Aufbau des Programms zur Prognose und Simulation läßt sich einfach gestalten, da im Computerprogramm Gleichung für Gleichung sequentiell gelöst wird. Die Informationen,die bei der Lösung einzelner Gleichungen generiert werden, gehen in die nächste Gleichung als Daten ein. Sobald auf diese Weise sämtliche Gleichungen einer Periode t gelöst sind, wird der Lösungsprozeß bei Gleichung 1 für Periode t + 1 fortgesetzt und läuft so bis zum Ende des Prognose- bzw. Simulationshorizonts.

Ein Strukturschema der wesentlichsten im Modell erfaßten Kausalbeziehungen ist in Schaubild 1 dargestellt. Die hier dargestellten Abhängigkeiten entsprechen den im Teilmodell für die BR Deutschland erfaßten Zusammenhängen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die entsprechenden Variablen im Modell für jede der Getreidearten enthalten sind. Zusätzlich erfolgt auf der Produktionsebene eine regionale Untergliederung der BR Deutschland in die drei Regionen D1 - Bayern, D2 - Deutschland Südwest und D3 - Deutschland Nordwest. Die Teilmodelle für die anderen EG-Länder sind im Prinzip ähnlich aufgebaut. Bei einer Differenzierung in durchschnittlich fünf Getreidearten werden auf der Produktionsebene fünfzehn Regionen unterschieden, während auf den Ebenen der Preisbildung und der Nachfrage die Anzahl der Modellregionen jener der EG-Mitgliedstaaten entspricht. Die weitere Diskussion sowohl der Modellkomponenten als auch der Modellergebnisse im Rahmen dieses Beitrags beschränkt sich aus Platzgründen im wesentlichen auf die BR Deutschland.

Schaubild 1: Strukturschema der Kausalbeziehungen im Teilmodell für den Getreidemarkt der BR Deutschland



2.2 Quantifizierung der Modellkomponenten [5)]

2.2.1 Produktion

Für die Erklärung der Produktionsentwicklung auf dem Getreidemarkt wird von einem dreiteiligen Modellkonzept ausgegangen, in dem die Veränderungen der Getreideerträge, der Getreidefläche insgesamt und der Getreideflächenanteile zunächst unabhängig voneinander erfaßt werden.

Bei der Spezifikation der Schätzfunktionen für die Erklärung und Prognose der Getreideerträge wird davon ausgegangen, daß folgende Einflußgrößen die Ertragsentwicklung determinieren:

- biologisch-technische Fortschritte in Form leistungsfähigerer Sorten sowie Fortschritte in der Anwendung der Düngung, des Pflanzenschutzes und der Bodenbearbeitung,
- die Entwicklung der Preisrelationen zwischen Getreide und ertragssteigernden Betriebsmitteln,
- Witterungsschwankungen als Hauptursache kurzfristiger Ertragsvariabilität.

Die wichtigsten Schätzergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Für die Berücksichtigung technischer Fortschritte erweisen sich Trendvariablen der alternativen Verwendung von Variablen, die den Handelsdüngerverbrauch repräsentieren, überlegen[6)]. Lineare Trendvariablen entsprechen dabei im allgemeinen besser der Ertragsentwicklung als alternative Funktionsformen.

Die Berücksichtigung von Witterungsvariablen (kumulierte Ariditätsindizes nach de Martonne) zur Erklärung der kurz-

---

5) Für eine ausführliche Diskussion der Modellkomponenten Produktion und Erzeugerpreisbildung vgl. WEINDLMAIER und WEINSCHENCK(11). Einige der dort diskutierten Schätzfunktionen wurden jedoch mittlerweile revidiert bzw. modifiziert.

6) Ausnahmen stellen allerdings Regionen wie Frankreich-Ost und Italien-Mitte und -Süd dar, in denen das Düngungsniveau sehr niedrig ist.

fristigen Ertragsschwankungen bringt durchweg merkliche Verbesserungen des Bestimmtheitsmaßes der Schätzfunktionen. Vor allem besteht zwischen der Relation Niederschläge zu Temperatur in den Frühjahrs- und Sommermonaten und der Ertragshöhe statistisch ein enger Zusammenhang.

Im zweiten Teilmodell, welches der Quantifizierung der Bestimmungsgründe der Getreidefläche insgesamt dient, wird von einer kausalen Abhängigkeit derselben von folgenden Faktoren ausgegangen:

- der Entwicklung der Ackerfläche, die selbst zum Teil bestimmt wird durch die Rentabilität des Getreidebaues bei der Nutzung marginaler Ackerstandorte,
- den Konkurrenzverhältnissen um die Nutzung der Ackerfläche, die zwischen dem Getreidebau einerseits und dem Anbau von Hackfrüchten und Futterpflanzen andererseits bestehen,
- den Unterschieden, die in der Mechanisierbarkeit und im Arbeitsaufwand zwischen dem Getreidebau und anderen Ackerkulturen vorliegen,
- der Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur, da die Realisierungsmöglichkeiten mechanisch-technischer Fortschritte im Getreidebau mit zunehmender Betriebsgröße ansteigen.

Auf Grund der Schätzergebnisse stellen insbesondere die Entwicklung des Umfangs der Ackerfläche sowie der Ackerfutterfläche signifikante Einflußgrößen dar. Letztere Variable ist als eine im wesentlichen durch den Umfang der Viehhaltung determinierte Hilfsvariable für die Erfassung der Konkurrenzbeziehungen um die Nutzung der Ackerfläche anzusehen. Von den mit der Strukturentwicklung zusammenhängenden Variablen läßt sich besonders für den Anteil permanenter Arbeitskräfte ein enger Zusammenhang mit der Getreideflächenentwicklung feststellen.

Die verschiedenen getesteten Variablen zur Erfassung des Einflusses von Preis-, Ertrags- und Rohertragsentwicklungen für Getreide und Hackfrüchte bringen für die Regionen der BR

Deutschland keine ökonomisch plausiblen Ergebnisse bzw. keine statistische Verbesserung der Schätzgüte der Funktionen.

Die Schätzung der Anteile der einzelnen Getreidearten an der Getreidefläche erfolgt schließlich im dritten Teilmodell in einem mehrstufigen Verfahren[7]. Zunächst werden unabhängige Schätzfunktionen für die einzelnen Anteile geschätzt und auf Grund statistischer Tests eine Auswahl signifikanter Variablen vorgenommen.

Unter Berücksichtigung dieser Einflußgrößen folgt dann eine simultane Schätzung der Anteile sämtlicher berücksichtigter Getreidearten, bei der zusätzliche Restriktionen eingeführt werden, um bei der Prognose zu gewährleisten, daß die Summe der Einzelanteile den Wert von 100 % nicht über- bzw. unterschreitet.

Von den verschiedenen theoretisch ableitbaren Einflußgrößen haben besonders die Variablen, die die Entwicklung der Preis- bzw. Rohertragserwartungen der verschiedenen Getreidearten repräsentieren, einen deutlich meßbaren Einfluß. Zwischen der Entwicklung der von der Marktpolitik stark abhängenden Erzeugerpreise und Erzeugerpreisrelationen und der Anbaustruktur im Getreidebau besteht auf Grund dieser Ergebnisse ein enger Zusammenhang.

2.2.2 Erzeugerpreisbildung

Als Haupteinflußgrößen für die Bildung der Erzeugerpreise werden bei der bestehenden Marktordnung die administrierten Marktordnungspreise angesehen, welche nach dem Modellkonzept exogene Kontrollvariablen darstellen. Dabei wird davon ausgegangen, daß bei Getreidearten mit hohem Anteil der Importe - etwa bei Körnermais - vor allem die Drittlandsregelungen von Bedeutung sind. Dieser Einfluß wird durch die Berücksichtigung der Schwellenpreisentwicklung zu erfassen versucht.

---

7) Vgl. dazu auch C. H. HANF und E. HANF (2)

Demgegenüber wird vermutet, daß die Höhe der Interventionspreise besonders bei Roggen und Gerste von primärer Bedeutung ist.

Darüber hinaus wird unterstellt, daß die Produktionsmengen sowohl der Untersuchungsregion als auch der anderen EG-Staaten einen wesentlichen, modifizierenden Einfluß auf die Erzeugerpreise ausüben. Neben den Produktionsmengen eines laufenden Wirtschaftsjahres wird auch der regionalen Versorgungssituation vorhergehender Wirtschaftsjahre ein preisbestimmender Einfluß zugerechnet.

Diese unterstellten Abhängigkeiten werden durch die Schätzergebnisse im wesentlichen bestätigt: durch die Marktordnungspreise wird bereits ein wesentlicher Teil der Preisvariation erklärt. Ein eindeutiger Vorteil der Schwellenpreise einerseits und der Interventionspreise andererseits in Abhängigkeit von jeweiligen Getreidearten besteht jedoch nicht. Darüber hinaus zeigen sowohl die Gesamterzeugung der EG-6 Staaten als auch die Getreideinlandsverwendung im Jahr t - 1 eindeutig signifikante Zusammenhänge mit der Preisentwicklung.

2.2.3 Getreidenachfrage[8)]

Die Veränderungen der Getreidenachfrage für die Zwecke der menschlichen Ernährung und der industriellen Verarbeitung lassen sich weitgehend durch die Entwicklung der Bevölkerung sowie der realen Einkommen erklären. Die industrielle Verwendung von Gerste ist darüber hinaus eng mit dem Bierkonsum korreliert. Die von der Nachfragetheorie unterstellte Preisabhängigkeit läßt sich demgegenüber für beide Nachfragekomponenten mittels der Eingleichungsmodelle nicht signifikant nachweisen.

---

8) Die Komponenten des Schätzmodells für die Erklärung der Getreidenachfrage sind ausführlich beschrieben in NEUBÜSER und WEINDLMAIER (4). Dieser Teil des Modells wurde bislang nur für die BR Deutschland und die Niederlande fertiggestellt. In bezug auf die anderen EG-Länder wurde bei den in diesem Beitrag publizierten ex-post Ergebnissen von einer exogenen Vorgabe der Nachfrage ausgegangen.

Im Modellteil zur Erfassung der Futtergetreidenachfrage wird zunächst versucht, Schätzfunktionen für den Kraftfuttereinsatz insgesamt zu quantifizieren. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine Abbildung der Input-Output-Relationen, in denen der Kraftfutterverbrauch der verschiedenen Tierhaltungszweige durch die jeweilige Produktionsleistung (Fleisch, Milch und Eier) erklärt wird. Als Indikatoren der Fleischerzeugung wurden sowohl Variablen getestet, die sich auf die Tierbestände beziehen als auch solche, in denen die Fleischerzeugung mit einem nach Tierhaltungszweigen differenzierten Zeitvorschub erfaßt ist. Letztere Variablen weisen dabei einen erheblich höheren statistischen Erklärungswert auf. Für die Entwicklung des Kraftfutterverbrauchs in der Schweinehaltung wird außerdem der Umfang der Kartoffelverfütterung als Erklärungsgröße herangezogen.

In einer zweiten Stufe dieses Modellteils wird versucht, die Bestimmungsgründe des Getreideanteils am Kraftfutter zu erfassen. Auf Grund theoretischer Überlegungen wird unterstellt, daß vor allem folgende Einflußfaktoren den Getreideanteil bestimmen:

- der Umfang der regionalen Getreideproduktion, da diese primär die Möglichkeiten der Getreideverfütterung durch die Landwirte bestimmt,
- die Preisrelationen zwischen Getreide und seinen Substituten, insbesondere Ölkuchen, Kleie und Tapioka. Letztere sind als Bestimmungsfaktoren für Substitutionsvorgänge bei der Erstellung von Futterrationen bzw. Futtermischungen anzusehen, soweit diese sich am Minimalkostenprinzip ausrichten.

Die Schätzergebnisse bestätigen die große Bedeutung der Preisrelationen. Infolge der starken Interkorrelation bei Verwendung mehrerer Preisvariablen wurde als Ersatz eine Hilfsvariable konstruiert. Diese setzt die Preisrelationen einer Futtermittelmischung aus Sojaschrot und Tapioka, die denselben Futterwert wie Getreide hat, zum durchschnittlichen Getreidepreis in Beziehung. Zusammen mit einer Variablen,die die Ab-

weichungen der Getreideerzeugung vom Trend erfaßt, werden für die BR Deutschland etwa 80 % der Variation des Getreideanteils am Kraftfutter erklärt.

Als Einflußgrößen der Anteile der Getreidearten an der Getreidekomponente des Kraftfutters werden schließlich analog zu oben die Getreideerzeugungsmengen einerseits und die Getreidepreisrelationen andererseits angesehen. Verschiedene durchgeführte Testrechnungen zeigen, daß die Getreidepreisrelationen mit den Getreideanteilen eng korrelieren. Eine weitere Verbesserung des Erklärungswertes wird erzielt, wenn die Preisrelationen dahingehend korrigiert werden, daß bei unterschiedlichen Futterwerten der beiden verglichenen Getreidearten ein Ausgleich des Gesamtnährstoff- und Eiweißgehaltes über Sojaschrot erfolgt und dessen Preis anteilsmäßig beim Preis des substituierenden Getreides mitberücksichtigt wird. Während für Weizen, Gerste und Roggen auf diese Weise die Anteilsvariation weitgehend erklärt werden kann, sind die Ergebnisse in bezug auf den Hafer- und Maisanteil weniger zufriedenstellend (R^2 = 0,75 bzw. 0,66).

3. Ergebnisse der Überprüfung der Modellgüte

Die zur Überprüfung der Modellgüte durchgeführten ex-post Prognosen werden als dynamische Prognosen errechnet, d.h. die Prognosewerte werden mittels der Schätzgleichungen auf der Basis im Modell generierter Werte der verzögerten endogenen Variablen ermittelt. Da es primär um einen Test der strukturellen Isomorphie des Modells geht, werden für die exogenen Variablen Beobachtungswerte eingesetzt. Dadurch soll verhindert werden, daß potentielle Fehler der Modellstruktur mit Fehlern bei der Vorausschätzung der exogenen Variablen vermengt werden.

Die Ergebnisse bzw. Teststatistiken der ex-post Prognosen werden für zwei Teilabschnitte getrennt ausgewiesen:

- für die zweite Hälfte der Referenzperiode (sample Periode), d.h. für die Getreidewirtschaftsjahre 1968/69 - 1974/75,

- für die post-sample Perioden 1975/76 (Einjahresprognose) bzw. 1975/76 - 1976/77 (Zweijahresprognose).

Eine Verschlechterung der Ergebnisse für die post-sample Periode ist dabei zu erwarten. Wesentliche Unterschiede würden allerdings die Vertrauenswürdigkeit des Modells für ex-ante Prognosen merklich mindern. Dies gilt vor allem in bezug auf dessen Fähigkeit, bei Änderung wichtiger, den Getreidemarkt beeinflussender Faktoren die Auswirkungen auf die Produktion, die Preisbildung und die Nachfrage richtig aufzuzeigen.

3.1 Verwendete Testkriterien

Folgende Testgrößen werden für die Beurteilung herangezogen:

- ein Vergleich von beobachteten und prognostizierten Werten,
- der Durchschnitt der absoluten Werte der relativen Abweichungen zwischen beobachteten und prognostizierten Werten in der Testperiode DRA :

$$DRA = \frac{1}{T} \sum^{T} \left| \left[\left(\frac{p_t - a_t}{a_t}\right) \cdot 100 \right] \right|$$

mit p_t = prognostizierter Wert in Periode t, t = 1, ..., T

a_t = beobachteter Wert in Periode t

- die Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler der Prognose

$$WMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum^{T} (p_t - a_t)^2}$$

Dieser Wert entspricht den Einheiten der endogenen Variablen und ist in Beziehung zu den Beobachtungswerten zu setzen. Eine sachliche Beurteilung der Bedeutung eines bestimmten Fehlers erscheint dadurch eher möglich,

- der Theil'sche Ungleichheitskoeffizient U

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T}\sum^{T}(p_t - a_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T}\sum^{T} a_t^2} + \sqrt{\frac{1}{T}\sum^{T} p_t^2}}$$

Bei vollkomnen fehlerfreier Prognose nimmt U den Wert Null an, während U mit Vergrößerung des Prognosefehlers dem Wert 1 zustrebt.

Dieser Koeffizient wird zunächst auf der Basis eines Vergleichs zwischen den beobachteten Werten und den Prognoseergebnissen ermittelt und sowohl für die Testperiode als auch für eine Ein- und Zweijahresprognose der post-sample Periode ausgewiesen. Die U-Werte der Zweijahresprognose werden darüber hinaus den U-Werten einer "naiven" Zweijahresprognose gegenübergestellt.

Die Prognosewerte $(\hat{P}_t)$ derselben werden folgendermaßen ermittelt:

$$p_t = a_{t-1} + \frac{1}{2}\left(\frac{a_{t-1} + a_{t-2}}{2} - \frac{a_{t-3} + a_{t-4}}{2}\right.$$

Dieser Vergleich soll gewisse Hinweise liefern, inwieweit die Modellprognosen im Vergleich zu einer reinen Fortschreibung mittels Veränderungsraten überlegen sind.

3.2 Darstellung und Analyse der ex-post Prognoseergebnisse

Eine aggregierte Darstellung der Ergebnisse für die BR Deutschland wird für die wichtigsten endogenen Variablen in den Übersichten 1 und 2 präsentiert. Darüber hinaus sind für wichtige Variablen die Ergenisse in differenzierterer Form im Anhang enthalten.

Bei einer Bewertung der verschiedenen Kriterien scheint die

Übersicht 1: Kriterien zur Beurteilung der Prognosegüte des EG-Getreidemarktmodells für den Teilbereich Erzeugung

Variable[1)]		Bestimmtheitsmaß der Schätzgleichung	Durchschnittliche relative Abweichungen in %	Theil's U-Koeffizienten		
				Sample-Periode	Post-sample Periode	
					Einjahres-prognose	Zweijahres-prognose
Getreidefläche in	D1	0,99	0,068	0,000	0,002	0,001*
	D2	0,99	0,146	0,001	0,002	0,004*
	D3	0,99	0,366	0,002	0,004	0,005*
Weizen:						
Erzeugung	BRD	-	2,770	0,015	0,054	0,064*
Flächenerträge in	D1	0,93	3,646	0,023	0,054	0,062*
	D2	0,64	2,860	0,016	0,024	0,051*
	D3	0,83	4,651	0,028	0,004	0,024*
Getreideflächenanteile:	D1	-	1,273	0,008	0,050	0,047
	D2	-	1,707	0,011	0,040	0,036
	D3	-	3,371	0,020	0,005	0,018*
Roggen:						
Erzeugung	BRD	-	3,316	0,023	0,022	0,021*
Flächenerträge in	D1	0,88	4,200	0,026	0,050	0,071*
	D2	0,86	2,263	0,014	0,054	0,040*
	D3	0,81	3,047	0,017	0,027	0,043*
Getreideflächenanteile:	D1	-	9,353	0,050	0,371	0,560
	D2	-	3,946	0,026	0,001	0,072*
	D3	-	3,333	0,020	0,040	0,028*
Gerste:						
Erzeugung	BRD	-	2,717	0,016	0,011	0,037*
Wintergerste:						
Flächenerträge in	D1	0,93	2,643	0,015	0,024	0,020*
	D2	0,78	3,164	0,020	0,012	0,037*
	D3	0,78	3,714	0,024	0,020	0,015*
Getreideflächenanteile:	D1	-	8,240	0,050	0,024	0,076*
	D2	-	10,199	0,052	0,031	0,084
	D3	-	3,544	0,019	0,014	0,023*
Sommergerste:						
Flächenerträge in	D1	0,88	4,367	0,026	0,040	0,067
	D2	0,82	3,092	0,017	0,039	0,079*
	D3	0,45	6,232	0,034	0,043	0,045*
Getreideflächenanteile:	D1	-	2,057	0,016	0,010	0,025*
	D2	-	2,767	0,017	0,028	0,026*
	D3	-	3,636	0,026	0,018	0,061*
Hafer und Sommermenggetreide:						
Erzeugung	BRD	-	5,566	0,030	0,021	0,085*
Flächenerträge in	D1	0,93	3,361	0,019	0,025	0,069*
	D2	0,89	3,413	0,018	0,075	0,118*
	D3	0,85	4,966	0,028	0,018	0,099*
Getreideflächenanteile:	D1	-	2,302	0,014	0,029	0,025*
	D2	-	2,482	0,014	0,060	0,048*
	D3	-	3,137	0,022	0,062	0,045
Mais:						
Erzeugung	BRD	-	10,870	0,058	0,052	0,072*
Flächenerträge in	D1	0,93	6,343	0,035	0,019	0,043*
	D2	0,85	5,081	0,029	0,017	0,036*
	D3	0,87	5,962	0,036	0,007	0,041*
Getreideflächenanteile:	D1	-	9,355	0,051	0,056	0,077
	D2	-	11,179	0,066	0,153	0,156
	D3	-	23,694	0,128	0,059	0,065

Übersicht 2 : Kriterien für die Beurteilung der Prognosegüte des EG-Getreidemarktmodells für die Teilbereiche Preise und Nachfrage in der BRD

Variable[1)]	Bestimmtheitsmaß der Schätzgleichung	Durchschnittliche relative Abweichungen in %	Theil's U-Koeffizienten		
			Sample-Periode	Post-sample Periode Einjahres-prognose	Post-sample Periode Zweijahres-prognose
Erzeugerpreise BRD					
Weizen	0,90	1,132	0,006	0,029	0,044*
Roggen	0,95	0,891	0,005	0,042	0,058*
Wintergerste	0,90	1,115	0,007	0,029	0,022*
Sommergerste	0,95	1,836	0,010	0,027	0,038*
Hafer	0,78	3,153	0,017	0,003	0,027*
Mais	0,95	1,740	0,011	0,006	0,010*
Nachfrage Weizen	-	1,146	0,011	0,022	0,043
Ernährungsnachfrage	0,96 (0,49)[2)]	0,814	0,006	0,000	0,003*
Industrienachfrage	0,91	5,024	0,028	0,074	0,081
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,91	3,222	0,019	0,054	0,078
Nachfrage Roggen	-	4,186	0,026	0,025	0,032
Ernährungsnachfrage	0,99	1,517	0,009	0,016	0,015*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,98	5,625	0,033	0,041	0,050
Nachfrage Gerste	-	2,538	0,016	0,006	0,021*
Industrienachfrage	0,77	3,430	0,020	0,012	0,029
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,93	2,540	0,015	0,009	0,056
Nachfrage Hafer	-	3,168	0,020	0,024	0,094*
Ernährungsnachfrage	0,80	6,979	0,039	0,017	0,077*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,75	3,110	0,019	0,033	0,071*
Nachfrage Mais	-	3,808	0,022	0,042	0,030
Ernährungsnachfrage	0,96	7,620	0,046	0,065	0,076*
Industrienachfrage	0,94	9,578	0,050	0,146	0,141*
Anteil an Getreide im Kraftfutter	0,66	5,730	0,034	0,040	0,046*
Kraftfutternachfrage		1,848	0,010	0,010	0,009*
Schweinehaltung	0,98	1,397	0,009	0,000	0,001*
Rinderhaltung	0,87	3,031	0,019	0,027	0,021*
Geflügelhaltung	0,96	2,146	0,013	0,003	0,003*
Getreideanteil am Kraftfutter	0,80	1,463	0,008	0,016	0,029*

* Wert ist etwa gleich oder niedriger als analoger Wert der naiven Zweijahresprognose

1) Die Bezeichnungen D1, D2, D3 beziehen sich auf Regionen der BR Deutschland mit D1 = Bayern
D2 = Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland
D3 = Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Berlin/West

2) Wegen der positiven Entwicklung der Ernährungsnachfrage nach Weizen seit Anfang der 70er Jahre wurden für die Jahre bis 1968/69 und ab 1969/70 verschiedene Schätzfunktionen verwendet.

Schlußfolgerung angebracht, daß das Modell in der Lage ist, den Getreidesektor mit ausreichender Präzision abzubilden. Die durchschnittlichen relativen Abweichungen zwischen beobachtetem und prognostiziertem Ergebnis in der Referenzperiode liegen in der Mehrzahl der Fälle unter 5 %, wobei auch die Abweichungen in den einzelnen Jahren nur in wenigen Fällen 10 % überschreiten.

Die Werte der Theil'schen Ungleichheitskoeffizienten betragen bei der ex-post Prognose für die sample Periode mit einer Ausnahme weniger als 0,1. Diese Werte steigen zwar bei der ex-post Prognose für die post-sample Periode an, auch hier wird der Wert von 0,1 aber nur in vier Fällen überschritten[9]. Von Interesse ist dabei auch, daß die Werte der Zweijahresprognosen nicht wesentlich schlechter sind als jene für die einjährigen Vorausschätzungen. Zumindest bei mittelfristigen Prognosen scheint daher der Prognosefehler in einem durchaus vertretbaren Rahmen zu bleiben. Dieses insgesamt positive Ergebnis wird durch Vergleiche mit der "naiven" Prognose bestätigt, die, von Ausnahmen abgesehen, eine Überlegenheit des Strukturmodells andeuten.

Folgende Anmerkungen zu den Ergebnissen bzw. zu möglichen Verbesserungen scheinen angebracht:

- In der Grundversion lieferte das Modell bei den Ertragsprognosen sowohl für 1975/76 als auch insbesondere für 1976/77 merkliche Ertragsüberschätzungen. Die in Normaljahren zu erwartende negative Reaktion des Ertrages auf eine Ausweitung des Quotienten aus Niederschlägen und Temperatur (de Martonne Index) wird in Jahren extremer Trokkenheit unterschätzt. Die Ertragsfunktionen für die BR

9) Nachträglich durchgeführte Berechnungen auf der Basis einer Formulierung des Ungleichheitskoeffizienten, bei der von Veränderungen der Werte ausgegangen wird und bei der im Nenner des Koeffizienten lediglich die Veränderungen der Beobachtungswerte stehen, brachten im Hinblick auf die Modellbeurteilung keine wesentlich anderen Ergebnisse.

Deutschland wurden daher dahingehend abgeändert, daß bei Unterschreitung eines gewissen Minimalwertes des de Martonne Index' zusätzliche Ertragsabzüge erfolgen.

- Die ex-post Prognosen der Erträge und Getreideflächenanteile liegen in wenigen Fällen für den zweiten Teil der ausgewiesenen Referenzperiode kontinuierlich über oder unter den Beobachtungswerten. Soweit vermutet werden konnte, daß es sich dabei um sich anbahnende, in den Schätzfunktionen noch nicht erfaßte Strukturänderungen handelt, wurde in wenigen Fällen eine mechanische Niveaukorrektur vorgenommen[10]. Dabei wurde das Absolutglied der Schätzfunktion um den Durchschnittswert der Abweichungen korrigiert[11].

- Die ex-post Prognosefehler für die Erzeugung der EG insgesamt liegen für die Jahre der sample Periode auf ähnlichem Niveau wie jene für die BR Deutschland. Entsprechende Korrekturen der Schätzfunktionen der Getreideerträge, wie oben für die BR Deutschland diskutiert, erfolgten jedoch bislang nicht. Durch ähnlich wirkende Witterungserscheinungen überschätzt das Modell daher die EG-Erzeugung in der post-sample-Periode um 10 - 20 %. Diese Fehlprognose wirkt sich für die BR Deutschland in einer Unterschätzung der prognostizierten Preise und dadurch in einer Überschätzung der Wettbewerbsfähigkeit von Getreide in der Fütterung aus. Bei weiteren Verbesserungen des Modells muß daher versucht werden, auch für die anderen EG-Länder in einem trial- und error-Prozeß die Minimalwerte normal wirkender de Martonne Indizes zu finden.

---

10) So wurde in allen Regionen in den letzten 2 bzw. 3 Jahren der Referenzperiode der Wintergerstenanteil unterschätzt. Die in den letzten Jahren besonders deutlich gewordenen Vorzüge des Wintergerstenbaus scheinen hier eine solche Korrektur zu rechtfertigen.

11) Für die Durchführung solcher Feinabstimmungen in einem Prognosemodell vgl. auch HUJER et. al. (3)

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Im vorliegenden Beitrag wurde ein Modell des EG-Getreidesektors vorgestellt, das sich aus rekursiv verknüpften Einzelgleichungen aufbaut. Das Modell soll unter Berücksichtigung der auf dem Getreidemarkt wirksamen Interdependenzen geeignet sein, kurz- und mittelfristige Prognosen der Erzeugungs-, Preis- und Nachfrageentwicklung zu liefern. Darüber hinaus soll es eine Möglichkeit bieten, den Getreidemarkt beeinflussende Maßnahmen der Agrarpolitik auf ihre Konsequenzen hin zu untersuchen.

Die hier diskutierten Auswertungen von ex-post Prognosen für die BR Deutschland lassen folgende vorläufige Schlußfolgerungen zu:

- Das Modell dürfte die wesentlichsten am Getreidemarkt wirkenden Einflußkräfte mit ausreichender Genauigkeit erfassen, so daß es für den Einsatz als Prognose- und Simulationsinstrument geeignet erscheint. Einige bei der Produktionsprognose für die post-sample Periode festgestellte Fehler lassen sich zum einen durch eine Revision der Schätzfunktionen auf der Basis einer mittlerweile möglichen Verlängerung der Referenzperiode um 2 - 3 Jahre, zum anderen durch die Vornahme von Feinabstimmungsmaßnahmen beheben. Einige dieser Korrekturmöglichkeiten wurden für die BR Deutschland bereits vorgenommen und im Beitrag diskutiert.

- Für den Genauigkeitsgrad von ex-ante Prognosen ist neben der Abbildungstreue des vorgestellten Modells eine realitätsgerechte Vorausschätzung der exogenen Variablen von grundlegender Bedeutung. Wichtig sind diesbezüglich vor allem die verfügbaren Prognosen über die Entwicklungen im Vieh- und Fleischsektor. Längerfristig scheint daher eine mehr oder minder enge Verknüpfung mit einem Modell dieses Bereichs besonders erstrebenswert.

Literatur

1. BODDEZ, G., EARNES, M., FRANK, W., LOMMEZ, J.: Agricultural Forecasts 1985 for EEC and Member States. Some General Remarks, Vortragsmanuskript, verteilt bei der "Second European Conference of Agricultural Economists", Dijon, Frankreich 4. bis 9. Sept. 1978

2. HANF, C.H., HANF, E.: Modelle zur Schätzung der Getreideproduktion in der BRD, in: Agrarwirtschaft, Jg. 20, S. 331 - 343, 1970

3. HUJER, R., CREMER, R., KNEPEL, H.: Feinabstimmung ökonomischer Prognosemodelle, in: Jahrbücher für Nationalökonomie u. Statistik, Bd. 194, Heft 1; S. 41 - 70, 1979

4. NEUBÜSER, E., WEINDLMEIER, H.: Entwicklung und Bestimmungsgründe der Getreidenachfrage in der BR-Deutschland und in den Niederlanden. Manuskript, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Bonn, 1979

5. RAY, D.E., HEADY , E.O.: Simulated Effects of Alternative Policy and Economic Environments on U. S. Agriculture, Iowa State University, CARD-Report 46 T, 1974

6. REYNOLDS, Th. M., HEADY, E.O., MITCHELL, D.O.: Alternative Futures for American Agricultural Structure, Policies, and Exports: A Recursive Simulation. Iowa State University, CARD-Report 56, 1975

7. SCHNEEWEIS, H.: Ökonometrie, Physica Verlag, Würzburg - Wien, 1974

8. STOJKOVIC, G.: Market Models for Swedish Agriculture. Almquist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, 1971

9. TOEPFER, A.C.: Die Getreidemarktordnung der EWG 1978/79, Hamburg, 1978

10. WEINDLMAIER, H., WEINSCHENCK,G.: Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt, Teil I/Band I: Theoretische Grundlagen und Konzeption, in: Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Hrsg.), Mitteilungen über Landwirtschaft Nr. 43, Brüssel, 1978

11. WEINDLMAIER, H., WEINSCHENCK,G.: Ein Prognose- und Simulationsmodell für den EG-Getreidemarkt, Teil I/Band II: Entwicklung und Bestimmungsgründe des Angebots, sowie der Getreideerzeugerpreise, in: Kommission der Europäischen Gemeinschaften (Hrsg.), Mitteilungen über Landwirtschaft, Nr. 44, Brüssel, 1978

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

ERZEUGUNG BRD WEIZEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	5661.00	6012.00	-5.84	0.0	0.0	0.0
69	5690.00	5820.00	-2.23	0.0	0.0	0.0
70	5616.00	5492.00	2.26	0.0	0.0	0.0
71	6686.00	6928.00	-3.49	0.0	0.0	0.0
72	6525.00	6410.00	1.79	0.0	0.0	0.0
73	7105.00	6921.00	2.66	0.0	0.0	0.0
74	7612.00	7528.00	1.12	2.770	195.732	0.015
75 1)	7581.00	6804.00	11.42	11.420	777.000	0.054
76 2)	7528.00	6501.00	15.80	13.609	910.620	0.064

ERZEUGUNG BRD ROGGEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	3144.00	3247.00	-3.17	0.0	0.0	0.0
69	2996.00	2928.00	2.32	0.0	0.0	0.0
70	2722.00	2702.00	0.74	0.0	0.0	0.0
71	2908.00	3092.00	-5.95	0.0	0.0	0.0
72	2704.00	2954.00	-8.46	0.0	0.0	0.0
73	2677.00	2611.00	2.53	0.0	0.0	0.0
74	2586.00	2585.00	0.04	3.316	128.922	0.023
75	2260.00	2161.00	4.58	4.581	99.000	0.022
76	2041.00	2123.00	-3.86	4.222	90.898	0.021

ERZEUGUNG BRD GERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	4623.00	4825.00	-4.19	0.0	0.0	0.0
69	4935.00	4976.00	-0.82	0.0	0.0	0.0
70	4930.00	4611.00	6.92	0.0	0.0	0.0
71	5820.00	5601.00	3.91	0.0	0.0	0.0
72	5785.00	5817.00	-0.55	0.0	0.0	0.0
73	6450.00	6423.00	0.42	0.0	0.0	0.0
74	6686.00	6837.00	-2.21	2.717	175.971	0.016
75	6912.00	6761.00	2.23	2.233	151.000	0.011
76	6944.00	6262.00	10.89	6.562	493.926	0.037

ERZEUGUNG BRD HAFER UND SOMMERMENGGETREIDE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	3844.00	4135.00	-7.04	0.0	0.0	0.0
69	3922.00	4251.00	-7.74	0.0	0.0	0.0
70	3780.00	3482.00	8.56	0.0	0.0	0.0
71	4178.00	4120.00	1.41	0.0	0.0	0.0
72	4148.00	3909.00	6.11	0.0	0.0	0.0
73	4295.00	4030.00	6.59	0.0	0.0	0.0
74	4449.00	4518.00	-1.53	5.566	244.130	0.030
75	4193.00	4377.00	-4.20	4.204	184.000	0.021
76	4123.00	3178.00	29.74	16.970	680.765	0.085

1) Die Teststatistiken beziehen sich auf das Jahr 1975/76.
2) Die Teststatistiken beziehen sich auf die Periode 1975/76 - 1976/77.

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

ERZEUGUNG BRD MAIS

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	303.00	278.00	8.99	0.0	0.0	0.0
69	338.00	388.00	-12.89	0.0	0.0	0.0
70	406.00	491.00	-17.31	0.0	0.0	0.0
71	508.00	576.00	-11.81	0.0	0.0	0.0
72	488.00	547.00	-10.79	0.0	0.0	0.0
73	586.00	556.00	5.40	0.0	0.0	0.0
74	550.00	505.00	8.91	10.870	55.266	0.058
75	572.00	515.00	11.07	11.068	57.000	0.052
76	558.00	466.00	19.74	15.405	76.528	0.072

NACHFRAGE WEIZEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	6648.00	6650.00	-0.03	0.0	0.0	0.0
69	7193.00	7418.00	-3.03	0.0	0.0	0.0
70	7047.00	7044.00	0.04	0.0	0.0	0.0
71	7285.00	7461.00	-2.36	0.0	0.0	0.0
72	7873.00	7983.00	-1.38	0.0	0.0	0.0
73	7597.00	7769.00	-2.21	0.0	0.0	0.0
74	7255.00	7492.00	-3.16	1.746	160.119	0.011
75	7552.00	7230.00	4.45	4.454	322.000	0.022
76	8118.00	7265.00	11.74	8.097	644.707	0.043

NACHFRAGE ROGGEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	3203.00	3138.00	2.07	0.0	0.0	0.0
69	3073.00	3043.00	0.99	0.0	0.0	0.0
70	2861.00	2926.00	-2.22	0.0	0.0	0.0
71	2798.00	3011.00	-7.07	0.0	0.0	0.0
72	2698.00	2969.00	-9.13	0.0	0.0	0.0
73	2626.00	2805.00	-6.38	0.0	0.0	0.0
74	2529.00	2566.00	-1.44	4.186	151.926	0.026
75	2263.00	2380.00	-4.92	4.916	117.000	0.025
76	2142.00	2311.00	-7.31	6.114	145.344	0.032

NACHFRAGE GERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	5938.00	5708.00	4.03	0.0	0.0	0.0
69	6213.00	6248.00	-0.56	0.0	0.0	0.0
70	6377.00	6677.00	-4.49	0.0	0.0	0.0
71	6646.00	6689.00	-0.64	0.0	0.0	0.0
72	6574.00	6566.00	0.12	0.0	0.0	0.0
73	7202.00	7446.00	-3.28	0.0	0.0	0.0
74	7414.00	7775.00	-4.64	2.538	219.055	0.016
75	7927.00	8017.00	-1.12	1.123	90.000	0.006
76	8084.00	8559.00	-5.55	3.336	341.852	0.021

ANHANG : DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

NACHFRAGE HAFER

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	4373.00	4386.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
69	4495.00	4707.00	-4.50	0.0	0.0	0.0
70	4395.00	4258.00	3.22	0.0	0.0	0.0
71	4438.00	4338.00	2.31	0.0	0.0	0.0
72	4404.00	4369.00	0.80	0.0	0.0	0.0
73	4771.00	4414.00	8.09	0.0	0.0	0.0
74	4586.00	4726.00	-2.96	3.168	178.148	0.020
75	4542.00	4763.00	-4.64	4.640	221.000	0.024
76	4765.00	3611.00	31.96	18.299	930.830	0.094

NACHFRAGE MAIS

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	2470.00	2441.00	1.19	0.0	0.0	0.0
69	2596.00	2390.00	8.62	0.0	0.0	0.0
70	2762.00	2854.00	-3.22	0.0	0.0	0.0
71	2937.00	2810.00	4.52	0.0	0.0	0.0
72	2933.00	2962.00	-0.98	0.0	0.0	0.0
73	3217.00	3147.00	2.22	0.0	0.0	0.0
74	3195.00	3017.00	5.90	3.808	122.646	0.022
75	3336.00	3066.00	8.81	8.806	270.000	0.042
76	3434.00	3347.00	2.60	5.703	200.585	0.030

PREISE WEIZEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	38.56	39.10	-1.38	0.0	0.0	0.0
69	39.69	39.50	0.48	0.0	0.0	0.0
70	38.09	38.70	-1.58	0.0	0.0	0.0
71	38.68	38.50	0.47	0.0	0.0	0.0
72	39.72	39.20	1.33	0.0	0.0	0.0
73	40.20	40.80	-1.47	0.0	0.0	0.0
74	41.98	42.50	-1.22	1.132	0.483	0.006
75	44.54	47.20	-5.64	5.636	2.660	0.029
76	46.43	51.70	-10.19	7.915	4.174	0.044

PREISE ROGGEN

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.51	36.40	0.30	0.0	0.0	0.0
69	36.46	36.90	-1.19	0.0	0.0	0.0
70	35.50	35.60	-0.28	0.0	0.0	0.0
71	35.83	35.90	-0.19	0.0	0.0	0.0
72	36.92	36.30	1.71	0.0	0.0	0.0
73	38.14	37.70	1.17	0.0	0.0	0.0
74	39.64	40.20	-1.39	0.891	0.399	0.005
75	42.61	46.30	-7.97	7.970	3.690	0.042
76	43.90	50.50	-13.07	10.520	5.347	0.058

ANHANG :DETAILERGEBNISSE DER EX-POST PROGNOSELAEUFE

PREISE WINTERGERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.22	35.80	1.17	0.0	0.0	0.0
69	35.69	35.40	0.82	0.0	0.0	0.0
70	34.08	34.90	-2.35	0.0	0.0	0.0
71	35.15	35.10	0.14	0.0	0.0	0.0
72	36.38	35.90	1.34	0.0	0.0	0.0
73	36.38	36.50	-0.33	0.0	0.0	0.0
74	38.73	38.10	1.65	1.115	0.475	0.007
75	41.70	44.20	-5.66	5.656	2.500	0.029
76	43.90	44.87	-2.16	3.909	1.896	0.022

PREISE SOMMERGERSTE

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	36.95	36.60	0.87	0.0	0.0	0.0
69	37.60	36.40	3.30	0.0	0.0	0.0
70	36.09	36.90	-2.20	0.0	0.0	0.0
71	36.89	37.70	-2.15	0.0	0.0	0.0
72	38.07	38.00	0.18	0.0	0.0	0.0
73	37.45	38.10	-1.71	0.0	0.0	0.0
74	39.90	40.90	-2.44	1.836	0.782	0.010
75	42.95	45.30	-5.19	5.188	2.350	0.027
76	45.07	49.40	-8.77	6.976	3.484	0.038

PREISE HAFER

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	35.44	33.90	4.54	0.0	0.0	0.0
69	34.86	33.60	3.75	0.0	0.0	0.0
70	34.11	35.20	-3.10	0.0	0.0	0.0
71	34.34	33.80	1.60	0.0	0.0	0.0
72	35.81	35.00	2.31	0.0	0.0	0.0
73	35.98	38.10	-5.56	0.0	0.0	0.0
74	39.32	39.80	-1.21	3.153	1.243	0.017
75	43.05	42.80	0.58	0.584	0.250	0.003
76	45.25	48.70	-7.08	3.834	2.446	0.027

PREISE MAIS

JAHR	PROGNOSE	BEOB.	REL.ABW.	DRA	WMSE	U-WERT
68	39.05	39.00	0.13	0.0	0.0	0.0
69	37.80	36.00	5.00	0.0	0.0	0.0
70	35.74	35.00	2.11	0.0	0.0	0.0
71	36.24	36.50	-0.71	0.0	0.0	0.0
72	38.45	37.80	1.72	0.0	0.0	0.0
73	38.81	38.40	1.07	0.0	0.0	0.0
74	45.24	45.90	-1.44	1.740	0.835	0.011
75	47.81	47.20	1.29	1.292	0.610	0.006
76	51.24	50.00	2.48	1.886	0.977	0.010