

PROGNOSE UND PROGNOSEÜBERPRÜFUNGEN FÜR
DEN MILCHMARKT

von

K l a u s P e t e r A l t e m e i e r ,
Braunschweig

-
1. Vorbemerkungen
 2. Angebotsprognosen für den Milchmarkt
 - 2.1 Kuhbestandsprognosen
 - 2.1.1 Ein ökonomisches Modell (E. Ryll)
 - 2.1.2 Formalanalytische Modelle
 - 2.1.2.1 Trendanalysen
 - 2.1.2.2 Strukturmodelle
 - 2.2 Milchertragsprognosen
 - 2.2.1 Markoff-Ketten (H. Doll)
 - 2.2.2 Sättigungsmodelle (H. Doll)
 - 2.2.3 Ein dynamisches Modell (G. Müller)
 - 2.3 Auswertung der Prognoseergebnisse
 3. Nachfrageprognosen für den Milchmarkt
 - 3.1 Die Determinanten des Nahrungsmittelverbrauchs
 - 3.2 Prognosemodelle
 - 3.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

-
1. Vorbemerkungen
=====

Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick über vorhandene Milchmarktprognosen zu geben und, sofern ein Vergleich zwischen Prognose und Realität möglich ist, diesen anzustellen. Hier-

bei wird eine Beschränkung auf für die Bundesrepublik erstellte Prognosen vorgenommen. Es werden zunächst Angebotsprognosen und später Nachfrageprognosen diskutiert und überprüft.

Um einen möglichst optimalen Einsatz knapper Mittel zur zielgerechten Steuerung des Milchmarktes zu gewährleisten, benötigen wirtschaftspolitische Entscheidungsträger Informationen über die zukünftige Entwicklung von Angebot und Nachfrage. Wichtige Ziele der gemeinsamen Agrarpolitik sind die Versorgungssicherung zu angemessenen Preisen und die Sicherung der Erzeugereinkommen. Während auf der Nachfrageseite zumeist globale Informationen über die Entwicklung unter veränderten Rahmenbedingungen ausreichen, sind auf der Angebotsseite zusätzlich Informationen über die Entwicklung des Strukturwandels erforderlich. So ist z.B. die regionale Entwicklung der Milchlieferung zur Bestimmung des Auslastungsgrades der Molkereikapazitäten von Bedeutung, da hiervon sowohl die Verbraucherpreise als auch die Einkommen der Erzeuger berührt werden¹⁾.

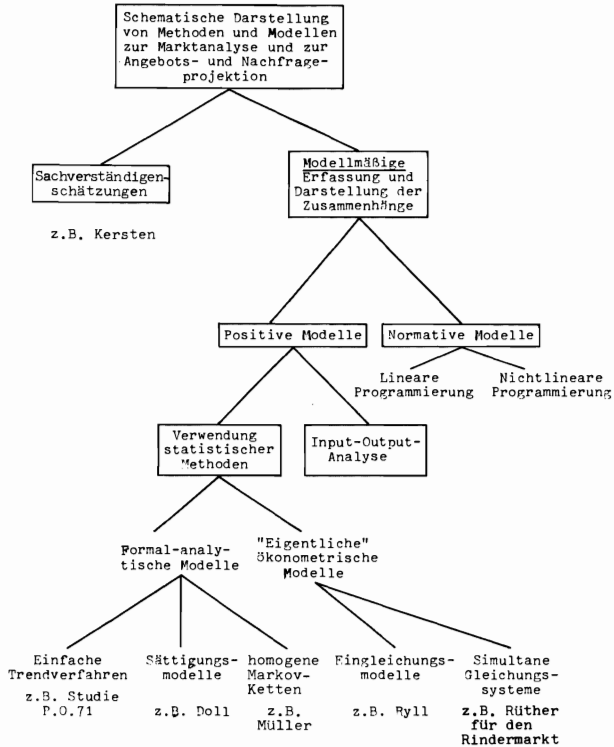
Die grundsätzlichen methodischen Möglichkeiten, Prognosemodelle zu erstellen, sind in Übersicht 1 dargestellt. Normative Modelle wurden ebenso wie Input-Output-Modelle für den Milchsektor der Bundesrepublik Deutschland bislang nicht zur Prognose verwandt²⁾. Da den Input-Output-Modellen keine Norm in Form einer Zielfunktion zugrunde liegt, werden sie in Übersicht 1 zu den positiven Modellen gezählt.

Die für die Bundesrepublik Deutschland vorliegenden Prognosen beruhen zum einen auf Freihandtrendextrapolationen und zum

1) H. DOLL, 2, S. 2 f.

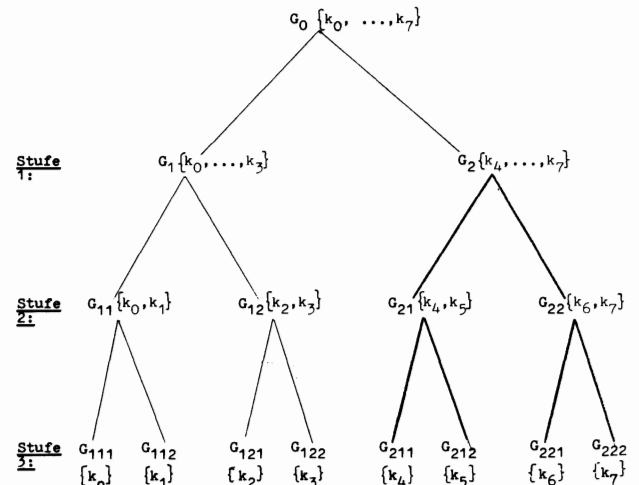
2) P. RIEDER, 21, entwickelte ein normatives Prognosemodell für den gesamten Agrarbereich der Schweiz. Zur Abgrenzung von normativen und positiven Modellen findet sich hier eine kurze Zusammenfassung wichtiger Aspekte. Ebenda, S. 15 ff. Zur Anwendung von Input-Output-Modellen zur Prognose siehe I. EVERS, 4.

Übersicht 1:



413

Schaubild 1: Gruppierung im von Doll angewandten Betriebsgrößenstrukturmodell



G = Gruppen, in denen jeweils eine oder mehrere Betriebsgrößenklassen als Elemente enthalten sind.
 k = Betriebsgrößenklassen (k_0 = Klasse der aufgebenden Betriebe)

anderen auf den Ergebnissen ökonomischer oder formalanalytischer Vergangenheitsanalysen. Freihandextrapolationen werden auf der Basis des Sachverständes und der Intuition von Marktexperten erstellt. Die Prognose auf Basis ökonomischer Modelle fußt auf dem Versuch, Hypothesen über ökonomische Zusammenhänge in einer geeigneten Referenzperiode zu überprüfen und auf die Zukunft zu übertragen, während bei Trendmodellen, Markoff-Ketten und Sättigungsmodellen mechanistische Verfahren zur Beschreibung einer bestimmten Entwicklung herangezogen werden³⁾...

Bei Verwendung statistischer Methoden orientiert sich die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit daran, inwieweit "hinlängliche Einsicht in die objektiven Sachverhalte und Zusammenhänge, ..., gewonnen ist"⁴⁾. In ökonomischen Modellen wird die Antwort hierauf einmal formal durch die zahlreichen statistischen Prüfmaße und zum anderen inhaltlich durch die Überprüfung der verwandten Hypothesen auf ihre ökonomische Plausibilität gegeben.

Möglichkeiten zur Beurteilung der Treffsicherheit bieten ex-post-Prognosen⁵⁾.

Für ökonomische Modelle gilt, daß die Prognosegüte ceteris paribus um so größer sein wird,

- je größer die Anzahl der Beobachtungen in der Referenzperiode ist,
- je größer die Abweichung der tatsächlich beobachteten Werte der exogenen Variablen von ihrem Mittelwert in den Beobachtungen ist,
- je kleiner die Abweichung der prognostizierten exogenen Variablen von ihrem Mittelwert in den Beobachtungen ist und
- je kleiner der Schätzfehler der Regressionsgleichung ist⁶⁾.

Hierbei werden die bei Regressionsrechnung üblichen Annahmen getroffen.

3) Zur allgemeinen Schätz- und Projektionsproblematik siehe H. GOLLNICK, 7, S. 230 ff.

4) G. MENGES, 11, S. 243.

5) Ebenda, S. 243 f.

6) Ebenda, S. 244.

PROGNOSE UND PROGNOSEÜBERPRÜFUNGEN FÜR
DEN MILCHMARKT

von

K l a u s P e t e r A l t e m e i e r ,
Braunschweig

-
1. Vorbemerkungen
 2. Angebotsprognosen für den Milchmarkt
 - 2.1 Kuhbestandsprognosen
 - 2.1.1 Ein ökonomisches Modell (E. Ryll)
 - 2.1.2 Formalanalytische Modelle
 - 2.1.2.1 Trendanalysen
 - 2.1.2.2 Strukturmodelle
 - 2.2 Milchertragsprognosen
 - 2.2.1 Markoff-Ketten (H. Doll)
 - 2.2.2 Sättigungsmodelle (H. Doll)
 - 2.2.3 Ein dynamisches Modell (G. Müller)
 - 2.3 Auswertung der Prognoseergebnisse
 3. Nachfrageprognosen für den Milchmarkt
 - 3.1 Die Determinanten des Nahrungsmittelverbrauchs
 - 3.2 Prognosemodelle
 - 3.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

-
1. Vorbemerkungen
=====

Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick über vorhandene Milchmarktprognosen zu geben und, sofern ein Vergleich zwischen Prognose und Realität möglich ist, diesen anzustellen. Hier-

bei wird eine Beschränkung auf für die Bundesrepublik erstellte Prognosen vorgenommen. Es werden zunächst Angebotsprognosen und später Nachfrageprognosen diskutiert und überprüft.

Um einen möglichst optimalen Einsatz knapper Mittel zur zielgerechten Steuerung des Milchmarktes zu gewährleisten, benötigen wirtschaftspolitische Entscheidungsträger Informationen über die zukünftige Entwicklung von Angebot und Nachfrage. Wichtige Ziele der gemeinsamen Agrarpolitik sind die Versorgungssicherung zu angemessenen Preisen und die Sicherung der Erzeugereinkommen. Während auf der Nachfrageseite zumeist globale Informationen über die Entwicklung unter veränderten Rahmenbedingungen ausreichen, sind auf der Angebotsseite zusätzlich Informationen über die Entwicklung des Strukturwandels erforderlich. So ist z.B. die regionale Entwicklung der Milchlieferung zur Bestimmung des Auslastungsgrades der Molkereikapazitäten von Bedeutung, da hiervon sowohl die Verbraucherpreise als auch die Einkommen der Erzeuger berührt werden¹⁾.

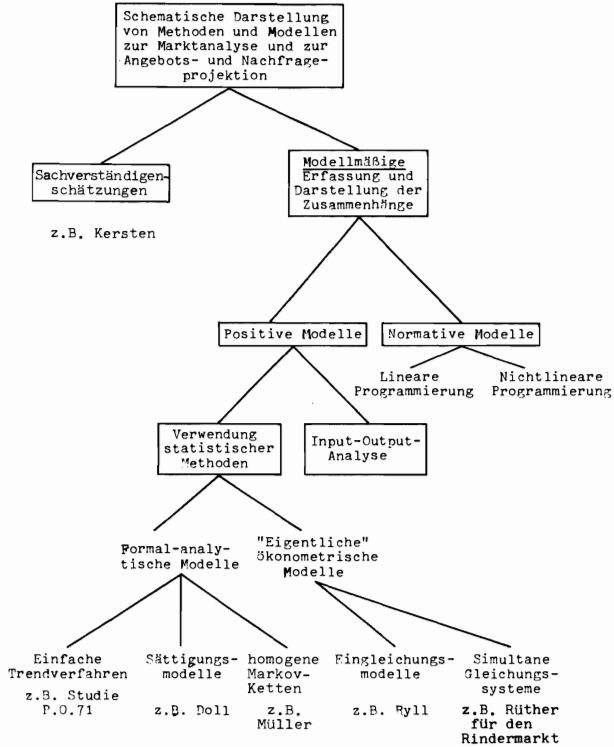
Die grundsätzlichen methodischen Möglichkeiten, Prognosemodelle zu erstellen, sind in Übersicht 1 dargestellt. Normative Modelle wurden ebenso wie Input-Output-Modelle für den Milchsektor der Bundesrepublik Deutschland bislang nicht zur Prognose verwandt²⁾. Da den Input-Output-Modellen keine Norm in Form einer Zielfunktion zugrunde liegt, werden sie in Übersicht 1 zu den positiven Modellen gezählt.

Die für die Bundesrepublik Deutschland vorliegenden Prognosen beruhen zum einen auf Freihandtrendextrapolationen und zum

1) H. DOLL, 2, S. 2 f.

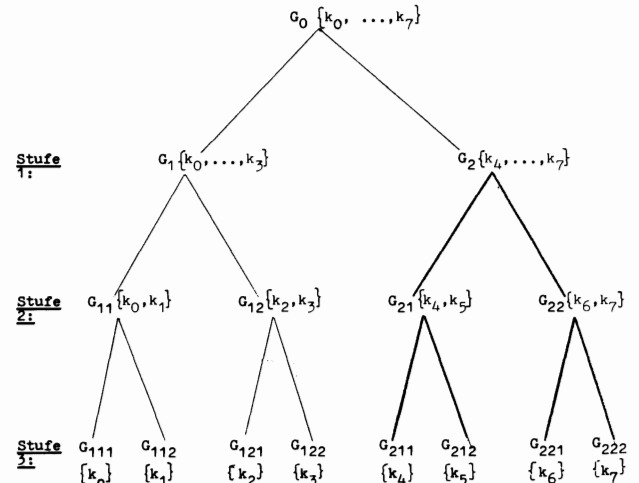
2) P. RIEDER, 21, entwickelte ein normatives Prognosemodell für den gesamten Agrarbereich der Schweiz. Zur Abgrenzung von normativen und positiven Modellen findet sich hier eine kurze Zusammenfassung wichtiger Aspekte. Ebenda, S. 15 ff. Zur Anwendung von Input-Output-Modellen zur Prognose siehe I. EVERS, 4.

Übersicht 1:



413

Schaubild 1: Gruppierung im von Doll angewandten Betriebsgrößenstrukturmodell



G = Gruppen, in denen jeweils eine oder mehrere Betriebsgrößenklassen als Elemente enthalten sind.
 k = Betriebsgrößenklassen (k_0 = Klasse der aufgebenden Betriebe)

In formalanalytischen Modellen kann unter Verwendung nicht parametrischer Tests⁷⁾ versucht werden, möglichst homogene Gruppen zu bilden, in welchen dann mechanistisch ablaufende Prozesse mit der Zeit korreliert werden. Auch hier kann unter Verwendung von statistischen Prüfmaßen das geeignetste Modell ausgewählt werden. Formalanalytische Modelle können im Gegensatz zu ökonomischen Modellen ihrer Konstruktion nach kurzfristige Schwankungen nicht erklären oder vorhersagen, da sie einen langfristigen Entwicklungstrend mechanisch nachzeichnen.

2. Angebotsprognosen für den Milchmarkt =====

Bei der Analyse quantitativer Zusammenhänge zwischen Angebot und angebotsbestimmenden Variablen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, direkte und indirekte Verfahren anzuwenden. Bei direkten Verfahren wird das Angebot direkt in Abhängigkeit aller exogen wirksamen Faktoren geschätzt, bei indirekten Verfahren erfolgt eine getrennte Schätzung der Kapazitäts- und Produktivitätsentwicklung. Da die Entwicklung dieser Komponenten oft autonom voneinander gesehen wird, gilt als Faustregel, daß indirekte Verfahren den Vorzug erhalten sollten⁸⁾. Für die Analyse der Milcherzeugung bedeutet dies, daß die Kuhbestandsentwicklung und die Ertragsentwicklung pro Kuh getrennt voneinander untersucht werden sollten.

Als Bestimmungsgründe für die Kuhbestandsentwicklung werden meist die EG-Agrarpolitik, und hier die Milchpreispolitik und die Umstellungs-, Abschlacht- und Nichtvermarktungsaktionen, sowie der autonome Strukturwandel angeführt. Die Entwicklung der Milchleistung je Kuh wird als Ergebnis des technischen Fortschritts in den Bereich Tiergenetik, Mechanik und betriebliche Organisation angesehen⁹⁾.

7) Zur Anwendung nicht parametrischer Tests siehe E. KREYSZIG, 10.

8) "..., as a rule of thumb, indirect estimations should be used in all circumstances", G. GEMMILL, 5, S. 190.

9) J. ZEDDIES u.a., 27, S. 82 ff.

Die im folgenden dargestellten Angebotsprognosen für den Milchmarkt der Bundesrepublik Deutschland wurden in dieser Zusammenstellung ausgewählt, um bisher angewendete methodisch unterschiedliche Ansätze zu berücksichtigen.

2.1 Kuhbestandsprognosen

Bei der Erstellung von Kuhbestandsprognosen stellt sich das Problem, daß die Wirkung von Preisen als meßbare ökonomische Variable von der Entwicklung des sogenannten Strukturwandels überlagert wird. Während RYLL¹⁰⁾ in seiner Arbeit versucht, die Wirkung von Preisen auf die strukturellen Komponenten der Milchkuhhaltung "Anzahl der Kühe je Kuhhalter" und "Zahl der Kuhhalter" zu bestimmen, werden in der Mehrzahl der hier diskutierten Arbeiten (Übersicht 2) Modelle entwickelt, die den autonomen Strukturwandel formalanalytisch beschreiben. Eine Ausnahme bildet die Prognose von KERSTEN¹¹⁾, die unter Einbeziehung aller verfügbaren Informationen ohne Verwendung statistischer Methoden erstellt wurde und nicht regional untergliedert.

2.1.1 Ein ökonometrisches Modell (E. RYLL)

RYLL beobachtet eine tendenzielle Zunahme der Kühe je Kuhhalter (Aufstockungseffekt) und eine tendenzielle Abnahme der Kuhhalter (Abstockungseffekt) im Zeitraum 1959-1971¹²⁾. Unter Verwendung der Regressionsanalyse versucht er, die Entwicklung von Aufstockung und Abstockung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland mit der Nominalpreisentwicklung des Milch- und Rindfleischpreises, mit einer 0,1 Variablen für die Abschlachtaktion 1969 und mit Hilfe von Trends zu erklären¹³⁾. Um zu plausiblen Ergebnissen bezüglich des Vor-

10) E. RYLL, 23.

11) L. KERSTEN, 9.

12) E. RYLL, 23, Schaubild II, S. 133.

13) Ebenda, S. 128 ff und die Gleichungen für Schleswig-Holstein S. 119, Symbole S. 73 ff.

**Übersicht 2: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Milchkuhbestände
(1 000 Stück) in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland**

Zieljahr	1975			1977/78	1980	
	Müller ¹⁾	Ryll ²⁾	Doll ³⁾	Ifl ⁴⁾	Ryll ⁴⁾	Doll ³⁾
Untersuchung	1950-1965	1959-1971	1965-1974	1960/61- 1969/79	1959-1979	1965-1974
Schleswig-Holstein und Hamburg	(1) 512 (2) 507 (3) 0,99 (4) 0,10	481 507 -5,13 -1,28	495 507 -2,37 -2,37	521 515 1,17 0,15	468 (518)	486 (518)
Niedersachsen und Bremen	(1) 1 077 (2) 1 011 (3) 6,53 (4) 0,65	1 013 1 011 0,20 0,05	1 019 1 011 0,79 0,79	1 032 1 036 -0,39 -0,05	1 048 (1 041)	1 015 (1 041)
Nordrhein-Westfalen	(1) 775 (2) 660 (3) 14,39 (4) 1,44	690 660 4,55 1,14	682 660 3,33 3,33	690 645 6,98 0,87	636 (630)	637 (630)
Hessen	(1) 312 (2) 314 (3) -0,64 (4) -0,06	338 314 7,64 1,91	328 314 4,46 4,46	309 307 0,65 0,08	315 (303)	304 (303)
Rheinland-Pfalz	(1) 247 (2) 239 (3) 226 (4) 265	247 239 3,35 0,84	241 239 0,84 0,84	198 237 -16,48 -2,06	220 (238)	236 (238)
Saarland	(1) 28 (2) 26 (3) 7,69 (4) 1,92	28 26 7,69 1,92	29 26 11,54 11,54	33 34 -2,94 -0,37	26 (26)	28 (26)
Baden-Württemberg	(1) 684 (2) 698 (3) -2,01 (4) -0,20	691 698 -1,00 -0,25	700 698 0,29 0,29	640 696 -8,05 -1,01	623 (695)	640 (695)
Bayern	(1) 1 934 (2) 1 936 (3) -0,10 (4) -0,01	1 918 1 936 -0,33 -0,23	1 927 1 936 -0,46 -0,46	1 947 1 948 -0,05 -0,01	1 900 (1 983)	1 863 (1 983)

(1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert. - (3) Abweichung des geschätzten vom tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - *) Schmidt, Kersten, Manegold.
1) Alternative II (verlangsamte Aufstockung in größeren Futterbaubetrieben. - 2) Alternative II a (mit Berücksichtigung der Abschichtaktion 1970/71 (Milchpreis 53,8 Pf/kg, Mastrinderpreis 360 DM/dt LG). - 3) Alternative A (unverzögerter Aufbau auch in Betrieben mit 20,50 ha LF). - 4) Alternative II b (mit Berücksichtigung der Abschichtaktion 1970/71/Milchpreis 53,8 Pf/kg, Mastrinderpreis 400 DM/dt LG. - Angaben in Klammern: tatsächliche Werte von 1978.
Quelle: H. Doll, Analyse ..., a.a.O. - G. Müller, Entwicklungstendenzen ..., a.a.O. - E. Ryll, Milchproduktion ..., a.a.O. - E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, a.a.O. - Statistisches Bundesamt, Reihe 3 (Viehwirtschaft), versch. Jgg.

zeichens zu gelangen, mußte ein um 3 Jahre verzögerter Milchpreis unterstellt werden. Ebenso wie die Verzögerung des Rindfleischpreises um 3 Jahre kann dies produktionstechnisch begründet werden¹⁴⁾.

Für die Bundesrepublik Deutschland ergibt sich per Saldo ein negatives Vorzeichen für den Mastrinderpreiseinfluß und somit eine Konkurrenzbeziehung zwischen Rinder- und Milchkuhhaltung. Aufgrund des nicht sehr hoch abgesicherten Regressionskoeffi-

14) E. RYLL, 23, S. 85 f.

zienten steht dieses Ergebnis nicht unbedingt im Widerspruch zu Untersuchungen, die hier eine Komplementärbeziehung ausweisen¹⁵⁾. Bei genauer Betrachtung der Schätzergebnisse läßt sich feststellen, daß auch der Einfluß des Milchpreises nicht immer ausreichend hoch abgesichert werden konnte.

Es ist fraglich, ob die Annahme von Geldillusion bei den Erzeugern, die sich in der Verwendung des nominalen Erzeugerpreises niederschlägt, ökonomisch richtig ist.

Zum verwandten Datenmaterial muß kritisch bemerkt werden, daß die Kuhbestände bis 1969 Ammen- und Mutterkühe mit einschließen, während diese ab 1970 nicht mehr mit ausgewiesen werden. Dies mußte zu einer Fehleinschätzung der Abschlachtaktion von 1969 führen.

Zur Prognose der Kuhbestände unterstellt RYLL mehrere Alternativen, die sich bei unterschiedlichen Annahmen über die Preisentwicklung und die langfristige Auswirkung der Abschlachtaktion von 1969 ergeben. Da die mit Alternative II/a bzw. II/b (1980) berechneten Werte besser der Realität entsprechen, wurden diese in Übersicht 2 aufgenommen¹⁶⁾.

2.1.2 Formalanalytische Modelle

Die zur Kuhbestandsprognose verwandten formalanalytischen Modelle lassen sich in Trendmodelle und Strukturmodelle unterteilen.

2.1.2.1 Trendanalysen

Stellvertretend für die Gruppe der Trendanalysen werden in Übersicht 2 die Ergebnisse der IflM Schätzung¹⁷⁾ aufgenommen. Für die Länder der Bundesrepublik wurden unter Verwendung der Regressionsrechnung lineare Trends ermittelt. Der Strukturwandel wurde durch eine nachträgliche Korrektur der Länder-

15) W. RÜTHER, 22, S. 166.

16) E. RYLL, 23, S. 125 und Übersicht 8, S. 132.

17) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 64 ff.

projektionen berücksichtigt. Je nach den im Referenzzeitraum beobachteten Auf- oder Abstockungstendenzen wird ein verzögerter oder beschleunigter Strukturwandel unterstellt. Der 1970 im Zusammenhang mit der Abschlichtaktion beobachtete Bruch in der Bestandsentwicklung führte zu einer Korrektur des Zukunftswertes um die Abweichung des Trends vom Niveau 1970¹⁸⁾.

2.1.2.2 Strukturmodelle

Strukturmodelle wurden von DOLL¹⁹⁾ und MÜLLER²⁰⁾ zur Prognose verwandt. DOLL untersucht die strukturellen Entwicklungen in 42 Produktionsregionen²¹⁾; MÜLLER differenziert räumlich nach Bundesländern. In einem ersten Schritt untersuchen beide Autoren die Veränderung der Betriebsgrößenstruktur in 8 bzw. 6 Betriebsgrößenklassen (ha LN pro Betrieb). Da DOLLs Modell eine sogenannte Nullklasse enthält²²⁾, in der die im Beobachtungszeitraum aufgebenden Betriebe erfaßt werden und eine gerade Anzahl von Klassen für das Modell benötigt wird, unterteilt DOLL in 8 Betriebsgrößenklassen. Die 7 existenten Klassen werden später zur Berechnung des Kuhbestands auf 6 Klassen reduziert.

Während MÜLLER seiner Betriebsstrukturanalyse ein auf Markoff-Ketten basierendes Modell für die Wanderung der Flächen zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben zugrundelegt²³⁾, arbeitet DOLL mit einem schon früher von SCHEPER und REICHENBACH zur Prognose der Anteile von Wirtschaftssektoren am Bruttoinlandsprodukt verwandten Modell²⁴⁾.

18) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 65 ff.

19) H. DOLL, 2.

20) G. MÜLLER, 16.

21) Zur räumlichen Aufteilung H. DOLL, 2, Abb. 1, S. 26.

22) Ebenda, S. 129.

23) G. MÜLLER, 16, S. 23 ff. "... der Übergang eines Betriebes aus der Betriebsgrößenklasse "5 bis 10 ha" in die Größenklasse "10 bis 20 ha" (erfordert) die Verkleinerung mindestens eines anderen Betriebes, wenn nicht ausschließlich Neuland zur Aufstockung benutzt wird". Ebenda, S. 240 f.

24) W. SCHEPER und H. REICHENBACH, 24, S. 291 ff und H. DOLL, 2, S. 129.

Den Kern der Betriebsstrukturanalyse mittels Markoff-Ketten bildet die Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten (Transitionsmatrix), die aus den in einer Referenzperiode beobachteten Übergängen zwischen bestimmten Merkmalen (bei MÜLLER: LN in den Betriebsgrößenklassen)²⁴⁾ resultiert. Unter der Voraussetzung, daß bei sonst gleichen Bedingungen die relative Häufigkeit des Klassenüberganges von einer Periode zur nächsten nahezu konstant ist, kann der Veränderungsprozeß mit Hilfe einer Markoff-Kette 1. Ordnung beschrieben werden²⁵⁾. Die Eignung der ermittelten Transitionsmatrix zur Beschreibung des beobachteten Strukturprozesses wird durch statistische Tests geprüft²⁶⁾.

Zur Berechnung der Anzahl der Betriebe in den Betriebsgrößenklassen korreliert MÜLLER die tatsächlich beobachtete Veränderung der Anzahl der Betriebe in den jeweiligen Klassen mit den durch Markoff-Ketten ermittelten Flächenveränderungen²⁷⁾.

DOLL nimmt zunächst eine Gruppierung der Betriebsgrößenklassen vor (Schaubild 1). Auf der ersten Stufe sind in jeder Gruppe vier, auf der zweiten Stufe zwei Betriebsgrößenklassen zusammengefaßt. Im nächsten Schritt werden die jeweiligen Anteile der Untergruppen an den Obergruppen in v.H. errechnet, so daß sich die komplementären Gruppenanteile ex definitione zu 1 ergänzen müssen²⁹⁾. Das Verhältnis aller komplementären Gruppenanteile wird unter Verwendung der Regressionsrechnung in Abhängigkeit von der Gesamtzahl aller Betriebe geschätzt; hierbei wird durch die Verwendung einer Potenzfunktion sichergestellt, daß die Gruppenanteile nicht negativ werden. Aus den geschätzten Gruppenanteilen läßt sich die geschätzte Anzahl der Betriebe in den Betriebsgrößenklassen durch Rückrechnung ermitteln³⁰⁾.

Die Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe auf die Betriebsgrößenklassen ist im von DOLL angewandten Strukturmodell somit abhängig von der Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe. Zur Prognose dieser Größe wurde ein Trend berechnet³¹⁾. Ein formaler Nachteil des von DOLL angewandten Strukturmodells ist die Abhängigkeit des Prognoseergebnisses von der Wahl der Gruppierung³²⁾.

24) W. SCHEPER und H. REICHENBACH, 24, S. 291 ff und H. DOLL, 2, S. 129.

25) G. MÜLLER, 16, Übersicht 2, S. 223.

26) Ebenda, S. 226.

27) Ebenda, Übersicht 2, S. 233 und Übersicht 3, S. 237.

28) Ebenda, S. 237

29) H. DOLL, 2, S. 132.

30) Ebenda, S. 137.

31) Ebenda, S. 143 f.

32) Ebenda, S. 139 ff.

Getrennt von der Entwicklung der Betriebsgrößenstruktur sagen MÜLLER und DOLL den durchschnittlichen Kuhbestand in den Betriebsgrößenklassen voraus. DOLL tut dies, indem er zunächst mittels Trendberechnung den Prozentsatz kuhhaltender Betriebe in den Betriebsgrößenklassen vorhersagt und diesen dann mit der ebenfalls per Trend ermittelten Zahl der Kühe pro Kuhhalter im Prognosejahr multipliziert³³⁾. MÜLLER ermittelt für fünf Erhebungsjahre (1949, 1959, 1960, 1963 und 1965) Verteilungsfunktionen für die Verteilung des gesamten Kuhbestands auf die Betriebsgrößenklassen. Diese werden so miteinander verknüpft, daß auf die Verteilung der Zwischen- und Folgejahre geschlossen werden kann³⁴⁾. Zusätzlich zur Alternative A ohne Korrektur wurde von beiden Autoren eine Alternative B errechnet, die eine verlangsamte Anpassung der Kuhbestands- an die Betriebsgrößenstrukturentwicklung unterstellt³⁵⁾.

In Übersicht 2 wurde für die Kuhbestandsentwicklung (als Produkt aus der Anzahl der Betriebe pro Betriebsgrößenklasse multipliziert mit dem durchschnittlichen Kuhbesatz in der Klasse) jeweils die Alternative ausgewählt, die die geringste Abweichung zur Realität ergab.

Es bleibt noch hinzuzufügen, daß DOLL die Einbeziehung von Struktureffekten aus der Abschlachtaktion 1969 aus formalen und ökonomischen Gründen nicht berücksichtigt³⁶⁾. Die Zweckmäßigkeit der ausgewählten Aggregatsabgrenzungen (räumliche Aufteilung, Betriebsgrößenklassen) konnte in beiden Untersuchungen mit Hilfe nicht parametrischer Tests nachgewiesen werden³⁷⁾.

33) H. DOLL, 2, S. 144 ff.

34) G. MÜLLER, 16, S. 138.

35) H. DOLL, 2, S. 149 und G. MÜLLER, 16, S. 151.

36) H. DOLL, 2, S. 148 f.

37) G. MÜLLER, 16, Übersicht 44, S. 142 und Übersicht 44, S. 142 und Übersicht 45, S. 143 und H. DOLL, 2, S. 37 ff.

2.2 Milchertragsprognosen

Neben den in den meisten Arbeiten auf Regressionsrechnung beruhenden Trendanalysen³⁸⁾ wandte DOLL zur Prognose der Milch-erträge pro Kuh und Jahr Markoff-Ketten und Sättigungsmodelle an³⁹⁾. MÜLLER konnte einen Zusammenhang der Ertragsentwicklungen in einem Jahr mit der des Vorjahres nachweisen⁴⁰⁾.

2.2.1 Markoff-Ketten (H. DOLL)

Zur Untersuchung des Entwicklungsprozesses der Milcherträge in einem Referenzzeitraum mittels Markoff-Ketten unterteilt DOLL die Milchleistung pro Kuh und Jahr in Ertragsklassen. Die Elemente, die diesen Klassen zugeteilt werden, sind die Durchschnittserträge in den Kreisen der schon für die Kuhbestandsprognose verwandten 42 Produktionsregionen⁴¹⁾. Neben der Beobachtung der Veränderung der Anzahl der Elemente in den Klassen (dieses war bei der im Modell von MÜLLER verwandten Markoff-Kette ausschließlich der Fall) berücksichtigt DOLL auch eine Veränderung des durchschnittlichen Ertragswertes als Kennzahl der Klassen⁴²⁾. Ohne daß der komplizierte mathematische Prozess näher beschrieben wird, ist aus der Kenntnis der Entwicklung des Untersuchungsobjektes "Milchertrag" leicht einzusehen, daß sofern keine Begrenzung für den Kennwert der obersten Klasse angegeben wird, eine ständige modellinhärente mechanistische Zunahme dieses Kennwertes und des Kuhbesatzes in dieser Klasse zu erheblichen Prognosefehlern führen kann⁴³⁾. Dies berücksichtigt DOLL, indem er drei Alternativen für das Wachstum des Kennwertes der obersten offenen Klasse anbietet. In Alternative I wächst dieser Kennwert parallel zu einem im Beobachtungszeitraum für den Kenn-

38) Zum Beispiel E. SCHMIDT u.a., 25, S. 68 ff, H. DOLL, 2, S. 189 f und E. RYLL, 23, S. 139 ff.

39) H. DOLL, 2, S. 173 ff.

40) G. MÜLLER, 16, S. 194 ff.

41) H. DOLL, 2, S. 180 ff.

42) Zur Ermittlung der Kennwerte ebenda, S. 177 f.

43) Ebenda, S. 178 f.

wert der obersten Klasse errechneten Trend, in Alternative II parallel zu einem im Beobachtungszeitraum errechneten Trend für den gesamten durchschnittlichen Milchertrag, in Alternative III mit einer jährlichen Steigerungsrate von 60 kg je Kuh und Jahr⁴⁴⁾. Die unter Verwendung von Alternative III vorhergesagten Werte ergaben den geringsten Prognosefehler und wurden somit in Übersicht 3 ausgewiesen.

2.2.2 Sättigungsmodelle (H. DOLL)

Sättigungsmodelle sind durch einen ertragsgesetzlichen Funktionsverlauf und durch die a priori Festlegung einer Sättigungsgrenze gekennzeichnet. DOLL wählt aus der Vielzahl möglicher Funktionsverläufe die sogenannte Compertz-Funktion und die logistische Funktion zur Beschreibung des Ertragsverlaufs für die Bundesrepublik Deutschland insgesamt aus. Die Sättigungsgrenze liegt bei 8 500 kg Milch je Kuh und Jahr⁴⁵⁾. In einer späteren Arbeit ermittelt DOLL auch die Ertragsverläufe in den Bundesländern und in allen Mitgliedstaaten der EG mit den genannten Modellen⁴⁶⁾.

2.2.3 Ein dynamisches Modell (G. MÜLLER)

Müller unterteilt zunächst die Milchleistung pro Jahr und Kuh in 27 Ertragsklassen in einem Intervall von 3 050 kg bis 4 050 kg pro Kuh und Jahr und untersucht dann die Entwicklung in den Ertragsklassen auf Kreisebene. Als Ergebnis hält MÜLLER fest, daß, unabhängig von Zeit und Region, die Zuwachsrate der Milchleistung pro Kuh und Jahr als eine Funktion des jeweiligen Leistungsniveaus im Vorjahr angesehen werden kann⁴⁷⁾. Diese Hypothese wird durch hochsignifikante Regressionskoeffizienten gestützt⁴⁸⁾.

2.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

Zur Evaluierung der Globalergebnisse wurden in Übersicht 4

44) H. DOLL, 2, S. 185. Mit Alternative III wurden Informationen aus dem Bereich der Tierzucht berücksichtigt. Ebenda, S. 186.

45) H. DOLL, 2, S. 191. - 46) Derselbe, 3, S. 25 ff.

47) G. MÜLLER, 16, S. 201 f. - 48) Ebenda, S. 202.

Übersicht 3: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Milchleistung (kg/Kuh p.a.)
in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland

Zieljahr	1975			1977/78	1980	
	Müller	Ryll	Doll ¹⁾	IrlM*	Doll ¹⁾	Ryll
Stützbereich	1950-1965	1959-1971	1960-1972	1960/61- 1969/70	1960-1972	1960-1972
Schleswig-Holstein	(1) 4 215 (2) 4 442 (3) -5,11 (4) -0,51	4 458 4 442 0,36 0,09	4 927 4 442 -0,34 -0,11	4 549 4 418 2,97 0,37	4 832 (4 687) -	4 638 (4 687) -
Niedersachsen und Bremen	(1) 4 223 (2) 4 317 (3) -2,18 (4) -0,22	4 543 4 517 5,24 1,31	4 543 4 317 5,24 1,75	4 506 4 615 -2,36 -0,30	4 948 (4 989) -	4 758 4 989 -
Nordrhein-Westfalen	(1) 4 212 (2) 4 320 (3) -2,50 (4) -0,25	4 325 4 320 0,12 0,03	4 400 4 320 1,85 0,62	4 231 4 425 -4,38 -0,55	4 773 (4 574) -	4 460 (4 574) -
Hessen	(1) 3 897 (2) 4 071 (3) -4,27 (4) -0,43	4 380 4 071 7,59 1,90	4 083 4 071 0,29 0,10	4 317 4 210 2,54 0,32	4 569 (4 283) -	4 780 (4 283) -
Rheinland-Pfalz	(1) 3 897 (2) 4 071 (3) (1) 3 670 (4) (2) 3 950	4 018 3 797 7,93 1,98	3 738 3 797 -1,55 -0,52	4 288 3 790 13,14 1,64	4 100 (3 873) -	4 533 (3 873) -
Saarland	(1) (3) -7,09 (2) (4) -0,71 (3) (4)	4 192 4 103 2,17 0,54	4 022 4 103 -1,97 -0,66	3 981 4 170 -4,53 -0,57	4 351 (4 270) -	4 447 (4 270) -
Baden-Württemberg	(1) 3 633 (2) 3 598 (3) 0,97 (4) 0,10	3 604 3 598 0,17 0,04	3 469 3 598 -3,59 -1,20	3 623 3 771 -3,92 -0,49	3 873 (3 887) -	3 834 (3 887) -
Bayern	(1) 3 777 (2) 3 641 (3) 3,74 (4) 0,37	3 716 3 641 2,06 0,51	3 635 3 641 -0,16 -0,05	3 632 3 848 -5,61 -0,70	4 029 (3 976) -	3 936 (3 976) -

(1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert errechnet als Kalenderjahreserzeugung dividiert durch den durchschnittlichen Kuhbestand des Jahres (ohne Ammen- und Mutterkühe). Für 1977, praktisch identisch mit der Erzeugung im Wirtschaftsjahr 1977/78 bezogen auf den Kuhbestand Dezember 1977. - (3) Abweichung des geschätzten von tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - Angaben in Klammern: tatsächliche Werte von 1978. - *) Schmidt, Kersten, Manegold.
1) Alternative III: Zunahme von 60 kg/Kuh und Jahr in der obersten Klasse (höchste Vorhersagewerte).

Quelle: Zusammengestellt nach: H. Doll, Analyse ..., a.a.O. - G. Müller, Entwicklungstendenzen ..., a.a.O. - E. Ryll, Milchproduktion ..., a.a.O. - E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, a.a.O. - ZMP, ZMP-Bilanz Milch, versch. Jgg.

die Länderprognosen aus den Übersichten 2 und 3 auf Bundesebene aggregiert. Trotz des gleichen Aggregationsniveaus sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar, da den Prognosen sowohl unterschiedliche Stützbereiche als auch unterschiedliche Prognosezeiträume zugrunde liegen.

Als Maß für die Treffsicherheit der Prognosen wurden einige Kennzahlen ermittelt. Den Prognosewerten wurden zunächst, falls vorhanden, die tatsächlichen Werte gegenübergestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden in den Übersichten 2, 3 und 4 die relativen Abweichungen der tatsächlichen Werte von den Prognosewerten errechnet und auf die Länge des Vorher-

sagezeitraums bezogen. Den Prognosewerten für 1980 werden als Anhaltspunkte die tatsächlichen Werte von 1978 gegenübergestellt. Prognosefehler auf einer niedrigeren Aggregationsstufe als der Länderebene konnten hier nicht ausgewertet werden⁴⁹⁾.

Die geringste Abweichung vom tatsächlichen Wert, bezogen auf den Prognosezeitraum, weisen in den in Übersicht 4 zusammengestellten Kuhbestandsprognosen für 1975 die Prognosen von MÜLLER und RYLL sowie die aus der Arbeit des IflM entnommene Prognose auf. Ein besserer Vergleich der Ergebnisse ist dann möglich, wenn für RYLL das Ergebnis von 1980 zur Beurteilung herangezogen wird, da auf diese Weise bezüglich des Prognosezeitraums mit 8 (IflM), 9 (RYLL) und 10 (MÜLLER) Jahren eine größere Homogenität erreicht ist. Bezüglich der Stützperioden ergibt sich eine gute Vergleichbarkeit zwischen RYLL und der IflM-Schätzung (1959-1971 bzw. 1960/61-1969/70). Die Vergleichbarkeit dieser Vorhersagen mit der von MÜLLER (1950-1965) erscheint problematischer.

Die wesentliche Verschlechterung der von RYLL berechneten Vorhersagewerte für 1980 (Vergleichswert 1978) gegenüber dem Ergebnis für 1975 ist darauf zurückzuführen, daß RYLL für den gesamten Prognosezeitraum ein trendinduziertes Überwiegen des Abstockungseffektes unterstellt, während ab 1976 eine Zunahme des Kuhbestandes zu beobachten war⁵⁰⁾. Eine geringfügige positive Korrektur des Prognosefehlers ergibt sich allerdings aus der Tatsache, daß bei einem höheren Milchpreis und einem höheren Mastrinderpreis in 1977 als unterstellt, per Saldo positivere Anreize auf die Milchkuhhaltung als erwartet bestanden⁵¹⁾.

49) E. RYLL weist darauf hin, daß beispielsweise G. MÜLLER den Kuhbestand für das Jahr 1969 in der Betriebsgrößenklasse 5-10 ha LN um ca. 22 % überschätzt. E. RYLL, 23, S. 115.

50) ZMP-Bilanz Milch 1978. In jedem Fall ist der sich in 1980 tatsächlich einstellende Wert um den Effekt der in keiner Prognose berücksichtigten Umstellungs- und Nichtvermarktungsprämie von 1977 zu bereinigen.

51) E. RYLL unterstellt einen Milchpreis von 53,8 (tats. 60,1) Pf/kg und einen Mastrinderpreis von 400 (tats. 448) Pf/kg Lg. E. RYLL, 23, S. 125.

Ein Blick auf die Länderprognosen in Übersicht 2 zeigt, daß auf diesem Aggregationsniveau sich wesentlich größere Abweichungen der Schätzwerte von den tatsächlichen Werten als in Übersicht 4 ergeben. Die durchschnittliche Abweichung pro Land beträgt in der Schätzung von RYLL 2,76 %, in der von MÜLLER 5,61 % und in der des IflM 4,97 %. Die Prognosen des IflM zeigen bessere Ergebnisse für die Aufstockungsländer Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bayern als für die Länder mit rückläufigen Kuhzahlen Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden Württemberg. Der Erklärungsgehalt der für die Abstockungsländer unterstellten Arbeitshypothese⁵²⁾ scheint demnach nicht ausreichend. Die Schwankungen der prognostizierten Werte um den tatsächlichen Wert in den Länderprognosen von RYLL und MÜLLER sind unsystematisch und lassen den Schluß zu, daß der im Referenzzeitraum beobachtete Strukturwandel nicht auf den Prognosezeitraum übertragbar war. Dies gilt bei MÜLLER vor allem für die Länder Niedersachsen (incl. Bremen), Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (incl. Saarland); bei RYLL für die Länder Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rheinland-Pfalz (incl. Saarland).

Unter Berücksichtigung des sehr kurzen Prognosezeitraums von 1 bzw. 2 Jahren sind die Prognosefehler von DOLL und KERSTEN, gemessen an den übrigen Ergebnissen, zu hoch. DOLLs Kuhbestandsprognose zeigt deutlich die Schwäche mechanistischer Modelle, die sich nur in einer durch die Entwicklung im Beobachtungszeitraum festgelegten Richtung fortbewegen können. KERSTEN will vor allem die langfristige Entwicklung in der EG aufzeigen. Seine Prognose kann nicht abschließend beurteilt werden⁵³⁾.

Auch für die Milchertragsprognosen gilt, daß die zum größten Teil recht guten Prognoseergebnisse aus Übersicht 4 bei einem Vergleich der modellmäßig nachgezeichneten mit der in der Realität tatsächlich stattgefundenen Entwicklung auf Länder-

52) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 66.

53) L. KERSTEN, 9, S. 132

Übersicht 4: Gegenüberstellung der geschätzten und tatsächlichen Entwicklung von Milchkuhbestand, Milchleistung und Milcherzeugung ausgewählter Prognosen¹⁾
- BR Deutschland -

Zieljahr der Projektion	1975				1977/78	1980		
Analyse	Müller ²⁾	Ryll ³⁾	Kersten	Doll ⁴⁾	IflM	Ryll ³⁾	Kersten	Doll ⁴⁾
Vorhersagezeitraum (Jahre)	10	4	2	1/3	8	9	7	6/8
Milchkuhbestand (1000 Stück)								
Geschätzt	5,501	5,406	5,500	5,421	5,370	5,236	5,500	5,211
Tatsächlich	5,392	5,383	5,392	5,383	5,416	(5,435)	(5,443)	(5,435)
Differenz, absolut	109	23	108	38	-46	(-199)	(57)	(-224)
dsgl. relativ (%)	2,02	0,43	2,00	0,71	-0,85	(-3,66)	(1,05)	(-4,12)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	0,20	0,11	1,00	0,71	-0,11	.	.	.
Milchleistung (kg/Kuh)								
Geschätzt	3,954	4,061	4,070	3,986	4,027	4,292	4,320	4,391
Tatsächlich	4,013	4,035	4,013	4,035	4,199	(4,312)	(4,313)	(4,312)
Differenz, absolut	-59	26	57	-49	-172	(-20)	(7)	(79)
dsgl. relativ (%)	-1,47	0,64	1,42	-1,21	-4,1	(-0,46)	(0,16)	(1,83)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	-0,15	0,16	0,71	-0,40	-0,51	.	.	.
Milcherzeugung (1000 t)								
Geschätzt	21,725	21,956	22,400	21,610	21,628	22,476	23,760	22,881
Tatsächlich	21,759	21,721	21,759	21,721	22,742	(23,251)	(23,291)	(23,251)
Differenz, absolut	-34	235	641	-111	-1,114	(-775)	(469)	(-370)
dsgl. relativ (%)	-0,16	1,08	2,95	-0,51	-4,9	(-3,33)	(2,01)	(-1,59)
Relative Differenz bezogen auf den Prognosezeitraum	-0,02	0,27	1,47	-0,51/	-0,17	.	.	.
1) Tatsächliche Werte: 3 Jahreschnitte; in Klammern: tatsächliche Angaben 1978. - 2) Kuhbestände gemäß Alternative II (verlangsamte Aufstockung). - 3) Kuhbestände gemäß Alternative II/b (Berücksichtigung der Abschichtaktion/Mastränderpreis 400 DM/dt LG, Milchpreis 53,8 Pf/kg). - 4) Kuhbestände gemäß Alternative A (unverzögerter Aufstockungsprozeß in allen Betriebsgrößenklassen), Vorhersagezeitraum 7 bzw. 8 Jahre. Milchträge gemäß Alternative III (Kennwert der obersten Klasse wächst mit 60 kg/Kuh p.a.), Vorhersagezeitraum 3 bzw. 8 Jahre.								
<u>Quelle:</u> Zusammengestellt aus den Übersichten 2 und 3.								

ebene (Übersicht 3) wesentlich größere Fehler als auf Bundesebene aufweisen. Bei allen Prognosen zeigt sich, daß die Ertragsentwicklung über einen längeren Zeitraum auf Bundesebene unterschätzt wird, wobei für 1975 die Prognose von MÜLLER über 10 Jahre relativ gut die tatsächliche Entwicklung trifft. Für einzelne Länderschätzungen ergeben sich allerdings auch hier Abweichungen von über 5 %. Es steht zu erwarten, daß auch die Prognose von DOLL für 1980 unter dem tatsächlichen Wert liegt, der Realität jedoch am besten gerecht wird. Dies ist allerdings die unter mehreren Alternativen ausgewählte Prognose mit dem höchsten Vorhersagewert und dem besten Zusammenfallen mit der Entwicklung in den Ländern.

Wirft man einen Blick auf die Prognoseergebnisse für die Milch-
erzeugung auf Bundesebene, so ergibt sich mit Schätzfehlern
von unter 3 % ein recht gutes Gesamtbild. So unterschätzt die
IfLM Prognose, die absolut den größten Fehler aufweist die
Milchanlieferung um 1 114 000 t, was rd. 50 000 t Butter ent-
spricht. Die recht genaue Prognose von MÜLLER unterschätzt
die Milchanlieferung um 34 000 t, was rd. 1 500 t Butter ent-
spricht. Alle Globalergebnisse relativieren sich allerdings
dann, wenn die Länderprognosen mitbetrachtet werden, da nicht
davon ausgegangen werden kann, daß sich die Schätzfehler bei
Aggregation zwangsläufig aufheben. Die Anwendung komplizier-
ter mathematischer Verfahren, wie sie von MÜLLER, RYLL und
DOLL angewandt wurden, scheinen unter allen Gesichtspunkten
als Entscheidungshilfe nicht besser geeignet zu sein als
einfachere Trendschätzungen. Um bessere Ergebnisse zu er-
zielen, erscheint hier eine ständige jährliche Überprüfung
von modellmäßiger und realer Entwicklung erforderlich.

3. Nachfrageprognosen für den Milchmarkt

=====

Im folgenden werden zunächst mögliche Beziehungen zwischen
dem Nahrungsmittelverbrauch und seinen Determinanten dis-
kutiert. Im Anschluß daran werden einige für den Gesamtmarkt
durchgeführte Prognosen dargestellt und ausgewertet. Diese
Prognosen enthalten im allgemeinen Schätzungen für die Ent-
wicklung des Verbrauchs in Produktgruppen (Übersicht 5).
In einigen Prognosen wurde dann über Umrechnungskoeffizienten
die Gesamtnachfrage nach Milch ermittelt. Einzelmarktanalysen
dienen oft vornehmlich zur näheren Beschreibung der Zusammen-
hänge auf Teilmärkten⁵⁴⁾. Wenn darüber hinaus Prognosen er-
stellt wurden, unterscheiden sich diese nicht wesentlich von
den hier betrachteten⁵⁵⁾.

54) H.-J. METZDORF u.a., 12, Dieselben, 13, G. RAMM, 20 und
K. P. ALTEMEIER, 1.

55) Siehe hierzu die Käsemarktanalyse G. RAMM, 20, S. 35 f.

3.1 Die Bestimmungsfaktoren des Nahrungsmittelverbrauchs

Die wesentlichen Einflußfaktoren, die es bei Verbrauchsprojektionen im Nahrungsmittelbereich zu berücksichtigen gilt, sind die zu versorgende Bevölkerung, die Bedarfsstruktur und, je nach Hypothese über das Verbraucherverhalten, das Real- und Nominaleinkommen sowie Eigenpreise und ökonomisch sinnvolle Kreuzpreise⁵⁶⁾.

Der Einfluß der Bevölkerungsentwicklung wird im allgemeinen durch eine getrennte Vorhersage des Pro-Kopf-Verbrauchs und der Bevölkerungsentwicklung eliminiert.

Der Einfluß der Bedarfsstruktur wird dadurch erkennbar, daß der Verbrauch in einer Periode nicht unabhängig vom erreichten Verbrauchsniveau und vom Niveau verbrauchsbeeinflussender Faktoren in zurückliegenden Perioden ist. Dieser Zusammenhang wird in dynamischen Modellen erfaßt⁵⁷⁾.

Bei der Verwendung der Variablen "Einkommen" zur Erklärung der Nachfrageentwicklung muß im voraus danach gefragt werden, ob es sich um ein inferiores oder um ein mit steigendem Einkommen stärker nachgefragtes Gut handelt. Für den Verbrauch von Nahrungsmitteln insgesamt kann unter Berücksichtigung des sogenannten "Engelschen Gesetzes" davon ausgegangen werden, daß die Nahrungsmittelnachfrage unterproportional mit den Verbrauchsausgaben wächst⁵⁸⁾. Diese Annahme wird auch für die meisten Produkte und Produktgruppen zutreffen, so daß es plausibel erscheint, den Einkommenseinfluß logarithmiert in Verbrauchsmodelle aufzunehmen.

Bezüglich des Eigenpreiseinflusses kann vermutet werden, daß die Nachfrage nach einem Gut mit steigendem Eigenpreis abnimmt. Ergibt sich in Regressionsrechnungen ein positiver Zusammenhang zwischen Eigenpreis und Verbrauch, so wird die den Rechnungen zugrundeliegende Hypothese in der Regel verworfen. Der Kreuzpreiseinfluß ist dann negativ, wenn es sich

56) R. PLATE u.a., 19, S. 45 und B. MÖNNING, 14, S. 34.

57) H. GOLLNICK, 7, S. 167 ff.

58) J. SCHUMANN, 26, S. 34 ff.

um komplementäre Güter handelt; bei Konkurrenzprodukten ist der Kreuzpreiseffekt positiv.

Bei der Verwendung nominaler Größen werden den Konsumenten Geldillusionen unterstellt. Die Verwendung realer Größen erscheint plausibel, da sie vom rationalen Handeln der Wirtschaftssubjekte ausgeht, wirft aber die Frage nach einem geeigneten Deflator auf.

3.2 Prognosemodelle

Bis auf PLATE und NEIDLINGER messen alle Autoren (Übersicht 5) der Realeinkommensentwicklung eine große Bedeutung zur Erklärung der Verbrauchsentwicklung bei⁵⁹⁾. Als Indikator für die reale Einkommensentwicklung diente die Verbrauchsausgabentwicklung deflationiert mit dem Preisindex der Lebenshaltung. Als Methode zur Messung des quantitativen Einflusses dieser Größe auf den Verbrauch wurde die Regressionsanalyse verwandt. Die Berücksichtigung von Preiseinflüssen erfolgte mit unterschiedlichen Methoden. In der IFLM-Schätzung und bei MÖNNING wurde, bei statistischer Signifikanz des Realpreiseinflusses die Preisentwicklung in den Projektionsergebnissen berücksichtigt. Dies war in beiden Untersuchungen für das Produkt Käse (ohne Frischkäse) der Fall⁶⁰⁾, hatte aber nur untergeordnete Bedeutung. In der Ifo-Studie und der OECD-Studie wurde als Arbeitshypothese zunächst ein in der Struktur und auch im Niveau konstantes reales Nahrungsmittelpreisniveau unterstellt⁶¹⁾. Diese Annahme wurde für den Milchmarkt aufgrund der in den letzten Jahren in den jeweiligen Referenzperioden auf dem Buttermarkt beobachteten Ver-

59) Bei Ifo wird die Varianz der Verbrauchsentwicklung bei den meisten Produkten zu 70 % durch die Einkommensentwicklung erklärt. Ifo, 8, S. 56. - Die Projektion der Nachfrage wurde von GOLLNICK und MACIEJ erstellt. Vgl. hierzu auch H. GOLLNICK und P. MACIEJ, 6. Diese Arbeit bildete die Grundlage für die in der Ifo-Studie veröffentlichte Projektion.

60) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 31 und B. MÖNNING, 14, S. 197.

61) Ifo, 8, S. 57 und OECD, 17, S. 2

brauchsentwicklung für dieses Produkt modifiziert. Die enge Konkurrenzbeziehung zur Margarine gab zu der Vermutung Anlaß, daß die Verschlechterung des Preisverhältnisses zuungunsten der Butter zu einer Verbrauchskonstanz trotz errechneter hoher Einkommenselastizität führen würde⁶²⁾. Konnten weder Einkommens- noch Preiseinflüsse nachgewiesen werden, so wurden in allen Arbeiten Trendanalysen oder Freihandextrapolationen vorgenommen.

In einem Fall konnte ein dynamisches Modell als Ausdruck einer sich wandelnden Bedarfsstruktur angewandt werden⁶³⁾.

Die quantitativ wichtigsten zum menschlichen Verzehr verwandten Produkte des Milchmarktes sind Trinkmilch, Butter und Käse.

Wesentliche Abweichungen in den Untersuchungen ergaben sich hier bei der Bestimmung des Einkommenseinflusses auf das Produkt Trinkmilch, da unterschiedliche Aggregatsabgrenzungen benutzt wurden (Übersicht 5). MÖNNING, die OECD und die Autoren der IflM-Schätzung ermittelten eine negative Einkommenselastizität und unterstellten somit dem Gut einen inferioren Charakter⁶⁴⁾.

In der Ifo-Studie wurden die Produkte Kondensmilch und Sahne, die in den anderen Arbeiten gesondert behandelt werden⁶⁵⁾, unter dem Aggregat Trinkmilch subsumiert⁶⁶⁾. Die Hypothese der Inferiorität wird so durch die Annahme enger Substitutionsbeziehungen zwischen den Subaggregaten ersetzt.

Für den Käseverbrauch (ohne Frischkäse) konnten in der Untersuchung von MÖNNING, der IflM-Schätzung und der Ifo-Studie ein Verlauf gemäß dem "Engelschen Gesetz" festgestellt werden⁶⁷⁾.

62) Ifo, 8, S. 65 ff und OECD, 17, S. 7

63) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 20 f.

64) B. MÖNNING, 14, S. 166 ff, bes. Übersicht 28, S. 1973, OECD, 17, Table 2 b, S. 25 und E. SCHMIDT u.a., 25, S. 33.

65) OECD, 17, Table 2 b, S. 25, B. MÖNNING, 14, S. 180 ff und E. SCHMIDT, 25, S. 20 f und S. 48.

66) Ifo, 8, S. 57.

67) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 31, B. MÖNNING, 14, S. 197 und Ifo, 8, S. 68.

Der Butterverbrauch wird aus den oben genannten Gründen von Ifo und OECD als konstant angesehen. Auch in der IflM-Schätzung wurde diese Annahme aufgrund der Beobachtung rückläufiger Verbrauchstendenzen in den letzten Jahren der Referenzperiode getroffen⁶⁸⁾. MÖNNING geht von einem sich fortsetzenden Rückgang der Nachfrage aufgrund des "gewandelten gesundheits- und ernährungsbewußten Verhaltens der Verbraucher"⁶⁹⁾ aus.

Zur Prognose der Verbrauchsentwicklung der einkommensabhängigen Güter sind Hypothesen über das reale Wachstum der Verbrauchsausgaben im Prognosezeitraum erforderlich.

In der IflM-Schätzung wird für den gesamten Prognosezeitraum eine Wachstumsrate von 4,3 % pro Kopf und Jahr⁷⁰⁾, in der Ifo-Studie ein Wachstum von 3,81 % in den ersten Jahren bis 1970 und 4,6 % in den folgenden fünf Jahren des Prognosezeitraums unterstellt⁷¹⁾. Die OECD geht von 3,3 % bis 1975 und 4,1 % bis 1985 aus⁷²⁾. MÖNNING schließlich unterstellt ein Wachstum von 2 % pro Kopf und Jahr⁷³⁾. Die tatsächliche Entwicklung lag bei etwa 3,6 % bis 1975 und 2,3 % pro Kopf und Jahr bis 1977/78.

PLATE und NEIDLINGER messen der Einkommensentwicklung als Determinante der Verbrauchsentwicklung nur noch eine sehr geringe Bedeutung bei, da im Zuge steigender Einkommen diese Einflüsse von Bedarfsstrukturveränderungen überlagert werden. Die Autoren vertreten die Auffassung, daß hierdurch auch die ökonometrische Analyse als Instrument zur Verbrauchsprognose an Bedeutung verloren hätte⁷⁴⁾. Sie begründen diese Auffassung für den Milchmarkt am Beispiel der Butternachfrage. Da in allen Haushaltstypen ein rückläufiger Butterkonsum in der Referenzperiode zu beobachten war, erscheint es plausibel, Butter trotz negativer Korrelation der Einkommensentwicklung mit dem Verbrauch nicht als inferiores Gut zu betrachten, son-

68) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 48 f.

69) B. MÖNNING, 14, S. 158.

70) E. SCHMIDT u.a., 25, S. 3.

71) Ifo, 8, S. 65.

72) OECD, 17, S. 1.

73) B. MÖNNING, 14, S. 39.

74) R. PLATE und G. NEIDLINGER, 19, S. 45 ff. In einer 9 Jahre zuvor angefertigten Untersuchung hatte PLATE den Einkommenseinfluß noch stärker berücksichtigt. R. PLATE und E. WOERMANN, 18.

Übersicht 5: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Nachfrage
(Gesamtnachfrage und einzelne Produkte)
in 1 000 t bzw. in kg pro Kopf

Zieljahr	1975		1970		1975	
Analyse	Plate u. Neidlinger ¹⁾		Ifo ²⁾			
	a	b	a	b	a	b
Stützbereich 19..	63/64-68/69		50-64			
(Prognosezeitraum)	(6,5)		(7,5)		(12,5)	
Trinkmilch	(1) 5 577	88,8	8 424,0	137,1	8 710,2	137,1
	(2) 5 323	86,1	8 353,5	137,6	7 967,5	128,9
	(3) 4,77 %	3,14 %	0,84 %	-0,36 %	9,33 %	6,36 %
	(4) 0,73 %	0,48 %	0,11 %	-0,05 %	0,75 %	0,51 %
Käse	(1) 647,0	10,3	540,7	8,8	609,9	9,6
incl. Frisch-	(2) 733,5	11,8	606,5	10,0	733,5	11,8
käse und	(3) -11,80 %	-12,71 %	-10,85 %	-12,00 %	-16,85 %	-18,64 %
Speisequark)	(4) -1,81 %	-1,96 %	-1,45 %	-1,60 %	-1,35 %	-1,49 %
Butter	(1) 396	6,3	522,3	8,5	540,0	8,5
	(2) 352	5,7	516,2	8,5	418,8	6,8
	(3) 12,50 %	10,53 %	1,18 %	0,0 %	28,94 %	25,0 %
	(4) 1,92 %	1,62 %	0,16 %	0,0 %	22,32 %	2,0 %
Sahne	(1) 1 784	28,4	-	-	-	-
	(2) 1 809	29,3	-	-	-	-
	(3) -1,38 %	-3,07 %	-	-	-	-
	(4) -0,21 %	-0,47 %	-	-	-	-
Kondensmilch	(1)					
	(2)					
	(3)					
	(4)					
Milchpulver	(1)		79,9	1,3	101,7	1,6
	(2)		86,0	1,5	55,0	0,9
	(3)		-7,10 %	-13,33 %	84,91 %	77,78 %
	(4)		-0,95 %	-1,78 %	6,79 %	6,22 %
Andere Milch-	(1)					
produkte	(2)					
	(3)					
	(4)					
Frischkäse und	(1) 314	5,0	245,8	4,0	298,6	4,7
Speisequark	(2) 334	5,4	274,0	4,4	334,0	5,4
	(3) -5,99 %	-7,41 %	-10,29 %	-9,1 %	-10,58 %	-12,96 %
	(4) -0,92 %	-1,14 %	-1,37 %	-1,2 %	-0,85 %	-1,04 %
Milch insges.	(1) 20 165,6	318,23	22 242,6	361,61	23 128,4	362,3
	(2) 19 193,1	314,10	22 314,2	367,10	20 180,9	326,8
	(3) 5,07 %	1,30 %	-0,32 %	-1,50 %	14,61 %	10,86 %
	(4) 0,78 %	0,20 %	-0,04 %	-0,20 %	1,17 %	0,87 %

dern dieses Phänomen auf eine Veränderung in der Bedarfsstruktur zurückzuführen⁷⁵⁾. Die Prognoseergebnisse stützten sich mithin vorwiegend auf Trendanalysen⁷⁶⁾.

3.3 Auswertung der Prognoseergebnisse

Da zur Erklärung der Nachfrageentwicklung auf den Produktmärkten von allen Autoren ähnliche Hypothesen verwandt wurden, sind die Unterschiede in den Prognoseergebnissen (Übersicht 5)

75) R. PLATE und G. NEIDLINGER, 19, S. 60 f.

76) Ebenda, S. 47.

Fortsetzung Übersicht 5: Gegenüberstellung der tatsächlichen und prognostizierten Nachfrage
(Gesamtnachfrage und einzelne Produkte)
in 1 000 t bzw. in kg pro Kopf

Zieljahr	1977/78		1975	1975	1980
Analyse	P. 071 ³⁾		OECD ⁴⁾	B. Mönning ⁵⁾	
	a	b	b	b	b
Stützbereich 19..	55/56-69/70		55/56-65/66	55/56-70/71	
(Prognosezeitraum)	(8)		(11,5)	(4,5)	(9,5)
Trinkmilch	(1) 4 325	67,5	67,0	70,7	67,9
	(2) 4 599	74,9	70,1	71,3	(73,3)
	(3) -5,96 %	-9,88 %	-4,42 %	-0,84 %	
	(4) -0,74 %	-1,23 %	-0,38 %	-0,19 %	
Käse	(1) 698	10,9	9,4	11,4	12,7
incl. Frisch	(2) 799	13,0	11,8	11,2	(11,5)
käse und	(3) -12,64 %	-16,15 %	-20,34 %	1,79 %	
Speisequark)	(4) -1,58 %	-2,02 %	-1,77 %	0,40 %	
Butter	(1) 455	7,1	7,3	5,8	
	(2) 346	5,6	5,7	5,7	(6,6)
	(3) 31,5 %	26,79 %	28,07 %	1,75 %	
	(4) 3,94 %	3,35 %	2,44 %	0,40 %	
Sahne	(1) 282	4,4	3,5	4,0	4,5
	(2) 276	4,5	3,9	3,9	(4,3)
	(3) 2,17 %	-2,22 %	-10,26 %	2,6 %	
	(4) 0,27 %	-0,28 %	-0,89 %	0,57 %	
Kondensmilch	(1) 513	8,0	9,7	7,3	6,8
	(2) (418)	(6,8)	7,0	7,0	(6,7)
	(3) (22,72 %)	(17,65 %)	38,57 %	4,3 %	
	(4) (2,84 %)	(2,21 %)	3,35 %	0,95 %	
Milchpulver	(1) 130	2,0	1,6	2,3	1,9
	(2) (92)	(1,5)	1,4	1,4	(1,5)
	(3) (41,30 %)	(33,33 %)	14,29 %	64,29 %	
	(4) (5,16 %)	(4,17 %)	1,24 %	14,29 %	
Andere Milch-	(1) 1 044	16,3	17,5	16,5	16,9
produkte	(2) (1 581)	(29,7)	22,74	15,2	(13,1)
	(3) (-33,97 %)	(-36,58 %)	-26,28 %	22,22 %	
	(4) (-4,25 %)	(-4,6 %)	-2,29 %	4,94 %	
Friskäse und	(1) 359	5,6	4,1		
Speisequark	(2) (355)	(5,8)	5,4		
	(3) (1,13 %)	(-3,45 %)	-24,07 %		
	(4) (0,14 %)	(-0,43 %)	-2,09		
Milch insges.	(1) 22 388	349,2	349,9	322	304
	(2) (20 088)	(329,2)	325,0	312	(339)
	(3) (11,45 %)	(6,08 %)	7,66 %	3,21 %	
	(4) (1,43 %)	(0,76 %)	0,67 %	0,71 %	

(a) Verbrauch insgesamt. - (b) Pro Kopf Verbrauch. - (1) Geschätzter Wert. - (2) Tatsächlicher Wert (in Klammern aktuellster verfügbarer Wert). - (3) Relative Abweichung des Prognosewertes vom tatsächlichen Wert. - (4) (3) bezogen auf den Prognosezeitraum. - VÄ = Vollmilchäquivalent.
1) R. Flate und G. Neidlinger, Agrarmärkte ..., a.a.O. Trinkmilch - Vollmilch + Kondensmilch (in VÄ.) Butter in Reinfett, Sahne in (VÄ.). - 2) Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, Long-Term ..., a.a.O. Trinkmilch = Vollmilch + Mager- und Buttermilch + Kondensmilch (in VÄ.) + Sahne (in VÄ.) Butter in Produktgewicht, Milchpulver nur Vollmilchpulver. - 3) E. Schmidt, L. Kersten, D. Manegold, IfM-Schätzung, a.a.O., Trinkmilch = Kuhmilch = Erzeuger (Verbrauch im Haushalt und Verkauf) und Molkereten (zu eingestellter Trinkmilch einschl. Sterilmilch verwendete Vollmilch + Sauermilch + Milchmischgetränke in Vollmilchwert, ab 1960/61 einschl. Sterilkakao) Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte = Magermilch = Erzeugerverbrauch + zu eingestellter Trinkmilch einschl. steriler Milch verwendete Magermilch + Frischmilchabsatz + Sauermilch + Milchmischgetränke. - 4) OECD, Agricultural projections ..., a.a.O. Trinkmilch wie 3) ohne zu Sauermilch und Milchmischgetränken verwandte Vollmilch. Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte wie in 3) zuzüglich zu Sauermilch und Milchmischgetränken verwandte Vollmilch. - 5) B. Mönning, Nachfrage ..., a.a.O., Trinkmilch = Vollmilch einschl. sonstige Erzeugnisse zum Frischverzehr (gegenüber 3 neue statistische Abgrenzung). Butter in Reinfett. Andere Milchprodukte wie 3) ohne Magermilch zur Einstellung von Trinkmilch. - 6) Umrechnungskoeffizienten bis auf B. Mönning, (eigene Koeffizienten, S. 203) aus dem Materialband zur Studie P.071, S. 28.

zum größten Teil auf unterschiedliche Aggregatsabgrenzungen, unterschiedliche Stützbereiche und unterschiedliche Annahmen bezüglich der Einkommensentwicklung im Prognosezeitraum zurückzuführen. Die Verwendung von Trends (PLATE und NEIDLINGER) anstelle des Einkommens führte zu keinen wesentlich anderen Ergebnissen, da in den Referenzzeiträumen eine enge Korrelation zwischen der Einkommensentwicklung und der Zeit vermutet werden darf. Das gute Gesamtergebnis der von PLATE und NEIDLINGER erstellten Prognose wurde aufgrund der im Vergleich zu den anderen Prognosen guten Beurteilung der Nachfrageentwicklung auf dem Buttermarkt erzielt. Jedoch wird auch hier der Nachfragerückgang auf dem gesamten Milchmarkt noch um rd. 437 000 t Milch bzw. umgerechnet ca. 20 000 t Butter unterschätzt⁷⁷⁾. Abgesehen von der Prognose von MÖNNING, dessen Ergebnisse hier aufgrund des geringen Prognosezeitraums von 4,5 Jahren nicht näher ausgewertet werden, weisen alle Untersuchungen eine erhebliche Unterschätzung der Käsenachfrage und Überschätzung der Butternachfrage⁷⁸⁾ für 1975 auf. Dieses ist vorwiegend darauf zurückzuführen, daß die vor allem in den 70er Jahren eingetretenen Bedarfsstrukturverschiebungen nicht in ihrem dann tatsächlich eingetretenen Umfang vorhergesehen werden konnten. Die vom Ifo-Institut erstellte Prognose bis 1970 trifft die Entwicklung noch recht gut. Der Prognosefehler ist im wesentlichen in der falschen Vorhersage der Nachfrageentwicklung auf dem Käsemarkt begründet. Die von der Ifo-Studie gewählte Aggregatsabgrenzung bei Trinkmilch erweist sich über den Prognosezeitraum von 12,5 Jahren als nicht zweckmäßig. Ein Vergleich mit der OECD-Prognose zeigt, daß durch eine isolierte Schätzung der Produkte Kondensmilch und Sahne für das Aggregat eine bessere Prognose erstellt wurde⁷⁹⁾.

77) Zur Berechnung wurde von der Pro-Kopf-Prognose ausgegangen, welche mit der tatsächlichen Bevölkerungszahl in 1975 (61 826 000 Einw.) multipliziert wurde.

78) Man bedenke hier, daß in den Butterverbrauchszahlen auch jeweils die subventionierten Mengen enthalten sind.

79) 1 kg Kondensmilch = 2,3 kg Vollmilch; 1 kg Sahne = 7,4 kg Vollmilch, aus: E. SCHMIDT u.a. 25, Materialband S. 28.

Für die Zukunft bleibt zu hoffen, daß es durch eine intensive ökonomische Analyse einzelner Teilmärkte gelingt, treffsichere Prognosen für die Nachfrageentwicklung auf dem Milchmarkt zu erstellen.

Literatur

1. ALTEMEIER, K.P.: Stützung des Butterverbrauchs durch Absatzförderung? (IfLM-Arbeitsbericht 79/2.) Braunschweig 1979.
2. DOLL, H.: Analyse und Projektion der strukturellen Veränderung der Milcherzeugung und Milchlieferung in den einzelnen Regionen der Bundesrepublik Deutschland. Hohenheim 1977.
3. DOLL, H.: Entwicklungstendenzen der Milcherträge in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland und den Mitgliedsstaaten der EG. "Wissenschaftliche Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft", Jg. 28, H. 1, Braunschweig 1978.
4. EVERS, I.: Input-Output-Projektionen. Meisenheim am Glan, 1979.
5. GEMMILL, G.: Estimation and forecasting agricultural supply from time-series: A comparison of direct and indirect methods. "European review of agricultural economics", 1978, Vol. 5-2.
6. GOLLNICK, H.; MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik Deutschland bis 1965, 1970 und 1975. "Agrarwirtschaft", Jg. 1965, H. 2.
7. GOLLNICK, H.: Einführung in die Ökonometrie. Stuttgart 1968.
8. Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long-Term Development and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany. "Studien zur Agrarwirtschaft". München 1967.
9. KERSTEN, L.: Milchbilanz der EWG - Versuch einer Vorausberechnung. "Agrarwirtschaft", Jg. 23, H. 4, 1974
10. KREYSZIG, E.: Statistische Methoden und ihre Anwendungen. 6. Aufl. Göttingen 1977.
11. MENGES, G.: Wie gut sind Prognosen? "Mitteilungen aus Arbeitsmarkt- und Berufsforschung", Jg. 7 (1974).
12. METZDORF, H.J., SCHMIDT, E.: Preisdifferenzierung am Buttermarkt der BRD. "Agrarwirtschaft", Jg. 1972, H. 9.
13. METZDORF, H.J., SCHMIDT, E.: Nochmals: Preisdifferenzierung am Buttermarkt der BRD. "Agrarwirtschaft", Jg. 1973 H. 10
14. MÖNNING, B.: Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der EG (6). - Analyse und Projektion. Gießen 1975

15. MÜLLER, G.: Zur Anwendung der Markoff-Ketten in der Analyse und Prognose der Betriebsstruktur der Landwirtschaft. "Berichte über Landwirtschaft" N.F., Bd. XLV, H. 3
16. MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. (Agrarwirtschaft, Sh. 29.) 1968
17. OECD: Agricultural projections for 1975 and 1985. Europe, North America, Japan, Oceania, Country Studies (Germany). Paris 1968
18. PLATE, R., WOERMANN, E.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. (Agrarwirtschaft, Sh. 14.) 1962
19. PLATE, R., NEIDLINGER, G.: Agrarmärkte und Landwirtschaft im Strukturwandel der 70er Jahre. Analyse und Projektion für die Bundesrepublik Deutschland. Münster 1971
20. RAMM, G.: Produktion und Verbrauch von Käse in der Bundesrepublik Deutschland. "Agrarwirtschaft", Jg. 1975, H.2
21. RIEDER, P.: Agrarmarktprobleme 1985. Nachfrage- und Angebotschätzungen. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Mai 1977
22. RÜTHER, W.: Analyse des Rindermarktes in der Bundesrepublik Deutschland. "Agrarwirtschaft", Jg. 28, H. 6
23. RYLL, E.: Milchproduktion 1980 in den Ländern der BRD. Eine ökonomische Analyse. Hamburg und Berlin 1973
24. SCHEPER, W., REICHENBACH, H.: Die Entwicklung der Anteile der Wirtschaftsbereiche am Bruttoinlandsprodukt. Eine Strukturprognose. "Weltwirtschaftliches Archiv", Bd. 109 (1973), H. 2
25. SCHMIDT, E., KERSTEN, L., MANEGOLD, D.: Hausmitteilungen über Landwirtschaft. Projektionen über Erzeugung und Verbrauch landwirtschaftlicher Erzeugnisse - 1977. IV. BR Deutschland. Hrsg. v. der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 1974.
26. SCHUMANN, J.: Grundzüge der mikroökonomischen Theorie. Berlin, Heidelberg, New York 1971
27. ZEDDIES, J., WENIGER, H.: Leistungssteigerung in der Tierproduktion, "Züchtungskunde", Bs. 42 (1970).