



**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](mailto: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.*

---

Grosskopf, W.: Tendenzen der Größen- und Standortentwicklung milchverarbeitender Betriebe. In: Zapf, R.: Entwicklungstendenzen in der Produktion und im Absatz tierischer Erzeugnisse. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 7, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1970), S. 334-349.

---



TENDENZEN DER GRÖSSEN- UND STANDORTENTWICKLUNG  
MILCHVERARBEITENDER BETRIEBE

von

W. G r o s s k o p f , Göttingen

---

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Einleitung . . . . .  | 334 |
| 2     | Diagnose der bisherigen Entwicklung . . . . .                 | 334 |
| 2.1   | Betriebsgröße, Standort und Unternehmeraufgabe                | 334 |
| 2.2   | Faktoreinsatz und Produktivität . . . . .                     | 335 |
| 3     | Die "optimale" Struktur der Molkerei-<br>wirtschaft . . . . . | 338 |
| 3.1   | Staatliche Korrekturmaßnahmen . . . . .                       | 338 |
| 3.2   | Die "optimale" Molkereibetriebsgröße . . . . .                | 338 |
| 3.3   | Optimalitätskriterien . . . . .                               | 339 |
| 4     | Planungsmodell . . . . .                                      | 340 |
| 4.1   | Fragestellung des Modellansatzes . . . . .                    | 340 |
| 4.2   | Modellbeschreibung . . . . .                                  | 340 |
| 4.3   | Interpretation der Vorentscheidungen . . . . .                | 341 |
| 4.3.1 | Beschaffungsmarkt . . . . .                                   | 341 |
| 4.3.2 | Produktion . . . . .  | 341 |
| 4.3.3 | Absatzmarkt . . . . .   | 342 |
| 4.3.4 | Unternehmen . . . . .   | 342 |
| 4.3.5 | Zeitliche Mehrstufigkeit . . . . .                            | 343 |
| 4.4   | Lösungsmethoden . . . . .                                     | 343 |
| 4.5   | Erweiterung des Modells . . . . .                             | 344 |
| 5     | Ergebnisse der Fallstudie . . . . .                           | 344 |
| 5.1   | Einzelbetriebliche Optimierung . . . . .                      | 344 |
| 5.2   | Regionale Optimierung . . . . .                               | 345 |
| 6     | Allgemeine Entwicklungstendenzen . . . . .                    | 346 |
| 6.1   | Betriebs- und Unternehmensgröße . . . . .                     | 346 |
| 6.2   | Standortverlagerungen . . . . .                               | 347 |
| 7     | Agrarpolitische Konsequenzen . . . . .                        | 347 |
| 8     | Zusammenfassung . . . . .                                     | 349 |

---

## 1 Einleitung

Die Molkereiwirtschaft wächst in zunehmendem Maße in eine markt-orientierte Wettbewerbssituation hinein. Diese Entwicklung wurde durch das schrittweise Zurücktreten des Staates als ordnende Marktkraft, die Zentralisierung des Handels, die Überschusssituation auf dem Milchmarkt, die regionale Konzentration von Verbrauch und Erzeugung und den zum Teil durch diese Entwicklung beeinflussten technischen Fortschritt ausgelöst. Derartige Veränderungen der Marktfunktionen und der daraus resultierende Wandel des milchverarbeitenden Sektors sollen einmal aus einer Diagnose der Entwicklung der Molkereiwirtschaft in den letzten 10 Jahren abgeleitet werden. Zum anderen wird ein Modell vorgestellt, das auf der Basis einer Fallstudie mit breiter Datenvariation als experimentelle Darstellung möglicher gegenwärtiger und zukünftiger Entscheidungen im Molkereisektor angesehen werden kann.

Aus einer sektoralen Beurteilung der Molkereiwirtschaft und der dargestellten, vermutlichen Entwicklung von Betriebsgröße und Standort ergeben sich dann einige Schlußfolgerungen für die Agrarpolitik.

## 2 Diagnose der bisherigen Entwicklung

### 2.1 Betriebsgröße, Standort und Unternehmeraufgabe

Die bisherige Entwicklung läßt sich vor allem durch die Kriterien, Veränderung der Zahl der Molkereien und damit der durchschnittlichen Betriebsgröße, Umgruppierung der Verteilung des Milchaufkommens auf die einzelnen Betriebsgrößenklassen und Umgestaltung der Unternehmeraufgaben charakterisieren.

Betriebszusammenlegungen und laufende Erhöhung der Milchanlieferung führten zu einer 2,5-fachen Steigerung der durchschnittlichen Milchverarbeitungs- menge pro Betrieb in einem Zeitraum von 10 Jahren.

Die zunehmende Bedeutung der Mittel- und Großbetriebe wird aus deren Anteil am gesamten Milchanfall ersichtlich (vgl.Übersicht 1).

### Übersicht 1: Entwicklung der Molkereiwirtschaft in der BRD

| Jahr | Zahl der Betriebe | Verar-<br>beitungs-<br>menge pro<br>Betrieb | Anteil der Be-<br>triebe mit über<br>20000 t Anlie-<br>ferung pro Jahr<br>an der Gesamt-<br>zahl d.Betriebe | Anteil der Be-<br>triebe mit über<br>20000 t Anlie-<br>ferung pro Jahr<br>am Gesamt-<br>milchanfall | Gewährte<br>Finanzie-<br>rungs-<br>beihilfen |
|------|-------------------|---|---|---|--|
| -    | -                 | 1000 t<br>/Jahr                             | %   | %   | Mill DM/<br>Zeitraum                         |
| 1955 | 3166              | 3,9   | 2,4   | 12,1  | -  |
| 1960 | 2758              | 5,6   | 4,3   | 28,2  | 57   |
| 1965 | 2204              | 8,3   | 8,3   | 41,1  | 139  |
| 1968 | 1700              | 10,6  | 12,9  | 53,4  | 323  |

Quellen: 1, 2, 3.

Eine Neuorientierung der Unternehmergeaufgaben ist in der wachsenden Anpassung an sich verändernde Marktgegebenheiten zu beobachten. Die Produktionssortimente werden verringert, die Absatzsortimente werden erweitert. Die steigende Bereitschaft zur Kooperation mit anderen Molkereiunternehmen zeigt die Zahl der Auflösung selbständiger Molkereigenossenschaften sowie die Umsätze der genossenschaftlichen Molkereizentralen an.

Übersicht 2: Entwicklung der Umsätze der Absatzzentralen und der Genossenschaftsaufösungen in der Molkereiwirtschaft der BRD

|                    | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Umsätze (Mill DM)  | 1168 | 1241 | 1473 | 1657 | 1862 | 2194 | 2237 | 2460 | 2700 |
| Zahl der Auflösung | 86   | 90   | 81   | 72   | 105  | 198  | 163  | 233  | 179  |

Quelle: 4.

Bei der Neufestlegung einzelbetrieblicher Standorte war zu beobachten, daß bei der Standortplanung und -realisierung erfassungs- und verkehrsorientierte Aspekte immer stärkere Beachtung fanden. Eine Ursache dieser Entwicklung ist die zunehmende Substitution der Kannenanfuhr durch die Tankanfuhr; gefördert wird diese Umstellung des Erfassungsverfahrens durch eine zukünftige Ausdehnung der Erfassungsräume, eine Steigerung der durchschnittlichen Anlieferungsmenge pro Erzeuger, eine zunehmende Substitution von flüssiger Futtermilch durch Pulver und höhere Qualitätsanforderungen an die angelieferte Milch. Bisher konnte sich unter den gegebenen Erfassungsdichten 1) die Tankanfuhr noch nicht als generell wirtschaftlich überlegenes Erfassungssystem durchsetzen (vgl. (40), (38) S. 129 ff).

## 2.2 Faktoreinsatz und Produktivität 2)

Jede Beurteilung der Entwicklung des milchverarbeitenden Sektors

- 1) Dichte der Milchanlieferung in kg Milch je ha LN und je km<sup>2</sup> Gesamtfläche (GF)

|                     | je ha LN | je km <sup>2</sup> GF |
|---------------------|----------|-----------------------|
| Schleswig-Holstein  | 1307     | 98893                 |
| Niedersachsen       | 1118     | 63683                 |
| Nordrhein-Westfalen | 1255     | 73903                 |
| Hessen              | 916      | 44362                 |
| Rheinland Pfalz     | 642      | 31406                 |
| Baden Württemberg   | 902      | 48913                 |
| Bayern              | 929      | 51822                 |

Quelle: 11.

- 2) Anregungen zum Kapitel 2.2 wurden dem Branchenbericht Molkereiwirtschaft, Hrsg. Volkswirtschaftliche Abteilung der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt 1969, entnommen.

in einer vergleichenden Analyse muß berücksichtigen, daß es sich um einen Wirtschaftsbereich handelt, der sich in wesentlichen Elementen grundsätzlich von anderen Verarbeitungssektoren unterscheidet; den Ergebnissen des folgenden, sektoralen Vergleichs ist daher nur ein begrenzter Aussagewert zuzubilligen. Die Unterschiede liegen einmal in der vorherrschenden Rechtsform der milchverarbeitenden Unternehmen 1) und damit in der Zielsetzung und in der Möglichkeit, entscheidende Parameter der Unternehmenspolitik zu beeinflussen. Zum anderen erschweren die saisonalen Schwankungen der Milchlieferung, verbunden mit der bisher bestehenden, gesetzlichen Abnahmeregulierung eine mehrere Sektoren umfassende, vergleichende Analyse und eine entsprechende Beurteilung der Entwicklung. Trotzdem wird unter Beachtung dieser Sonderstellung der Molkereien der Versuch unternommen, ein Bild der Branchenentwicklung zu zeigen, das es erlaubt, unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten über die Notwendigkeit und Form von Korrekturmaßnahmen zu befinden.

Sowohl nominal wie auch real haben Rohmilcheinsatz (bewertet mit der Milchgeldauszahlung und mit dem kalk. Rohstoffwert (vgl. Übersicht 3, Anm. 2)) und Umsatz der Molkereien und Käseereien zwischen 1958 und 1966 nahezu im gleichen Maße zugenommen (vgl. Datenanhang). Im gesamten verarbeitenden Gewerbe wurde der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert von 63,5 % (1955) auf 60,4 % (1965) reduziert. Dieser für die Produktivitätsentwicklung in der Industrie ganz entscheidende Weg einer im Trend sinkenden Quote des Materialverbrauches als Kompensation der gestiegenen Kosten - insbesondere des Faktors Arbeit - ist in der milchverarbeitenden Wirtschaft als Gesamtbranche nicht zu beobachten gewesen. Die aus einer Mengeneinheit Rohmilch erzielte "Ausbeute" lag 1968 zwar geringfügig über der Quote von 1958; diese Steigerung wurde aber erst in den Jahren 1967 und 1968 erzielt.

Die Arbeitsproduktivität konnte nur in relativ geringem Ausmaß gesteigert werden. Die Grenzen für eine Produktionssteigerung waren wegen der sehr langsam zunehmenden und preisunelastischen Nachfrage (17) relativ eng gezogen, so daß Produktivitätsfortschritte vornehmlich durch eine Substitution von Arbeit durch Kapital hätten erreicht werden können. Die Zahl der Beschäftigten nahm aber von 1958 bis 1968 mit einer jährlichen Rate von 0,8 % zu; zum Teil beruht diese Zunahme auf sozialen Rücksichtnahmen bei Betriebs-schließungen.

Im Zeitraum 1959 bis 1967 wurden die in Molkereien und Käseereien durchgeführten Bruttoanlageinvestitionen auf 2,1 Mrd DM geschätzt (zu Preisen von 1962) 2). Damit wurde im milchverarbeitenden Sektor im Vergleich zum Durchschnitt der Gesamtindustrie fast die zweifache Kapitalmenge pro Beschäftigten eingesetzt. Da das Nettoproduktionsvolumen in diesem Zeitraum um 250 Mill DM (bzw. 520 Mill DM unter Einbeziehung der ausgeschütteten Gewinne) gestiegen ist, ergibt sich für die Jahre 1963 - 1967 eine obere Grenze der marginalen Kapitalproduktivität von 0,07 (bzw. 0,24) gegenüber 0,44 in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie und 0,45 in der Gesamtindustrie.

---

1) 1965 wurden 73 % der angelieferten Milch von erzeugerorientierten Unternehmen verwertet.

2) Quellen: 6, 10.

Übersicht 3: Entwicklung der Nettoproduktionswerte je Beschäftigten (in Preisen von 1962)

|   | 1958  | 1962  | 1966  | 1967  | w 1) |
|---|-------|-------|-------|-------|------|
| Molkerei und Käserei                    |       |       |       |       |      |
| a) ohne Gewinne und Zinsanteile 2)      | 22853 | 26791 | 26748 | 26710 | 1,8  |
| b) einschl. Gewinne und Zinsanteilen 2) | 29787 | 34402 | 38329 | 38845 | 3,0  |
| Brauerei                                | 37239 | 38881 | 49254 | 50997 | 3,6  |
| Ernährungsindustrie                     | 35811 | 45888 | 49921 | 56517 | 4,5  |
| Gesamtindustrie                         | 16177 | 18795 | 25194 | 26278 | 5,5  |

Quelle: 6.

- 1)  $x_{67} = x_{58} \cdot e^{wt}$ , w = jährliche Veränderungsrate.
- 2) Um der Tatsache Rechnung zu tragen, daß die Milchgeldauszahlung nicht nur ein Entgelt für den Rohstoff darstellt, sondern im überwiegend genossenschaftlich organisierten Molkereisektor einen Teil der Gewinnausschüttung und die Verzinsung der Geschäftsguthaben enthält, wurde in einer Alternativrechnung ein Zuschlag zum Nettoproduktionsvolumen vorgenommen, dessen Höhe aus der Differenz zwischen den durchschnittlichen Auszahlungspreisen und den auf der Basis der Interventionsprodukte ermittelten, kalkulatorischen Rohstoffwerten der Milch errechnet wurde.

Da die volkswirtschaftliche Effizienz eines Sektors durch einen sektoralen Vergleich der Entlohnung der Produktionsfaktoren zu erkennen ist, liegt bei Betrachtung der aufgezeigten Relationen die Vermutung nahe, daß das Anwachsen der durchschnittlichen Betriebsgröße und die durchgeführten Rationalisierungsprojekte bisher noch nicht zu einer wesentlichen Verbesserung der Input-Output-Relation geführt haben und daß die Investitionen in erster Linie der Kapazitätserweiterung und Reinvestition dienten, und daher die Rationalisierungsinvestitionen - die Realisierung des technischen Fortschritts - ein relativ geringes Ausmaß besaßen 1). Der Schluß, daß in der Vergangenheit Kapazitäten entstanden sind, die das aus der Milchanlieferung erforderliche Verarbeitungspotential überschreiten und demnach einen suboptimalen Auslastungsgrad aufweisen, bietet sich an.

- 1) Die Ergebnisse des jährlich durchgeführten Ifo-Investitionstests bestätigen die Vermutung, Von den zwischen 1959 bis 1967 durchgeführten Investitionen waren ausgesprochene Rationalisierungsvorhaben:

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Gesamtindustrie     | 53 %  |
| Ernährungsindustrie | 49 %  |
| Milchverarbeitung   | 37 %. |

Quelle: 5.



### 3 Die "optimale" Struktur der Molkereiwirtschaft 1)

#### 3.1 Staatliche Korrekturmaßnahmen

Die dargestellten Angaben über die durchschnittliche Betriebsgröße, die Verteilung der Milchlieferung und die sektoralen Produktivitätskennziffern weisen darauf hin, daß die derzeitige Struktur des milchverarbeitenden Sektors noch nicht als "optimal" bezeichnet werden kann.

Seit 1956 nimmt der Staat in zunehmendem Maße durch die Gewährung von Finanzierungsbeihilfen 2) Einfluß auf die Entwicklung der Molkereiwirtschaft. Die wirtschaftspolitische Zielsetzung dieses Mitteleinsatzes ist darin zu sehen, daß "Vorbedingungen für eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit und möglichst auch der Qualität und damit zugleich die Voraussetzungen für eine "früher oder später eintretende" Erhöhung des Milchauszahlungspreises 3) geschaffen werden sollen.

Anzustrebende Betriebsgrößen und deren räumliche Verteilung sind durch die Aufstellung von Landesstrukturplänen fixiert. Als "Schwerpunkt- oder Kristallisationsbetriebe" werden unter Berücksichtigung regionaler und lokaler Unterschiede Betriebe mit einer verarbeitenden Rohmilchmenge von 20 000 t pro Jahr aufwärts angesehen 4). Im Jahr 1967 verarbeiteten noch 87,5 % der Molkereibetriebe weniger als 20 000 t pro Jahr und 69 % weniger als 10 000 t pro Jahr.

Für Unternehmen mit Betrieben in dieser "suboptimalen" Größenordnung wird der zu erwartende Wettbewerb am spürbarsten und die Entscheidung zwischen Arbeitsteilung selbständig bleibender Unternehmen oder Unternehmensfusion unumgänglich.

#### 3.2 Die "optimale" Molkereibetriebsgröße

Der Grundstein einer "optimalen" Struktur des milchverarbeitenden Sektors ist die Bestimmung der Betriebsgröße, die unter bestimmten Urteilkriterien als optimal angesehen werden kann. Formale Darstellungen 5) haben gezeigt, daß die mit zunehmender Molkereigröße auftretende Degression der Produktionskosten durch die mit abnehmender Rate progressiv verlaufenden Transportkosten der Milcherfassung und auch des Absatzes von Fertigprodukten von einer bestimmten Größe der Verarbeitungskapazität an kompensiert werden, so daß die Gesamtkosten pro Mengeneinheit in Abhängigkeit von der Betriebsgröße einen u-förmigen Verlauf aufweisen. Demnach könnte eine kostenminimale Größe einer Molkerei bestimmt werden.

- 1) Unter Struktur wird die Art und Weise verstanden, wie die Teile eines Ganzen untereinander, im vorliegenden Fall die Zahl und Standorte von Molkereien sowie deren Produktionsprogramm, und zu diesem Ganzen, also in Relation zum Beschaffungs- und Absatzpotential, verbunden sind.
- 2) Zur Finanzierung von Folgeinvestitionen werden Beihilfen bis zu 40 % der Folgeinvestitionen gewährt.
- 3) Richtlinien für die Gewährung von Finanzierungsbeihilfen zur Strukturverbesserung der Molkereiwirtschaft vom 17.7.1969.
- 4) Vgl. Molkereistrukturpläne der einzelnen Bundesländer.
- 5) Vgl. (65), (59), (8).

Empirische Untersuchungen sind durchgeführt worden, denen dieser Ansatz zugrunde gelegt wurde 1). Ihr Aussagewert ist gering einzuschätzen, da bei der Berechnung folgende restriktive Annahmen eingeführt wurden. Der untersuchte Betrieb ist ein Einproduktbetrieb, dessen Absatz keinen Beschränkungen unterliegt und dessen Erfassungsgebiet homogen ist. Von den Kosteneinflußgrößen (16, S. 332) wird nur die multiple Kapazitätsvariation einbezogen. Bestehende Kapazitäten und deren Planungseinfluß bleiben unberücksichtigt. Durch die Beschränkung auf die Bestimmung von kostenminimalen Produktionsabteilungsgrößen 2) wurde versucht, den Kosteneinfluß "Fertigungsprogramm" zu eliminieren. Sofern mehrere Fertigungsverfahren in die Untersuchungen einbezogen wurden, zeigten die Ergebnisse, daß die Verfahrensdegression der Produktionskosten bei den einzelnen Verfahren oberhalb der jeweils kritischen Menge (16, S. 112) stark ist, daß diese kritischen Mengen sehr unterschiedlich sind und, daß innerhalb eines Verfahrens die Beschäftigungsdegression schnell abnimmt.

Die Frage der "optimalen" Betriebsgröße ist nicht generell 3), sondern - gerade für die Molkereiwirtschaft - nur spezifisch und kausal in Abhängigkeit von der jeweiligen Milcherfassungssituation, von der bestehenden Betriebsstruktur und von den Absatzverhältnissen in einem simultanen Ansatz zu beantworten.

### 3.3 Optimalitätskriterien

Zur Bestimmung der "optimalen" Molkereistruktur aus dem Feld möglicher Alternativen ist ein Auswahlkriterium festzulegen. Die Annahme der mehrperiodischen Maximierung des Auszahlungspreises pro Mengeneinheit der auf Vertragsbasis angelieferten Milch erscheint als Zielkriterium zumindest für die erzeugerorientierten Unternehmen sinnvoll zu sein 4). Für nichterzeugerorientierte, milchverarbeitende Unternehmen müßte die Gewinnmaximierung unter der Nebenbedingung, daß der Auszahlungspreis einen bestimmten Mindestwert erreicht, das Optimalitätskriterium bilden. Die Zielsetzungen "Minimierung der Produktionskosten" und "Maximierung des Auszahlungspreises" sind nur dann für ein Unternehmen kongruent, wenn dieses Produkte stellt, die zu einem bestimmten Preis in jeder beliebigen Menge abzusetzen sind und die bei der Zielsetzung "Kostenminimierung" gegenüber einer alternativen Verwendung des Rohstoffes die höchstmögliche Verwertung bringen. Die Annahme der Kostenminimierung als unternehmerische Zielsetzung erscheint daher nur in wenigen Fällen sinnvoll zu sein.

Die zeitliche Mehrstufigkeit wurde in das Modell aufgenommen, da die Bestimmung eines "optimalen" Zustandes bei der Einführung von Investitionsaktivitäten mit mehrperiodischer Wirkungsdauer und bei

---

1) Vgl. (8), (22), (44), (45), (48), (54), (59), (62).

2) Vgl. (3), (21), (42), (63).

3) Die Begriffe "Betrieb" und "Unternehmen" werden hier noch synonym verwandt. Strenggenommen dürfte nur von einer optimalen Unternehmensgröße gesprochen werden, da eine optimale Betriebsgröße auch nicht theoretisch ableitbar ist (31), S. 57 und S. 70 ff.

4) Vgl. ((4), S. 138 f.), (28).

der Annahme von zukünftigen, möglichen Plandatenänderungen nur geringen Aussagewert hat. Problemadäquat ist die Fixierung eines "optimalen" Entwicklungspfades unter verschiedenartigen Datenvariationen.

#### 4. Planungsmodell

##### 4.1 Fragestellung des Modellansatzes

Entwicklungstendenzen ökonomischer Größen sind einmal aus der Diagnose der vergangenen Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte und deren zu erwartender Wirkung über die Gegenwart hinaus ableitbar und zum anderen aus der modellmäßigen Darstellung möglicher gegenwärtiger und zukünftiger Entscheidungen und deren Auswirkungen zu erklären.

Nachdem einige Kriterien zur Charakterisierung der vergangenen Entwicklung aufgezeigt worden sind, wird jetzt der zweite Weg beschritten und ein Versuch unternommen, durch Modellkalkulationen Aussagen über Entwicklungen von Molkereibetriebsgrößen und -standorten zu erhalten. Die Ergebnisse des im Anhang formulierten Funktionsmodelles besitzen zwar zwangsläufig nur kasuellen Charakter, da das Modell als Planungs- und Entscheidungshilfe bei der Auswahl der unter bestimmten Annahmen optimalen Alternativen aus den vielfältigen Möglichkeiten der Gestaltung einer Molkereistruktur in einem bestimmten Raum konzipiert wurde. Die Möglichkeit einer breiten Datenvariation mit den daraus resultierenden Einflüssen auf die Lösung erlaubt jedoch auch generelle Schlüsse unter der Annahme, die im Modell erfaßte Situation sei für eine Mehrzahl von regionalen Molkereistrukturen repräsentativ.

Die Fragestellung des Modellansatzes liegt in der Bestimmung der einzelbetrieblichen Standorte und damit der Fertigungskapazitäten sowie der Produktionsprogramme, der zwischenbetrieblichen und absatzwirtschaftlichen Transportströme sowie der Investitions-, Desinvestitions- und Finanzierungsprogramme und in der Fixierung der Entwicklung dieser Variablen.

##### 4.2 Modellbeschreibung

Das verwandte Modell kann als mehrstufiges Gravitationsmodell (18) oder auch als Kombination eines Gleichgewichtsmodells des Handels (43) mit einzelbetrieblichen Standortmodellen (46) angesehen werden. Sein Vorteil liegt in der Möglichkeit, simultan mehrere Aktivitäten und Restriktionen einzelner Betriebe und Märkte einzubeziehen sowie in der Bestimmbarkeit von Stabilitäts- und Sensitivitätsgrenzen (9). Den Nachteil, daß die Aussagefähigkeit der Ergebnisse von dem Grad der Isomorphie der Plandaten abhängig ist, hat das Modell mit allen Planungsansätzen gemein.

Für einen Raum Niedersachsens mit acht Molkereibetrieben durchschnittlicher Betriebsgröße (s. Datenanhang) wurde die "optimale" Struktur ermittelt.

Die Ergebnisse beschränken sich nicht auf die Darstellung des einzelbetrieblichen, "optimalen" Produktionsprogrammes 1) oder des

---

1) (36), (52), (64).

Standorts eines Molkereibetriebes 1), da wegen der Flächenabhängigkeit und damit der Dezentralisierung der landwirtschaftlichen Produktion bei der Planung von Verarbeitungsbetrieben landwirtschaftlicher Erzeugnisse die Frage der Größen und Standorte mehrerer Betriebe simultan zu beantworten ist.

#### 4.3 Interpretation der Vorentscheidungen ((35), S. 24 ff.)

##### 4.3.1 Beschaffungsmarkt

Die Milchproduktion wurde nicht endogen in das Modell eingeführt, wie es beispielsweise MASH (34) dargestellt hat, da angenommen wurde, daß der Auszahlungseffekt einer Rationalisierung in der Verarbeitung und Vermarktung der Milch keinen merkbaren Einfluß auf die Angebotsmenge hat, sondern daß die regionale Entwicklung der Milcherzeugung autonom verläuft 2). Eine aktive Beschaffungsmarktpolitik der Molkereien wird somit ausgeschlossen. Den saisonalen Schwankungen in der Anlieferung wurde durch halbjährige Planungsperioden Rechnung getragen. Die Erfassungskosten wurden als Funktion der Größe und Gestalt des Einzugsgebietes, der Anzahl der Haltepunkte und des Erfassungssystems ermittelt (s. Anhang).

##### 4.3.2 Produktion

Die bestehenden einzelbetrieblichen Kapazitäten, die Organisation der Produktion und die Istverbräuche an Hilfs- und Betriebsstoffen wurden durch Erhebungen festgestellt. Kapitalbedarf und -freisetzung bei Investitionen und Desinvestitionen wurden aus Gutachten für die Beihilfenvergabe nach den Richtlinien zur Finanzierungsbeihilfe abgeleitet, deren Werte bei den einzelnen Projekten weitgehende Übereinstimmung in der Festlegung von Anschaffungs- und Wiederverkaufspreisen zeigten.

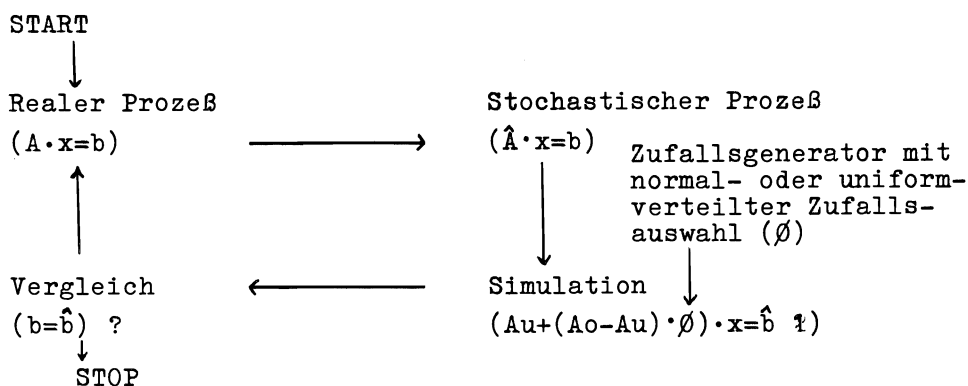
Die technischen Verbrauchskoeffizienten der Produktionsverfahren wurden auf der Basis einzelbetrieblicher Befragungen in Verbindung mit Angaben aus der Literatur 3) und der Bundesanstalt für Milchwirtschaft festgelegt. Da teilweise sehr unterschiedliche Werte auftraten, wurden nur Ober- und Untergrenzen für die einzelbetrieblichen Verbrauchskoeffizienten bestimmt. Der Gesamteinsatz an Verbrauchsfaktoren und die damit hergestellte Menge pro Zeiteinheit waren bekannt, so daß mit Hilfe eines Simulationsmodelles die Struktur der technischen Koeffizienten ermittelt wurde.

---

1) (44), (59).

2) Das Ausmaß der Auszahlungspreissteigerung nach Ermittlung der "optimalen" Organisation der Molkereien ist nicht so stark, daß kurzfristig mit einer Veränderung der Anlieferungsmenge gerechnet werden muß, da die Milchanlieferung ohnehin relativ preisunelastisch erscheint (14); dies gilt insbesondere für die betrachtete Region (vorwiegend Familienbetriebe mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 13,5 ha, 72 % Ackerbau (davon 10 % Zuckerrüben) + 25 % der gesamten LN Dauergrünland). Die langfristige Entwicklung wird exogen in das Modell eingeführt.

3) (3), (21), (41), (42), (55), (63).



Durch eine Anzahl von Versuchen wurde eine einzelbetriebliche Koeffizientenstruktur festgelegt, deren Gestalt den realen Gegebenheiten entsprechen kann (vgl. (66), S. 53 ff). Kontinuierliche Verbrauchsfunktionen sind bisher noch nicht bestimmt worden, so daß nur Punkte dieser Funktionen für die beiden Produktionsverfahren Chargenfertigung und kontinuierliche Fertigung in das Modell aufgenommen wurden. Eine qualitativ gleichwertige Produktion aller Betriebe wurde unterstellt.

#### 4.3.3 Absatzmarkt

Das Absatzpotential eines Marktes wurde berechnet aus dem durchschnittlichen Verbrauch pro Kopf und pro Zeiteinheit, differenziert nach Stadt- und Landbevölkerung, multipliziert mit der Bevölkerungszahl, den Marktanteilen der in das Modell einbezogenen Betriebe 2) und dem Saisonkoeffizienten der Zeit-Absatz-Funktion (vgl. (5), S. 168 ff).

Potentielle Produktinnovationen (d.h. noch zukünftig zu entwickelnde Produkte) wurden nicht berücksichtigt. Der Absatzraum wurde derart gestaltet, daß eine Veränderung der Produktion auch Absatzmöglichkeiten findet. Kosten der Überwindung von Absatzwiderständen auf bisher nicht belieferten Märkten wurden in unterschiedlicher Höhe angenommen. Die Absatztransportkosten sind von dem zu transportierenden Produkt und der Entfernung zwischen Molkereibetrieb und Markt abhängig 3)

#### 4.3.4 Unternehmen

Der Zielfunktion des Modells liegt die Annahme zugrunde, die betrachteten Betriebe seien bereit, unter einer zentralen Unternehmensführung zu handeln und einem gemeinsamen Auszahlungspreis zu-

- 
- 1)  $A_u$  = untere Grenze                       $A$  = techn. Koeffizientenmatrix  
 $A_o$  = obere Grenze                         $x$  = Output-Vektor  
 $0 \leq \phi \leq 1$                                      $b$  = Input-Vektor.
  - 2) zur Verbrauchsberechnung vgl. (57), S. 40 ff.
  - 3) nach dem Güternahverkehrstarif (GNT) und Angaben aus (56) berechnet.

zustimmen. Die mit zunehmender Rate ansteigende Zahl der Unternehmensfusionen, die vielfältigen Absprachen gemeinsamer Marktpolitik und der wachsende Umsatz der Absatzzentralen berechtigen eine solche Annahme.

Die Fertigproduktpreise wurden frei Großhandel für alle Märkte in gleicher Höhe angenommen. Wasser- und Abwasserpreise sowie Grundstückspreise zeigten regionale Unterschiede. Degressionen wurden bei den Beschaffungspreisen für Verpackungsmittel mit zunehmender Bestellmenge und für den Kapitalbedarf pro produzierter Mengeneinheit bei Investitionen mit steigender Kapazität unterstellt.

#### 4.3.5 Zeitliche Mehrstufigkeit

Die Aufnahme von Investitionsaktivitäten zwingt zur zeitlichen Mehrstufigkeit des Modelles, so daß sich die Einführung von auf "Schätzungen" (vgl. (2), S. 20 f) beruhenden Veränderungen der Umweltdaten anbot. Mit autonomen Veränderungsraten wurden die Milch-anlieferungsmenge einzelner Erfassungsregionen, der Absatz einzelner Fertigprodukte, der Kapazitätseffekt der zur Verfügung stehenden Finanzierungsmittel, der Veräußerungswert der Desinvestitionen sowie der Lohn pro Zeiteinheit versehen (s. Datenanhang).

Um eine exogene Diskontierung der Zielkoeffizienten zu vermeiden, wurde der Modellansatz als Finanzierungsmodell formuliert 1). Es wurde angenommen, daß Kosten und Auszahlungen sowie Erlöse und Einzahlungen in jeder Planteilperiode übereinstimmen. Investitionen und Desinvestitionen sind in jeder Teilperiode möglich ((1), S. 84, 220). Da die Annahme gesetzt ist, daß die von der Landwirtschaft produzierte Milchmenge verarbeitet werden muß (die entsprechenden Restriktionen wurden als Gleichungen definiert), ist gewährleistet, daß in jedem Zeitpunkt eine entsprechende Kapazität vorhanden ist und die Desinvestitionen ein bestimmtes Maß nicht überschreiten können.

#### 4.4 Lösungsmethoden

Acht Molkereien durchschnittlicher Betriebsgröße, sieben Absatzmärkte und ein Trockenwerk als Abnehmer für Versandmilch wurden in die Fallstudie einbezogen. Die ausführliche Darstellung der Matrix besaß 580 Spalten und 362 Zeilen pro Teilperiode. Bei mehrperiodischer Simultanrechnung erschien die Relation zwischen Rechenzeit und damit -kosten und Ergebniswert nicht mehr gleichgewichtig zu sein, so daß von den folgenden möglichen Lösungsansätzen die Methoden 1.2 und 2.5 gewählt wurden.

1. Optimumlösungen
  - 1.1 Simultane, mehrstufige Programmierung (ausführliche Matrix)
  - 1.2 Simultane, mehrstufige Programmierung (Zusammenfassung von Zeitstufen (23) und Sachstufen (24) sowie Bezug auf zuvor bestimmte, einzelbetriebliche Optimallösungen)
2. Approximationslösungen
  - 2.1 Trennung von Transport- und Restmatrix (24)

---

1) Vgl. (19), S.426 f, (23), S.64 ff, (50), S.37 f).

- 2.2 Dekomposition der blockangularen Matrix nach Zeitstufen (24), (50)
- 2.3 Dekomposition der blockangularen Matrix nach Sachstufen (24), (50)
- 2.4 Kombinatorik unter bestimmten Annahmen (33)
- 2.5 Kombinatorik unter Zufallauswahl (7), (26), (12).

#### 4.5 Erweiterung des Modells

Eine Ausdehnung der in das Modell einbezogenen Region auf ein oder mehrere Bundesländer ist eine der möglichen Erweiterungen des Modells. Empirische Untersuchungen anderer Branchen (24), (25), (32), (58) zeigen die Möglichkeit und Aussagefähigkeit derartiger Ansätze. Für die Molkereibranche insgesamt wird ein umfassendes Modell unter dem Aspekt der Aggregationsprobleme wenig sinnvoll sein, da die technische Konzeption und das Produktionsprogramm der einzelnen Betriebe zu heterogen ist; für die Einbeziehung einzelner Hauptbetriebsarten (beispielsweise Trinkmilchbetriebe, Buttereien, Käseereien, Trockenwerke) erscheint jedoch der Modellansatz auch in aggregierter Form verwendbar. Die Einführung eines Anpassungskoeffizienten - abgeleitet aus der vergangenen jährlichen Veränderung der durchschnittlichen Betriebsgröße - ist dann notwendig.

#### 5 Ergebnisse der Fallstudie

##### 5.1 Einzelbetriebliche Optimierung

Das Produktionsprogramm der in das Modell einbezogenen Molkereibetriebe wurde bei einzelbetrieblicher Optimierung unter der Annahme, Absatzrestriktionen seien nicht wirksam, gegenüber der realisierten Organisation stark spezialisiert. Dieses Ergebnis ist einmal aus der unterschiedlichen Höhe der Deckungsbeiträge pro Fertigprodukt, bezogen auf Fett und Nichtfett 1), zu erklären. Zum anderen erlauben die zur Verarbeitung von angelieferter Rohmilch in ausreichender Höhe zur Verfügung stehenden Produktionskapazitäten diese Gestaltung des Produktionsprogrammes. Nach der Einführung von Absatzbeschränkungen wirkten diese allein restriktiv; die verbleibende Milchmenge wurde zu Interventionsprodukten verarbeitet. Die Relationen der Istauszahlungspreise der einzelnen Molkereien konn-

---

#### 1) Angaben zu den Rohstoffkosten für 0,037 kg Fett und 0,963 kg Nichtfett

Fett: 1 kg Butter = 85 FE = 22,97 kg Milch  
 Butterverkaufspreis für Molkerei: 6,70 DM/kg  
 Butterungskosten: 0,45 DM/kg Butter ein-  
 schl. Verpackung)  
 Kalkulationskosten für 3,7 FE: 0,27 DM

Nichtfett: Futterwert von 0,963 kg Nichtfett: 0,047 DM (vgl.(11),  
 Stützung auf 0,963 kg Nichtfett: 0,057 DM S. 9)  
 Kalk.Kosten f. 0,963 kg Nichtfett: 0,104 DM  
 Interventionspreis für Pulver: 1,65 DM/kg Pulver  
 1 kg Pulver = 11 kg Magermilch  
 Produktionskosten für Pulver 0,30 DM/kg Pulver  
 Kalk.Kosten für 0,963 kg Nichtfett: 0,120 DM

ten bis auf geringe Abweichungen durch die Modellergebnisse wieder- gegeben werden, nachdem die "vergleichbaren" Istauszahlungen 1) um die nicht aus der Eigenproduktion resultierenden Auszahlungs- anteile bereinigt worden waren.

## 5.2 Regionale Optimierung

Von den bestehenden acht Betrieben wird ohne Vergabe von Finanzie- rungsbeihilfen nur ein Betrieb stillgelegt. Die verbleibenden Be- triebe spezialisieren ihre Produktion. Mit einer Finanzierungsbei- hilfe von 25 % der zur Umstrukturierung notwendigen Finanzmittel werden zwei weitere Betriebe stillgelegt. Bei einem Beihilfeanteil von 40 % wird die Produktion noch in vier Betrieben durchgeführt. Die Steigerung der Kosten, die durch den vermehrten Transport von Rohstoff- und Fertigprodukten auftritt, ist demnach geringer als die durch die Produktionsspezialisierung bedingte Senkung der Fer- tigungskosten. Die stärkere Auslastung der Kapazitäten und die durch Arbeitsteilung ermöglichten Desinvestitionen verursachen die- sen Effekt. Zum anderen aber ist zu erkennen, daß die Transport- kosten und die in vergangenen Perioden durchgeführten Investitionen in den Molkereien das einzelbetriebliche Wachstum begrenzen und da- her der durch das Modell nicht ausgeschlossene Fall, daß in der betrachteten Region nur ein Molkereibetrieb bestehen bleibt, nicht eintritt. Erst bei einer Senkung des Transportkostenniveaus um 45 % wurde die weitere Stilllegung eines Betriebes in die Modell- lösung aufgenommen.

Die Standortverteilung der Produktion spiegelt die generellen Er- kenntnisse der Standorttheorie wider ((5), S.82 ff). Mit zunehmen- der Differenz zwischen Rohstoff- und Fertigproduktgewicht und - volumen wird die Produktion beschaffungsorientierter. Daher wurde der Standort der Trinkmilchproduktion stärker von der Lage der Absatzmärkte bestimmt als die der Herstellung von Festprodukten. Aber die Ergebnisse zeigen auch, daß große Trinkmilchbetriebe auf entfernten Märkten gegenüber dort ansässigen kleineren Trinkmilch- betrieben konkurrenzfähig sind.

### Modellergebnisse:

| für t=0  | Zahl der Betriebe | Aufteilung der Verarbei- tungsmenge (in 1000 t) auf Betrieb |   |    |    |   |   |       |   | Auszahlungs- preis pro Mengeneinheit ab Hof |
|--|-------------------|---|---|----|----|---|---|-------|---|---|
|  |                   | 1   | 2 | 3  | 4  | 5 | 6 | 7     | 8 |   |
| Ausgangssituation  | 8                 | 18  | 3 | 8  | 10 | 9 | 7 | 24    | 5 | 38,10                                       |
| Optimallösung mit einem Anteil der Finanzierungsbei- hilfe von |                   |   |   |    |    |   |   |       |   |   |
| 0 %  | 7                 | 21  | 0 | 10 | 10 | 9 | 5 | 24    | 5 | 38,96                                       |
| 25 %   | 5                 | 25  | 0 | 10 | 0  | 9 | 5 | 35(N) | 0 | 39,30                                       |
| 50 %   | 4                 | 30  | 0 | 10 | 0  | 9 | 0 | 35(N) | 0 | 39,53                                       |
| an den gesamten Finanzierungs- mitteln                         |                   |   |   |    |    |   |   |       |   |   |

(N) = Neu errichteter Betrieb

1) Die vergleichbaren Auszahlungen wurden den einzelbetrieblichen Jahresberichten entnommen.



## 6 Allgemeine Entwicklungstendenzen

### 6.1 Betriebs- und Unternehmensgröße

Die Veränderungsrate der durchschnittlichen Betriebsgröße wird unter der Annahme, daß die staatlichen Finanzierungsbeihilfen in gleichem Umfang noch über mehrere Jahre gewährt werden, in steigendem Umfang zunehmen. Diese Entwicklung wird verursacht durch die zunehmende Differenz zwischen den Produktionskosten pro Mengeneinheit bei der diskontinuierlichen (Chargenfertigung) gegenüber der kontinuierlichen Fertigung (verbunden mit einer Angleichung der Qualitätsniveaus beider Produktionsverfahren), durch einen verstärkten Wettbewerb mit neu in den Markt eintretenden, nicht erzeugerorientierten milchverarbeitenden Unternehmen und durch die steigende Nachfrage nach einheitlichen Großpartien.

Aus den Modellergebnissen wurde deutlich, daß für Trinkmilchbetriebe 1) eine Größenentwicklung derart zu erwarten ist, daß je nach Konzentrationsgrad des Absatzpotentials ein Molkereibetrieb zwischen 300- und 600 000 Einwohner versorgt. Berücksichtigt man ferner, daß nur große milchverarbeitende Unternehmen mit den Entwicklungen auf dem Verpackungs- und Transportsektor Schritt halten können, da der Finanzmittelbedarf mit zunehmender Substitution von Arbeit durch Kapital und mit steigender Möglichkeit von Produktvariationen und -innovationen anwächst, so wird das Absatzgebiet eines zukünftigen Trinkmilchbetriebes ein noch weitaus höheres Absatzpotential besitzen 2). Aus Qualitätsgründen werden diese Molkereien in der Regel einstufig ohne Zukaufsnotwendigkeit konzipiert, d.h., die direkte, eigene Erfassung muß auch in den Monaten mit geringer Anlieferung den Rohstoffbedarf decken.

Für Werkmilchbetriebe sind generelle Aussagen über zukünftige Betriebsgrößen schwieriger, da es möglich erscheint, daß auch noch Betriebe, die unterhalb der jeweiligen Durchschnittsgröße liegen, einen überdurchschnittlichen Auszahlungspreis erreichen können, wenn sie marktgerecht die Vorteile der Spezialisierung ihrer Produktion nutzen und Erzeugnisse mit hoher Marktreife herstellen.

Stärker als die durchschnittliche Betriebsgröße wird die Unternehmensgröße wachsen, da nur auf dem Wege der Fusion mehrerer Betriebe unter einer einheitlichen Leitung die noch latenten Vorteile der Produktionsspezialisierung verbunden mit einer zentralen Absatzgestaltung und damit einer Stärkung der Marktstellung, der Verminderung des Risikos und der Steigerung des Finanzvolumens realisiert werden können. Regionale Planungsvorstellungen über eine zentrale Lenkung einer jährlichen Milchverarbeitungs Menge von 500 bis 1 000 000 t scheinen unter diesen Aspekten sinnvoll zu sein. Dabei wird die einzelbetriebliche Planung zugunsten der mehrere Betriebe umfassenden Zentralplanung immer mehr in den Hintergrund treten.

Die Entwicklung der abnehmenden Zahl der Betriebe und der zunehmenden Molkereibetriebsgröße konnte durch die Modellergebnisse zum Teil erklärt werden.

- 
- 1) Über 50 vH des Milchanfalls wird zu Frischmilchprodukten verarbeitet.
  - 2) Zur Bestimmung des optimalen Absatzradius eines Unternehmens vgl. (49), S.54 ff.

## 6.2 Standortverlagerungen

Durch eine stärkere regionale Konzentration der Milcherzeugung ((30), S. 302) wird auch die Frage der Standorte der Milchverarbeitung deutlicher, da Absatzräume und Regionen der Milcherzeugung immer stärker auseinanderfallen (vgl. (39), S. 189 ff und S. 205).

Die Trinkmilchmolkereien werden trotz der technischen Fortschritte im Verpackungs-, Transport- und Kühlsektor absatzorientierte Standorte wählen, da für sie eine flexible Distribution im Absatzmarkt wettbewerbsentscheidend ist, und die Transportkostendifferenzen zwischen Roh- und Fertigprodukten gering sind. Zunehmender Wettbewerb auf dem Trinkmilchmarkt kann ein Streben nach besserer Qualität auslösen und auch die in der Regel verbrauchfernen Milcherzeuger der Grünlandregionen in den Trinkmilchabsatz einbeziehen 1). Da der Degressionseffekt der Produktionskosten noch bei einer starken Kapazitätserweiterung zumindest gleich ist der Progression der Transportkosten bei der Ausdehnung des Einzugsgebietes, werden Größe und Standort von Trinkmilchmolkereien durch die Absatzseite, insbesondere durch die Qualität und die Kosten der Absatzorganisation, bestimmt 2).

Eine Lizenzierung von trinkmilcherzeugenden landwirtschaftlichen Betrieben - wie WEINSCHENCK sie vorschlug (61) - scheint unter der derzeitigen Milcherzeugungsstruktur in dezentralisierten, kleinen Beständen nicht oder nur unter hohen Erfassungskosten durchführbar zu sein. Unter der Annahme einer weiteren Zentralisierung der Milcherzeugung und Aufstockung der Bestände könnte sich diese Form der vertraglichen Produktion jedoch durchsetzen.

Butterungs-, Trocknungs-, Dauermilchbetriebe, Käsereien und sonstige Werkmilchbetriebe werden immer stärker mit ihrem Standort in die Milcherzeugungsregionen tendieren und als Zulieferer der Vermarktungsmolkereien und der Handelszentralen fungieren.

## 7 Agrarpolitische Konsequenzen

Die Agrarpolitik hat für den milchverarbeitenden Sektor den Weg der schrittweisen Aufhebung konservierender Regelungen sowohl auf dem Beschaffungs- wie Absatzmarkt eingeschlagen. Die Frage, ob

- 1) Die Transportkosten für den Fernverkehr von Rohmilch (Pfg/kg) liegen in folgender Größenordnung (nach Reichskraftwagentarif (RKT))

| Entfernung | Volumen |      |      |
|------------|---------|------|------|
|            | 5 t     | 10 t | 15 t |
| 60 km      | 1,60    | 1,28 | 1,08 |
| 120 km     | 2,62    | 2,09 | 1,76 |
| 180 km     | 3,60    | 2,89 | 2,43 |

- 2) Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangt CARLEY für den US-Staat Georgia (6).

mögliche höhere Erlöse der lokalen Monopolisierung, wie sie derzeit nur noch für die Milchlieferung und für den Trinkmilchabsatz besteht, die Nachteile aufwiegen, die der Gesamtheit der Milchproduzenten durch ungenügende Absatzaktivität der Molkereien entstehen können, wird empirisch schwierig zu beantworten sein. Es erscheint aber der gegenwärtigen Marktsituation adäquater, den Lenkungsmechanismus des Marktes bei Milchprodukten stärker wirksam werden zu lassen, zumal ein internationaler Vergleich der Verbrauchsmengen den Schluß nahelegt, daß auch im Trinkmilchmarkt noch Bedarfsreserven erschlossen werden können 1), wenn das Produkt Trinkmilch mit entsprechenden komplementären Leistungen angeboten wird.

Die Preise für Trinkmilch sollten relativ hoch als Mindestpreise festgesetzt werden; die Einsatzmöglichkeiten der absatzpolitischen Instrumente (Werbung, Produktinnovation und -variation, Absatzorganisation) sollten aber nur einer geringen gesetzlichen Reglementierung unterliegen; denn die verbleibenden, größeren Unternehmen werden auf gemeinsamen Märkten anbieten und sind daher zum absatzaktiven Handeln gezwungen.

Eine Aufrechterhaltung der Gewährung von Finanzierungsbeihilfen bleibt weiterhin notwendig, um die Versäumnisse im Strukturwandel nicht zum Nachteil der Milchherzeuger ausgleichen zu müssen. Die stärkere Gewährung von Beihilfen für die Herauslösung von Arbeitskräften aus der Molkereiwirtschaft bei Betriebsfusionen und -stillegungen könnte für den Strukturwandel oft förderlicher als die Erweiterung der Verarbeitungskapazitäten sein. Eine umfangreiche und selektierende Planung der Allokation der Finanzmittel erscheint unter Beachtung der Ergebnisse des gesamtwirtschaftlichen Vergleichs notwendig.

Die Stagnation der Nachfrage nach Butter und das bereits vorhandene Überangebot lassen in diesem Produktionszweig von den Absatzaussichten her keinen Spielraum mehr für Kapazitätserweiterungen. Geförderte Erweiterungsinvestitionen sollten sich daher nur auf Kapazitäten zur Herstellung von Produkten beschränken, die von den Molkereien selbst vermarktet werden können und die auf bisher ungesättigte oder zum großen Teil von ausländischen Anbietern belieferte Märkte stoßen (Käse, Speisequark, Kondensmilch, Joghurt- und Sauermilcherzeugnisse).

Molkereien, die ihre Produktion aufgrund der Interventionsmaßnahmen aufrecht erhalten, sollten nicht oder nur in geringem Maße unterstützt werden zugunsten der milchverarbeitenden Betriebe, die ab-

1) Verbrauch von Milchprodukten (in Milchäquivalenten), Trinkmilch und Kondensmilch pro Kopf und Jahr in kg (1966)

|               | BRD   | Frankreich | Italien | Niederlande | Belg. Lux. | Groß-Brit. | USA   | Schweden |
|---------------|-------|------------|---------|-------------|------------|------------|-------|----------|
| Milchprodukte | 343,8 | 414,5      | 183,2   | 364,6       | 400,5      | 398,2      | 273,1 | 424,5    |
| Trinkmilch    | 76,4  | 92,8       | 66,8    | 115,2       | 103,0      | 150,0      | 117,6 | 127,2    |
| Kondensmilch  | 8,1   | 1,9        | 0,3     | 10,0        | 2,7        | 3,3        | 6,8   | 0,7      |

Quellen: 2, 8.

satzpolitische Aktivität entwickeln und ihre Produktion selbst vermarkten. Dadurch wird mit vermieden, daß marktorientierte Molkeereien - zum Teil durch ihre Absatzaktionen bedingt - zeitweise einen geringeren Milchpreis als die benachbarte Buttereierzeugung auszahlen müssen. Die Höhe der Beihilfen für Rationalisierungsinvestitionen der Produktion von Interventionsprodukten könnte unter Standortaspekten differenziert und nur für absatzmarktferne Regionen gewährt werden.

Einen preisbildenden Markt für angelieferte Rohmilch gibt es nicht. Die zunehmende Wettbewerbsintensität auf dem "Markt" zwischen Milcherzeugern und Milchverarbeitung und deren Absatzmarkt zwingt daher zu einer vom Staat geförderten Steigerung der Markttransparenz in Form einer Berichterstattung vergleichbarer Auszahlungspreise, um den Milchproduzenten die Möglichkeit der Beurteilung der Leistungsfähigkeit ihres Vermarktungsbetriebes zu geben. Unterstützt wird diese Notwendigkeit durch eine zu erwartende Reduzierung der Entscheidungsbefugnisse der Milchproduzenten zugunsten einer absatzorientierten Unternehmensführung, mit zunehmender Unternehmensgröße erscheint eine derartige Verlagerung der Lenkungsfunktion unumgänglich.

Unter diesem Aspekt ist auch eine Förderung von lokal begrenzten Organisationsformen der Milcherzeuger - beispielsweise als Erzeugergemeinschaften - sinnvoll, da ein zukünftig zu erwartendes Vertragslieferantensystem mit Mengen- und Qualitätspflichten und einer stärkeren Differenzierung des Auszahlungspreises nach Erfassungsentfernung, Anlieferungsmenge und Milchqualität gleichgewichtige Vertragspartner erfordert.

Die Interdependenz zwischen vor- und nachgelagerten Wirtschaftsstufen trifft bei den engen Lieferanten - Empfänger - Beziehungen in der Milchwirtschaft besonders zu, so daß bei der mehrperiodischen Planung der Molkereiwirtschaft auch die Vorschläge zur Regelung der Milcherzeugung und die Wirkungen der einzelnen möglichen Aktionen zu berücksichtigen sind. Der notwendige und mit Finanzierungsbeihilfen geförderte Wandel der Molkereistruktur könnte beispielsweise unter der Nichtbeachtung der Auswirkung einer Gewährung von Abschlachtprämien für Milchkuhe zu Fehlinvestitionen und suboptimalen Auslastungsgraden führen, oder er könnte durch eine nicht ausreichend flexibel gestaltete Kontingentierung der angelieferten bzw. verarbeitenden Milchmenge stark gehemmt werden.

Die Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß die Entwicklung der "Industriebranche" Milchverwertung in sehr starkem Maße abhängig ist von der Agrarpolitik, so daß trotz allen einzelunternehmerischen Bemühungen um marktgerechtes und absatzaktives Verhalten die Gestaltung der die Milchwirtschaft betreffenden agrarpolitischen Maßnahmen die zukünftige Entwicklung der Molkereiwirtschaft ausschlaggebend prägt.

## 8 Zusammenfassung

Die Diagnose der vergangenen Entwicklung der Molkereiwirtschaft zeigte, daß der Sektor sich in einer Umstellung "from political relief to business management" befindet, und daß dieser Funktionswandel Veränderungen in der Struktur der Molkereibetriebe und ihrer Standorte verursacht hat. Da aber noch rd. 70 % der Molkereibetriebe weniger als die durchschnittliche Anlieferungsmenge pro Betrieb

und Jahr verarbeiten, wird - bedingt durch die genannten Marktfaktoren - noch ein kräftiger Wandel der Molkereistruktur zu erwarten sein. Eine sektorale Analyse ließ unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten die Notwendigkeit der Produktivitätssteigerung, wie sie nur in einer veränderten Betriebsstruktur möglich ist, erkennen.

Es wurde herausgestellt, daß die Suche nach einer generellen "optimalen" Molkereibetriebsgröße sich als wenig sinnvoll erweist und die Festlegung einer "optimalen" Struktur nur in einem Planungsansatz möglich ist, der die Beschaffungsseite, die Absatzseite und die bestehende Betriebsstruktur simultan einbezieht. Das formulierte Entscheidungshilfemodell versucht diesen Anforderungen gerecht zu werden. Für eine Fallstudie, deren Situation als repräsentativ für eine Mehrzahl von noch umzustrukturierender Regionen angesehen werden kann, wurde der Modellansatz gerechnet.

Tendenzen der zu erwartenden Entwicklung wurden aus der Diagnose der Vergangenheit sowie den Modellergebnissen abgeleitet. Dabei wurde deutlich, daß dem einzelbetrieblichen Wachstum durch die Erfassungs- bzw. Absatztransportkosten und durch die Stilllegungskosten der noch jeweils bestehenden Betriebe Grenzen gesetzt sind, daß aber die Unternehmen noch in steigendem Maße wachsen werden, um latente "economies of integrated management" und "economies of scale" nicht nur im Produktionsbereich nutzen zu können.

Die Notwendigkeit der Absatzmarktnähe des Betriebsstandortes ist nur noch für Trinkmilchbetriebe relevant. Durch zukünftige technische Fortschritte im Verpackungs- und Transportsektor wird jedoch auch dieser Standortaspekt an Bedeutung verlieren.

Da die Entwicklung des Molkereisektors nicht losgelöst von der Agrarpolitik gesehen werden kann, wurden einige Konsequenzen aus der bisherigen Betriebs- und Standortentwicklung für die Agrarpolitik gezogen und einige agrarpolitische Maßnahmen empfohlen.

## Datenanhang

### Statistische Angaben über die Molkereiwirtschaft der BRD 1)

|   | 1958       | 1962         | 1966         | 1967         |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|
| Milchanlieferung an Molkereien (1000 t)   | 13 120     | 15 280       | 17 020       | 17 468       |
| Auszahlung an die Milch-erzeuger (Mio DM) 2)  | 3 896      | 4 996        | 5 974        | 6 533        |
| Beschäftigte (1000)   | 42,4       | 42,7         | 44,9         | 45,9         |
| Bruttoanlageinvestitionen (Mio DM)  | 179        | 277          | 296          | 338          |
| - je Beschäftigten (DM)   | 4 221      | 6 487        | 6 592        | 7 363        |
| (z.Vgl. Verarbeitende Industrie)  | (1 736)    | (2 625)      | (2 965)      | (2 605)      |
| Umsatz (Mio DM)   | 4 678      | 5 994        | 7 486        | 8 371        |
| Erzeugerpreisindex für Butter und Molkereikäse                                      | 95         | 100          | 107          | 109          |
| Erzeugerpreisindex für Erzeugnisse der Ernährungsindustrie (Verarbeitungsindustrie) | 97<br>(97) | 100<br>(100) | 107<br>(106) | 106<br>(105) |
| Nettoproduktionsvolumen <sup>5)</sup> (in Preisen v.1962)(Mio DM)                   |            |              |              |              |
| a) ohne ausgez. Anteile   | 969        | 1 144        | 1 201        | 1 226        |
| b) mit ausgez. Anteilen   | 1 263      | 1 469        | 1 721        | 1 783        |
|   | 1959/63    |              | 1963/67      |              |
| marginale Kapitalproduktivität 4)   |            |              |              |              |
| a) ohne ausgez. Anteile   |            | 0,2          |              | 0,07         |
| b) mit ausgez. Anteilen <sup>3)</sup>   |            | 0,3          |              | 0,24         |
| (z.Vgl. Verarbeitende Industrie)  |            | (0,5)        |              | (0,5)        |

Quellen: 6, 7, 1, 2, 5.

- 1) Die Angaben beziehen sich auf alle Molkereien und Käsereien einschl. der Kleinbetriebe mit weniger als 10 Beschäftigten. Da in der Statistik für einige Bundesländer nur die Betriebe mit mehr als 10 Beschäftigten erfaßt worden sind, wurden Hochrechnungen durchgeführt.
- 2) Frei Molkerei ausschließlich Förderungszuschläge.
- 3) Errechnet auf der Basis kalkulatorischer Rohstoffwerte.
- 4) Zuwachs des Nettoproduktvolumens im Verhältnis zu den durchgeführten Investitionen. Da keine statistischen Angaben über Nettoinvestitionen vorlagen, wurde der Wert der Bruttoinvestitionen zur Berechnung verwandt.
- 5) Das aus den Daten des Statistischen Bundesamt ermittelte Nettoproduktionsvolumen auf der Jahresbasis 1962 wurde mit dem jährlich errechneten Produktionsindex (Quelle 6) fortgeschrieben.

Modelldaten:

Verarbeitungsmenge der in das Modell einbezogenen Molkereien pro Jahr (1968)

|  |    |   |   |                         |   |   |    |   |
|--|----|---|---|-------------------------|---|---|----|---|
| Betrieb                                | 1  | 2 | 3 | 4                       | 5 | 6 | 7  | 8 |
| Mio kg                                 | 18 | 3 | 8 | 10                      | 9 | 7 | 24 | 5 |
| Erfassungsgebiet: 1030 km <sup>2</sup> |    |   |   | Zahl der Erzeuger: 2412 |   |   |    |   |

Angenommene Veränderungsraten:

Funktionsform:

Beschaffung:

$$\left. \begin{aligned} d_{AN1} &= -0,03 \\ d_{AN2} &= 0,02 \end{aligned} \right\} X_t = X_0 \cdot (1+d \cdot t)$$

Absatz 1):

$$\left. \begin{aligned} \text{Trinkmilch (Stadt)} & d_{AB} = 0,95 \\ \text{Sahne} & d_{AB} = 1,06 \\ \text{Butter} & d_{AB} = 1,05 \\ \text{Speisequark} & d_{AB} = 1,07 \\ \text{Käse} & d_{AB} = 1,015 \end{aligned} \right\} X_t = X_{t-1} \left( d - \frac{1-d}{T} \cdot t \right)$$

Lohn:

$$d_L = 0,06$$

Kapazitätseffekt der Inv.:

$$d_I = 0,03$$
$$\left. \begin{aligned} d_L &= 0,06 \\ d_I &= 0,03 \end{aligned} \right\} X_t = X_0 \cdot (1+d \cdot t)$$

Entwertung der Kapazitäten:

$$d_{DI} = 0,7$$
$$\left. \begin{aligned} d_{DI} &= 0,7 \end{aligned} \right\} X_t = X_{t-1} \cdot d$$

---

1) Es werden die Angaben von (12) und Quelle 11 verwandt unter der Annahme zu- bzw. abnehmender Veränderungsraten.

Modellformulierung: (Vgl. (20), (37))

|       |            |           |    |           |         |    |   |    |    |   |     |             |            |   |
|-------|------------|-----------|----|-----------|---------|----|---|----|----|---|-----|-------------|------------|---|
| a     | da         | a,de      | a  | a         | a       | a  | e | a  | 0  | e | a,e | e           | $x_{Pt}$   | MAX!  |
| $A_P$ | $-B_I$     | $B_{DI}$  | 0  | $-B_{PF}$ | 0       | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{It}$   | b   |
| 0     | $d_{IC_I}$ | $d_{CDI}$ | -I | 0         | 0       | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{DI t}$ | 0   |
| 0     | 0          | 0         | I  | 0         | 0       | 0  | 0 | 0  | -I | 0 | 0   | $-I_{t-1}$  | $x_{Ft}$   | f   |
| R     | 0          | 0         | 0  | 0         | $\pm I$ | -I | 0 | 0  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{PFt}$  | 0   |
| 0     | 0          | 0         | 0  | 0         | 0       | I  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{TRt}$  | $\leq$<br>$>$<br>( t=0 $b_{AN}$ $b_{ANt-1}$ )<br>( t>0 $d_{AN}$ $b_{ANt-1}$ ) |
| 0     | 0          | I         | 0  | 0         | 0       | 0  | 0 | 0  | 0  | 0 | I   | 0           | $x_{ANt}$  | 1   |
| -I    | 0          | 0         | 0  | 0         | I       | -I | 0 | I  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{ABt}$  | 0   |
| 0     | 0          | 0         | 0  | 0         | 0       | 0  | I | -I | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{TFt}$  | 0   |
| 0     | 0          | 0         | -I | 0         | 0       | 0  | 0 | 0  | I  | 0 | 0   | 0           | $x_{Tt}$   | 0   |
| 0     | 0          | 0         | 0  | 0         | 0       | 0  | I | 0  | 0  | 0 | 0   | 0           | $x_{AUt}$  | ( t=0 $ve.be.ma$<br>( t>0 $dve_{t-1}.dbe_{t-1}.dma_{t-1}$ )                   |
| a     | da         | a,de      | a  | a         | a       | a  | o | a  | a  | a | a,e | $a,e_{t-1}$ | $x_{FMt}$  | 0   |
|       |            |           |    |           |         |    |   |    |    |   |     |             | $x_{INt}$  |   |

Nebenbedingung:  $x \geq 0$



Matrizen:

|          |   |   |
|----------|---|---|
| $A_P$    | : | Technische Koeffizientenmatrix            |
| $B_I$    | : | Kapazitätserweiterungsmatrix              |
| $B_{DI}$ | : | Kapazitätstransfermatrix                  |
| $C_I$    | : | Kapitalbedarfsmatrix                      |
| $C_{DI}$ | : | Kapitalfreisetzungsmatrix                 |
| $R$      | : | Koeffizientenmatrix des Rohstoffeinsatzes |
| $I$      | : | Einheitsmatrix                            |

Dimension:

|          |   |                   |
|----------|---|-------------------|
| $x_P$    | · | $b$               |
| $x_I$    | · | $b$               |
| $x_{DI}$ | · | $b$               |
| $x_I$    | · | $f$               |
| $x_{DI}$ | · | $f$               |
| $x_P$    | · | $q$               |
|          |   | (unterschiedlich) |

Dimension der Spaltenvektoren

|          |   |               |             |
|----------|---|---------------|-------------|
| $x_P$    | : | (1.w.v.z.)    | -dim.Vektor |
| $x_I$    | : | (1.v.z)       | - " "       |
| $x_{DI}$ | : | (1.v.s)       | - " "       |
| $x_F$    | : | (1.y.(z+u))   | - " "       |
| $x_{PF}$ | : | (1.v.s)       | - " "       |
| $x_{TR}$ | : | (1.z.(z-1).r) | - " "       |
| $x_{AN}$ | : | (1.s.r)       | - " "       |
| $x_{AB}$ | : | (1.l.h.m)     | - " "       |
| $x_{TF}$ | : | (1.l.z.h)     | - " "       |
| $x_T$    | : | (1.y.(z+u))   | - " "       |
| $x_{FM}$ | : | (1.(s+u))     | - " "       |
| $x_{AU}$ | : | (1)           | - " "       |
| $x_{IN}$ | : | (1)           | - " "       |

Dimension der Zeilenvektoren

|      |   |             |              |
|------|---|-------------|--------------|
| 1    | : | (s.1)       | - dim.Vektor |
| 0    | : | (1.1)       | - " "        |
| $b$  | : | (v.s.1)     | - " "        |
| $f$  | : | (y.(z+u).1) | - " "        |
| $q$  | : | (r.s.1)     | - " "        |
| $ve$ | : | (l.h.1)     | - " "        |
| $be$ | : | (h.1)       | - " "        |
| $ma$ | : | (l.h.s.1)   | - " "        |

## Verzeichnis der Symbole der Vektordimensionen:

|    |  |                 |     |
|----|--|-----------------|-----|
| a  | : zumeßbare Auszahlung je Einheitsniveau   |                 |     |
| b  | : Kapazitätsrestriktionen                  |                 |     |
| be | : Bevölkerungspotential eines Marktes      |                 |     |
| d  | : Veränderungsrate                         |                 |     |
| e  | : zumeßbare Einzahlung je Einheitsniveau   |                 |     |
| f  | : Finanzrestriktionen                      |                 |     |
| h  | : Absatzmärkte                             | (h = 1, ..., H) |     |
| l  | : Marktreife Endprodukte                   | (l = 1, ..., L) | 1Uw |
| m  | : Preisstufen                              | (m = 1, ..., M) |     |
| ma | : Marktanteil eines Betriebes              |                 |     |
| q  | : Rohstoffrestriktion                      |                 |     |
| r  | : Anlieferungsverfahren des Rohstoffes     | (r = 1, ..., R) |     |
| s  | : Bestehende Betriebe                      | (s = 1, ..., S) | sUz |
| t  | : Gesamtplanungszeitraum                   | (t = 1, ..., T) |     |
| u  | : Unternehmung dieser Betriebe             |                 |     |
| v  | : Produktionsverfahren                     | (v = 1, ..., V) |     |
| ve | : Mengenverbrauch pro Kopf                 |                 |     |
| w  | : Fertig- und Zwischenprodukte             | (w = 1, ..., W) |     |
| x  | : Aktivitätenniveaus                       |                 |     |
| y  | : Art der Finanzierung                     | (y = 1, ..., Y) |     |
| z  | : Neuzuerrichtende und bestehende Betriebe | (z = 1, ..., Z) |     |

## Indizes:

|    |  |
|----|--|
| P  | : Produktion von Fertig- und Zwischenprodukten                       |
| I  | : Investitionen der Produktionsfaktoren Arbeit und Betriebsmittel    |
| DT | : Desinvestitionen der Produktionsfaktoren Arbeit und Betriebsmittel |
| F  | : Einsatz von Finanzierungsmitteln (Fremd- und Eigenmittel)          |
| PF | : Transfer von Arbeit und Maschinen                                  |
| TR | : Transport von Rohstoffen und Zwischenprodukten                     |
| AN | : Anlieferung aus dem Erfassungs- bzw. Vertragsgebiet                |
| AB | : Absatz von Fertigprodukten   |
| TF | : Transport von Fertigprodukten                                      |
| T  | : Tilgung  |
| FM | : Fixe monetäre Bewegungen   |
| AU | : Außerunternehmerische Anlage von Finanzmitteln                     |
| IN | : Innerunternehmerische Anlage von Finanzmitteln                     |

### Erfassungskostenfunktion 1)

$$K_T = K_{T\text{fix}} + k_{hT}h + K_T(F) + k_{TE} x$$

$x$  = transportierte Menge

$K_T$  = Gesamterfassungskosten

$K_{T\text{fix}}$  = Dispositionsabhängige Kosten

$k_{hT}$  = Kosten pro Haltepunkt

$K_T(F)$  = Transportkosten in Abhängigkeit von der Form und Größe des Einzugsgebietes 2)

$k_{TE}$  = Kosten im Erzeugerbereich pro Mengeneinheit

$F$  = Fläche des Erfassungsgebietes

$h$  = Haltepunkt ( $h=1, \dots, H$ )

$T$  = Verfahren der Erfassung (Kanne, Tank, Sammelstelle)

$E$  = Erzeugerbereich

---

1) Daten dazu wurden entnommen (40), (47).

2) Vgl. ((15), S. 56, (27), S. 235 f). Dort wird davon ausgegangen, daß in einem Polygon, d.h., es bestehen mehrere Lieferer oder Empfänger Beziehungen, sich die Transportkosten wie folgt er rechnen lassen (STEINER-WEBER-Problem).

$$K_T(F) = k_T \sum_{j=1}^J (x_j \sqrt{(y_1 - y_{1j})^2 + (y_2 - y_{2j})^2})$$

$y_{1,2}$  = Koordinaten eines Raumsystems

$y_{1j}, y_{2j}$  = Liefererstandorte im Koordinatensystem ( $j=1, \dots, J$ )

$k_T$  = Transporteinheitskosten pro kg/km.

## Literatur

- (1) ALBACH, H.: Investition und Liquidität - Die Planung des optimalen Investitionsbudgets. Wiesbaden 1962.
- (2) ANGERMANN, A.: Betriebsführung und Operations Research. Frankfurt a.M., 1963.
- (3) BAUER, H.: Kostenerfassung der Butterherstellung, -Ausformung und -Verpackung. Nürnberg 1965.
- (4) BEA, F.X.: Kritische Untersuchungen über den Geltungsbereich des Prinzips der Gewinnmaximierung. Tübingen 1968.
- (5) BEHRENS, K.Chr.: Allgemeine Standortbestimmungslehre. Köln und Opladen 1961.
- (6) CARLEY, D.H.: Factors Affecting the Location and Size of Fluid Milk Plants. Georgia Agricultural Experiment Stations, Bull. N.S. 155, 1966.
- (7) CARLSSON, M.: Studies of Farm Planning Problems by a Monte Carlo Method. Vortragsmanuskript, Uppsala 1968.
- (8) COBIA, D.W., BABB, E.M.: Determining the Optimum Size of Fluid Milk Processing Plant and Sales area, Agricultural Experiment Station. Lafayette, Indiana, Bull. No. 778, 1964.
- (9) DINKELBACH, W.: Sensitivitätsanalysen und parametrische Programmierung. Berlin-Heidelberg-New York 1969.
- (10) DUDKIN, L.M., KOSSENKO, T.A., JUSSUPOW, M.C.: Standortverteilung, Spezialisierung und Kooperation der industriellen Produktion als Problem der linearen Optimierung. In: Nemtschinow, Mathematische Methoden in der Wirtschaft, Berlin 1964.
- (11) ERNST, K.: Die voraussichtlichen Auswirkungen der Intervention bei Magermilch und Magermilchpulver. "Agrarwirtschaft", 18. Jhrg., H. 1, 1969, S. 7 - 13.
- (12) FLOOD, K.U.: Evaluating Locations for Agribusiness. Washington 1967.
- (13) GOLLNICK, H. u. MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der BRD bis 1965, 1970 und 1975. "Agrarwirtschaft", 14. Jhrg., H. 2, 1965, S. 151 - 158.
- (14) GRAVERT, H.O.: Möglichkeiten und Grenzen der Rationalisierung in der Milchtierhaltung. Auszug eines Vortrages anlässlich der XVI. Milchwirtschaftlichen Woche, Kiel 1969.
- (15) GRUNDMANN, W. u.a.: Mathematische Methoden zur Standortbestimmung. Berlin 1967.
- (16) GUTENBERG, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Bd. I, Die Produktion, 12. Auflage, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1966.
- (17) HESSE, M.: Die Elastizität der mengenmäßigen Nachfrage nach Milch und Milcherzeugnissen in der BRD. SH. der Agrarwirtschaft Nr. 24, Hannover 1967.
- (18) ISARD, W.: Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science. New York und London, 1960.

- (19) JACOB, H.: Neuere Entwicklung in der Investitionsrechnung. "Zeitschrift für Betriebswirtschaft", 1964, S. 423 - 436.
- (20) JACOB, H.: Zur Standortwahl der Unternehmungen. In: Betriebswirtschaftliche Strukturfragen, Festschrift zum 65. Geburtstag von Reinhold Henzler (Hrsg. K.ALEWELL), Wiesbaden 1967, S. 233 - 293.
- (21) JUREIT, S.: Vergleich der Herstellungskosten von Frischkäse. "Molkerei und Käserei Zeitung", 17. Jhrg., H. 37, S.1467 - 1470.
- (22) KERCHNER, O.G.: Economic Aspects of Flexible Dairy Manufacturing Plants. Agricultural Experiment Station, Minnesota, Bull. 487, 1968.
- (23) KÖHNE, M.: Die Verwendung der linearen Programmierung zur Betriebsentwicklungsplanung in der Landwirtschaft. SH. der Agrarwirtschaft Nr. 25, Hannover 1968.
- (24) KOENIG, J.W.: Dynamische Optimierungsmodelle der chemischen Industrie. Diss. Hamburg 1968.
- (25) KÖNIG, H., THOSS, R.: Der optimale Standort in der Industrie: Ein interregionales Programmierungsmodell für die westdeutsche Papierindustrie. "Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft", 1965, S. 385 - 432.
- (26) KORTE, B., KRELLE, W. u. OBERHOFER, W.: Ein lexikographischer Suchalgorithmus zur Lösung allgemeiner, ganzzahliger Programmierungsaufgaben. Unternehmensforschung, Bd. 13, H. 2, 1969, S. 73 - 98.
- (27) KUHN, H.W.: Locational Problems and Mathematical Programming. In: Colloquium on Applications of Math. to Economics, Budapest 1965.
- (28) LADD, G.W. u. HALLENBERG, M.: An Exploratory Econometric Study of Dairy Bargain Cooperatives. und Analysis of Dairy Bargaining Cooperative Objectives. Ames, Iowa, 1965 und 1967.
- (29) LÖSCH, A.: Die räumliche Ordnung der Wirtschaft. Jena 1944.
- (30) LÖSCH, R.: Standortorientierung der landwirtschaftlichen Produktion in der EWG. In: Möglichkeiten und Grenzen der Agrarpolitik, (Hrsg. G.SCHMITT), München-Basel-Wien 1969, S. 285 - 314.
- (31) LÜCKE, W.: Betriebs- und Unternehmensgröße. Stuttgart 1967.
- (32) MANNE, A.S.: A Linear Programming Model of the U.S. Petrol Refining Industry. "Econometrica", Vol. XXVI, No. 1, 1958, S. 67 - 106.
- (33) MANNE, A.S.: Plant Location under Economies of Scale, Dezentralisation and Computation. "Management Science", Vol. II, No. 2, 1964, S. 213 - 235.
- (34) MASH, V.A. u. KISELEV, V.I.: Optimisation of Agricultural Development in a Region Relating to Food Processing and Consumption. Vortrag anlässlich des Internationalen Seminars über "Economic Models and Quantitative Methods for Decisions and Planning in Agriculture", Keszthely (Ungarn), 1968. Als Manuskript vervielfältigt.

- (35) MENGES, G.: Vorentscheidungen. In: Operations Research-Verfahren II, (Hrsg. R.HENN), Meisenheim am Glan, 1965.
- (36) MERL, H.: Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms in be- und verarbeitenden milchwirtschaftlichen Unternehmungen mit Hilfe der linearen Planungsrechnung. Diss. Weihenstephan, 1966.
- (37) MOSES, L.N.: A General Equilibrium Model of Production, Interregional Trade, and Location of Industry. "Review of Economics and Statistics", Vol. 42, 1960, S. 373 - 399.
- (38) MÜCKE, H.: Die Molkereiwirtschaft in der BRD. Diss.Kiel 1966.
- (39) MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen in der Rindviehhaltung in der BRD seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. SH. der Agrarwirtschaft Nr. 29, Hannover 1968.
- (40) NEITZKE, A.: Die Kosten der Milcherfassung bei verschiedenen Erfassungsmethoden. "Kieler Milchwirtschaftlichen Forschungsberichte", Bd. 19, 1967, S. 199 - 235.
- (41) NEITZKE, A., DELFS, H. und BREHM, K.-P.: Betriebswirtschaftliche Probleme der Magermilchtrocknung. "Molkerei und Käserei Zeitung", 17. Jhrg., H. 33 u. 34, 1966, S. 1331 - 1336 und 1359 - 1363.
- (42) NEITZKE, DELFS, SCHÄKEL u. KUHN: Die Kosten der Produktionsabteilung Tilsiter Käserei in Abhängigkeit von ihrer Größe. "Molkerei und Käserei Zeitung", 19. Jhrg., H. 21, 1968, S. 801 - 817.
- (43) OHLIN, B.: Interregional and International Trade. Cambridge (Mass.), 1933.
- (44) OLSON, F.L.: Location Theory as Applied to Milk Processing Plants. Department of Agricultural Economics of Minnesota, 1959.
- (45) OWENS, T.R., BUTZ, W.T.: Specifications and Costs for Processing operations in Small Market Milk Plants. Pennsylvania 1957.
- (46) PALANDER, T.: Beiträge zur Standorttheorie. Uppsala 1935.
- (47) POLOPOLUS, L.: Optimum Plant Numbers and Location for Multiple Product Processing. "Journal of Farm Economics", Vol. 47, No. 2, 1965, S. 287 - 295.
- (48) PRAUS, B.: Leistungsbezogener Kostenvergleich verschiedener Milcherfassungssysteme. Drei Milchannahme-Systeme. Schriftenreihe des Zentralverbandes Deutscher Molkereifachleute und Milchwirtschaftler e.V., H. 41, 19, S. 25 - 36.
- (49) SCHRÖDER, D.: Strukturwandel, Standortwahl und regionales Wachstum. prognos studien 3, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1968.
- (50) SEELBACH, H.: Planungsmodelle in der Investitionsrechnung. Würzburg-Wien 1967.
- (51) SEITZ, M.: Probleme der betrieblichen Planung bei im Zeitablauf wechselnden Marktverhältnissen. Wiesbaden 1968.

- (52) SEUSTER, H.: Die Bestimmung des optimalen Fertigungsprogrammes einer Molkereigenossenschaft mit Hilfe der linearen Programmierung. "Zeitschrift für das Gesamte Genossenschaftswesen", Bd. 13, 1963, S. 111 - 130.
- (53) STOLLSTEIMER, J.F.: A Working "Model for Plant Number and Location. Journal of Farm Economics", Vol. 45, No. 3, 1963, S. 631 - 645.
- (54) SNODGRASS, M.M., FRENCH, C.H.: Linear Programming Approach to Interregional Competition in Dairying. Agricultural Experiment Station, Lafayette, Indiana, Bull. 637, 1958.
- (55) SOLTERBECK, H.W. u. JOREIT, J.: Faustzahlen für die Molkereipraxis. Kempten 1967.
- (56) SEIDLER, K.: Der Vertrieb von Trinkmilch und Frischprodukten in Molkereien. Heft 202 der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Bonn 1969.
- (57) v. SYDOW, B.: Produktion und Verbrauch von wichtigen Agrarprodukten in Nordrhein-Westfalen auf Kreisebene. Bonn 1967.
- (58) THÜL, R.: Ein interregionales Programmierungsmodell der westfälischen Zementindustrie. Tübingen 1968.
- (59) v. URFF, W.: Zur Theorie der räumlichen Schwerpunktbildung in der landwirtschaftlichen Produktion - Standorttheoretische Überlegungen zur Produktions- und Absatzstruktur. In: Konzentration und Spezialisierung in der Landwirtschaft (Hrsg. P. RINTELEN), München-Basel-Wien, 1964, S. 232 - 279.
- (60) WEBER, A.: Über die Standorte der Industrien. I. Teil, Tübingen 1922.
- (61) WEINSCHENCK, G.: Preispolitik und Strukturpolitik in der EWG. Sonderbeilage zu "Deutsche Bauern-Korrespondenz" o.J.
- (62) WEST, D.A. u. BRANDOW, G.E.: Space-Product Equilibrium in the Dairy-Industry of the Northeastern and North Central Regions. "Journal of Farm Economics", Vol. 46, No. 4, 1964, S. 719 - 791.
- (63) WIDERA, J.: Kostenvergleich alternativer Weich- und Schnittkäseverfahren. Diss. Weihenstephan 1968.
- (64) WIECHMANN, H.: Die optimale Molkereistruktur im Vogelsberg. Diss. Gießen 1965.
- (65) WILLIAMSON, J.C.: The Equilibrium Size of Marketing Plants in a Spatial Market. "Journal of Farm Economics", Vol. 19, No. 4, 1962, S. 993 - 967.
- (66) VOGEL, F.: Betriebliche Strukturbilanzen und Strukturanalysen. Würzburg-Wien 1969.

### Statistische Quellen

- 1 Die Molkereistruktur im Bundesgebiet (Hrsg. BfELF). Bonn 1967
- 2 Statistische Berichte über die Milch- und Molkereiwirtschaft im Bundesgebiet (Hrsg. BfELF). Bonn, lfd. Jhrge. 1959 - 1968
- 3 Angaben des BfELF, Referat VI, A, 5
- 4 Jahrbücher des Raiffeisenverbandes, lfd. Jhrge. 1959 - 1968
- 5 Ifo-Investitionstest, München, lfd. Jhrge. 1960 - 1968
- 6 Statistisches Jahrbuch über die BRD, Wiesbaden, lfd. Jhrge. 1959 - 1968
- 7 Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hamburg-Berlin, lfd. Jhrge. 1959 - 1968
- 8 Foreign Agricultural Circular, U.S. Department of Agriculture, Dairying, FD 2, Washington 1969
- 9 Landesstrukturpläne zur Änderung der Markt- und Molkereistruktur
- 10 Agrarstatistische Arbeitsunterlagen, Wirtschaftsjahr 1967/68, (Hrsg. Stat. Bundesamt), Wiesbaden 1968
- 11 Agricultural Projections for 1975 and 1985, OECD Country Studies, (Germany). Paris 1969.



