



**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.*

---

Bauersachs, F.: Ermittlung optimaler Standorte der Rindviehhaltung mit linearen Modellen.  
In: Dr. 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. 37-73.

---



ERMITTLUNG OPTIMALER STANDORTE DER RINDVIEH-  
HALTUNG MIT LINEAREN MODELLEN

von

Fr. B a u e r s a c h s ,

Institut für Wirtschaftslehre des Landbaues der  
Universität Hohenheim

---

1	Einführung und Problemstellung . . . . .	37
2	Modell und Datengrundlage . . . . .	40
2.1	Modellaufbau . . . . .	40
2.2	Datengrundlage . . . . .	43
2.3	Regionale Differenzierung ausgewählter Stand- ortfaktoren . . . . .	47
2.4	Modellalternativen . . . . .	50
3	Ergebnisse der Modellrechnungen . . . . .	52
3.1	Globale Betrachtung der Modellergebnisse . . .	52
3.2	Milchviehhaltung . . . . .	59
3.3	Rindermast . . . . .	64
3.4	Regionale Versorgungsbilanzen für Milch und Rindfleisch . . . . .	70
4	Zusammenfassung	73

---

Diese Untersuchung wurde mit finanzieller Unterstützung des Bundes-  
ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn ange-  
fertigt.

Der Verfasser ist Herrn Dr. W. Henrichsmeyer für wertvolle Anre-  
gungen und Hinweise zu Dank verpflichtet.

## 1 Einführung und Problemstellung

Die Nachfrage nach Rindviehprodukten in der Bundesrepublik weist in der Vergangenheit unterschiedliche Entwicklungstendenzen für Milch und Rindfleisch auf. Während bei Milch ein Anstieg von ca. 46 v.H. zwischen 1950 und 1965 zu beobachten war, erhöhte sich der Verbrauch für Rindfleisch einschl. Kalbfleisch um ca. 85 v.H. im gleichen Zeitraum. Vorausschätzungen des Verbrauchs von Milch und Rindfleisch lassen in Zukunft ein weiteres Auseinanderklaffen der Nachfrageentwicklung nach beiden Produktgruppen erwarten 1).

Diese Entwicklungstendenzen machen langfristig gesehen agrarpolitische Konsequenzen in den Bereichen der Preis- bzw. Außenhandelspolitik für Milch und Rindfleisch erforderlich: Einerseits ist eine Herabsetzung des Gleichgewichtes auf dem Milchmarkt gegenüber dem jetzigen Zustand, der durch Überproduktion gekennzeichnet ist, unabdingbar. Andererseits bietet sich für die inländische Produktion durch die zu erwartende Steigerung der Rind- und Kalbfleischnachfrage die einzig bedeutsame Möglichkeit zur Erweiterung des landwirtschaftlichen Produktionsvolumens, ohne an die Grenzen der Aufnahmefähigkeit des Marktes für Nahrungsmittel im Inland und der EWG zu stoßen.

Die Realisierung dieser Chance durch die inländische Landwirtschaft wird entscheidend von den Anpassungen in der Rindermast bestimmt. Sie sind wegen der zentralen Stellung der Rindviehhaltung im Verbund der landwirtschaftlichen Erzeugung und der heterogenen natürlichen Produktionsbedingungen im Bundesgebiet nicht ohne weiteres überschaubar. Die Anpassungsmöglichkeiten in der Rindermast werden begrenzt durch die regionalen Engpässe von Kälbern und Futter, die zusammen mit den übrigen Standortfaktoren zu weitgehend veränderten Wettbewerbsverhältnissen in der Rindviehhaltung führen werden. In den bisherigen Untersuchungen des Fragenkomplexes Rindviehhaltung 2), bei denen es vorrangig um die Abschätzung des künftigen Produktionspotentials für Milch und Rindfleisch ging, stand die globale Bilanzierung von Angebot und Nachfrage meist im Vordergrund der Überlegungen.

- 
- 1) Siehe dazu: GOLLNICK, H. und MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik bis 1965, 1970 und 1975. In: Agrarwirtschaft, Jg. 14 (1965), S. 151-158.
  - 2) Vgl. etwa: PLATE, R. und WOERMANN, E. und GRUPE, D.; Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. In: Agrarwirtschaft, SH 14, Hannover 1962.

OECD: Agricultural projections for 1975 and 1985, Europe, North America, Japan, Oceania. Production and consumption of major foodstuffs. Paris 1968.

Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long-term development of demand and supply for agricultural production in the Federal Republic of Germany. Studien zur Agrarwirtschaft, Heft 1, München 1967.

MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. In: Agrarwirtschaft, SH 29, Hannover 1968.

Untersuchungen über die Standortorientierung der Rindviehhaltung zwischen 1950 und 1965 1) zeigen jedoch einen sehr differenzierten Anpassungsprozeß in Regionen und Betriebsgrößenklassen, der vor allem folgende Ursachen hat:

1. Unterschiedliche Abwanderung von Arbeitskräften infolge unterschiedlicher Arbeitsmöglichkeiten innerhalb und außerhalb der Landwirtschaft.
2. Unterschiedliche natürliche Verhältnisse, insbesondere hinsichtlich des Grünlandanteils an der LN und unterschiedliche Intensivierungsfähigkeit des Grünlandes.

Regional gesehen sind die stärksten Zunahmen der Milchkuhhaltung dort zu beobachten, wo Grünlandanteil, Betriebsgrößenstruktur und Industrieferne in gleicher Richtung wirken, wie in den marktfernen Grünlandgebieten des norddeutschen Küstenraumes und Bayerns. Diesen Zunahmen stehen Abnahmen der Milchkuhbestände in Regionen gegenüber, in denen eine vergleichsweise hohe Abwanderungsrate von Arbeitskräften zu verzeichnen ist. Dazu zählen vor allem Gebiete, die im Einflußbereich der industrialisierten Ballungsräume längs von Rhein, Ruhr, Main und Neckar liegen. Darüber hinaus sind die Milchkuhbestände in ausgeprägten Ackerbauregionen wie Südhannover, Niederrheinischer Tieflandsbucht und Unterfranken rückläufig.

In der Vergangenheit ist dagegen eine generelle starke Ausdehnung der Rindermast festzustellen, die ihre höchsten Zuwachsraten in Gebieten mit mittel- bis großbäuerlicher Struktur erreicht. Sie nimmt in einigen Ackerbaugebieten bereits heute einen Umfang ein, der an die Grenzen des verfügbaren Kälberpotentials stößt.

Bei gleichbleibenden Veränderungstendenzen der Einflußfaktoren wird in Zukunft die räumliche Umstrukturierung der Rindviehhaltung fortzuschreiten. Regionale Veränderungen werden dabei wegen der unterschiedlichen Ansprüche der Produktionsverfahren an die Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital die Wettbewerbsposition der Milchkuhhaltung und Rindermast in den Regionen unterschiedlich beeinflussen.

Es ist daher eine gewisse Tendenz zur räumlichen Spezialisierung zwischen Milchproduktion und Rindermast zu erwarten. Der Spezialisierungsgrad wird dabei - wie oben bereits angeführt - vor allem von der Eignung des Standortes für die jeweilige Produktionsrichtung abhängen und mitbestimmt werden von der Verfügbarkeit masttauglicher Jungtiere in Regionen mit niederem Milchkuhbesatz. Bei Vorausschätzungen und Analysen des Angebots an Rindviehprodukten sind in Zukunft die daraus entstehenden ökonomischen Spannungen zwischen den einzelnen Standorten zu berücksichtigen.

In dieser Studie 2) sollen einige Aspekte der denkbaren neuen Situationen in der Rindviehhaltung untersucht und damit ein erster und in mancher Beziehung noch nicht befriedigender Schritt in dieser

- 
- 1) HÄSELBARTH, C.: Strukturwandel in der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1951 und 1964, Diss. Hohenheim 1966.  
MÜLLER, G.: a.a.O.
  - 2) Vgl. dazu: BAUERSACHS, F.: Standortmodelle für die Rindviehhaltung in der BRD, Manuskript Hohenheim 1969.

Hinsicht getan werden. Mit Hilfe einer Modellanalyse wird der Versuch gemacht, den Einfluß der wichtigsten Standortfaktoren auf die regionale Verteilung der Rindviehhaltung zu ermitteln. Dabei wird dem verwendeten Modell entsprechend unterstellt, daß sich die räumliche Verteilung von Milch- und Rindfleischproduktion langfristig am Prinzip der komparativen Kostenvorteile orientiert.

## 2 Modell und Datengrundlage

Bei einer Analyse der langfristigen Anpassungsmöglichkeiten der Rindviehhaltung kann die Zuordnung der Produktionsfaktoren Boden: Arbeit:Kapital als variabel angesehen werden. Von Bedeutung sind dann die unabhängigen Standortfaktoren

1. natürliche Verhältnisse
2. Verkehrslage
3. volkswirtschaftliche Entwicklung
4. landw. Produktionstechnik.

In diesem Sinne untersuchen wir bei gegebener Futtergrundlage in den Regionen und einem gegebenen Satz von Produktionsverfahren zur Erzeugung von Milch, Rind- und Kalbfleisch das Problem der produktions- und transportkostenminimalen Befriedigung der Endnachfrage nach Rindviehprodukten. Diese Fragestellung entspricht der Ermittlung des räumlichen Gleichgewichtes der Rindviehhaltung bei vollkommener Konkurrenz. Das Problem läßt sich mit Hilfe eines räumlichen Gleichgewichtsmodells unter Verwendung der linearen Programmierung nach dem Rationalprinzip lösen. Zur Verwendung kommt ein statisches Modell.

### 2.1 Modellaufbau

Im Gegensatz zur üblichen Formulierung räumlicher Gleichgewichtsmodelle 1), die Produktions- und Transportteile in einem einzigen Modell beinhaltet, wird in dieser Untersuchung eine Trennung des Gesamtmodells vorgenommen.

Das gesamte Standortmodell setzt sich aus zwei Teilen zusammen: dem Produktions- und dem Transportmodell. Die Ermittlung des Gleichgewichts auf den Ebenen der Produktion sowie des Faktor- und Güter-austausches findet in einem iterativen Prozeß statt, der im einzelnen an anderer Stelle beschrieben wird.

Unter Vorgabe einer hypothetischen Faktor- und Produktpreisstruktur wird zunächst mit Hilfe der linearen Programmierung das räumliche Gleichgewicht der Produktion ermittelt. Aus der existenten Nachfragesituation nach Endprodukten und den im Modell errechneten

---

1) Zum formalen Aufbau der Modelle vgl. etwa: WEINSCHENCK, G. und HENRICHSMEYER, W.: Zur Theorie und Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Berichte über Landwirtschaft, NF, Band XLIV, 1966, Heft 2.

BUCHHOLZ, H.E. und JUDGE, G.G.: Ein Standortmodell der tierischen Produktion in den Vereinigten Staaten. In: Berichte über Landwirtschaft, NF, Band XLIV, 1966, Heft 2.

Nachfrage- und Angebotssituationen für Zwischenprodukte läßt sich mit Hilfe eines oder mehrerer Transportmodelle die dem Modellergebnis zugehörige regionale Preisstruktur für Endprodukte und Zwischenprodukte ermitteln. In mehreren gleichartigen Schritten erreicht man die Gleichgewichtslösung auf den Ebenen der Produktion sowie des Güter- und Faktoraustausches. Dieses Verfahren findet aus rechentechnischen Gründen Anwendung. Insbesondere ist es auf diese Art und Weise möglich, den Umfang des Modellteils gering zu halten, der sich nur mit Hilfe der linearen Programmierung lösen läßt. Da bekanntlich Transportmodelle wegen ihrer einfacheren Struktur mit Hilfe unkomplizierter Lösungsalgorithmen durchzurechnen sind, ergeben sich einerseits Einsparungen an Rechenzeit und andererseits wie in unserem Falle bei programmtechnisch beschränkter Größe des Gesamtmodells Möglichkeiten zur Erweiterung des Produktionsmodells.

Für die vorliegende Untersuchung gehen wir von einer Regioneneinteilung der Bundesrepublik aus, die Grundlage für ein landwirtschaftliches Gesamtmodell ist, das im Institut für Wirtschaftslehre des Landbaues in Hohenheim für den Zeitpunkt 1960/1961 erstellt wurde. Eine ursprüngliche Einteilung in 65 Regionen mußte aus rechentechnischen Gründen zusammengefaßt werden zur vorliegenden Gliederung in 32 Regionen. Daraus erklärt sich die teils unbefriedigende Abgrenzung und Größe der Einzelregionen.

Für jede Region bestehen folgende Produktionsalternativen

1. in Futterbau und Futterbereitung:

- Feldfutterbau (Klee gras- und Futterhackfruchtbau auf absoluter Ackerfutterfläche)
- wahlweiser Feldfutterbau auf Flächen, die mit Nutzungskosten des Getreidebaues belastet sind
- Mäh- und Weidenutzung von Grünland (2 Intensitätsstufen)
- Grünfütterung im Sommer
- Winterfutterbereitung aus Grüngut (fest vorgegebene Relation zwischen Heu und Silage)
- Fütterung von Kraftfutter

2. in der Rindviehhaltung:

- Milchkuhhaltung im vorhandenen Gebäude
- " " Neubau
- Färsenaufzucht zur Ergänzung des eigenen Milchkuhbestandes
- Mast weiblicher Rinder
- Aufzucht von Magervieh
- Weidemast männl. Rinder
- Stallmast männl. Rinder
- Mutterkuhhaltung
- Kälbermast

Zwischen allen Regionen können darüber hinaus durch Zu- und Verkäufe männliche und weibliche Kälber sowie Magervieh zu festgesetzten Transferkosten ausgetauscht werden.

Als exogen begrenzende Faktoren für die Ausdehnung der Produktionsverfahren in den Regionen kommen in Betracht:

- Wiesen- und Weidefläche
- Flächen für den absoluten und wahlweisen Ackerfutterbau
- Stallplatzkapazitäten für Kühe.



Das Modell enthält neben einer Reihe von Bedingungsgleichungen in der Futterwirtschaft die folgenden Bilanzen im viehwirtschaftlichen Bereich:

- Kälber insgesamt
- männliche Kälber
- weibliche Kälber
- Färsen zur Bestandsergänzung
- Magervieh.

Gemeinsame Beschränkungen, die alle Regionen miteinander verbinden, sind Nachfragegleichungen für Rindviehprodukte, Magervieh sowie männliche und weibliche Kälber. Die Nachfragestufe der Verarbeitungsindustrie und des Handels wird aus Gründen der Datenverfügbarkeit nicht berücksichtigt, sondern nur die Endnachfrage der Verbraucher eingeführt.

Die Gleichungen im nationalen Teil des Modells dienen zur Aufrechterhaltung der Gesamtbilanzen. Mit Hilfe von Transportmodellen für Produkte und Nutzvieh werden die regionalen Bilanzen nach dem beschriebenen iterativen Verfahren bestimmt.

Als Beispiel für die Formulierung der Gesamtzusammenhänge ist im Anhang der Tableauteil für eine Region mit den dazugehörigen gemeinsamen Begrenzungen für alle Regionen aus Platzgründen in etwas gekürzter Form dargestellt (Wegfall der Intensitätsstufen). Die unterstellten technischen Koeffizienten sind für Futterbau und Rindviehhaltung im Anhang zusammengefaßt (siehe Übersichten 11 und 12).

Formal sind in der Diagonale der Matrix des Produktionsmodells die Koeffizientenmatrizen der 32 Regionen angeordnet. Verbindende Elemente zwischen den Regionen sind die für das Gesamtmodell geltenden Gleichungen für mastfähige Jungrinder und Kälber sowie die Endprodukte des Rindviehsektors Milch und Rindfleisch einschl. Kalbfleisch. Die Gesamtgröße der Matrix des Produktionsmodells enthält ca. 600 Zeilen- und 900 Spaltenvektoren.

Die Ermittlung der Gleichgewichte auf den Ebenen des Güter- und Faktortausches erfolgt mit Hilfe von Transportmodellen 1). Bei der Feststellung der räumlichen Preisdifferenzierung für Milch wird ein dreistufiges Modell verwendet, das Submatrizen mit unterschiedlichen Transportkosten für Trinkmilch, Butter und Käse einschl. sonstiger Milchprodukte enthält. Für Rindfleisch sowie den Nutzviehtausch reichen einfache Transportmodelle des bekannten Aufbaues aus.

Auf der Seite der Endnachfrage nach Milch, Rind- und Kalbfleisch unterscheiden wir 14 Nachfrageregionen 2), die von allen Produktionsstandorten beliefert werden können. Für den Austausch von Kälbern und Magervieh stehen sich auf Angebots- und Nachfrageseite die 32 Produktionsregionen gegenüber.

---

1) Zum formalen Aufbau der Transportmodelle vgl. ALVENSLEBEN v.R.: Zur Anwendung von Transportmodellen bei der Ermittlung des räuml. Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Agrarwirtschaft, Jg. 17, (1968), Heft 10, S. 311-322.

2) Vgl. dazu Abschnitt 3.4.

## 2.2 Datengrundlage

Die landwirtschaftliche Standorttheorie beschreibt die Standortfaktoren und deckt deren Wirkungszusammenhang auf. Die Aufgabe der empirischen Standortforschung besteht darin, die von der Theorie gelieferten Modellansätze inhaltlich zu füllen, um damit bestimmte Fragestellungen untersuchen zu können. Für quantitative Analysen ergibt sich daraus die Notwendigkeit, qualitativ bekannte Faktoren numerisch zu erfassen und in modellkonforme Koeffizienten zu überführen.

Die Hauptschwierigkeit bei Regionalanalysen liegt darin, auf der Grundlage regionalstatistischer Informationen diese Daten zu beschaffen. Beim gegenwärtigen Stand der empirischen Regionalforschung sind in dieser Hinsicht noch größere Lücken mit z.T. gewagten Annahmen zu überbrücken. 1). Sie betreffen für unseren Untersuchungsgegenstand, die Rindviehhaltung, insbesondere Angaben über den regionalen Verlauf der Produktionsfunktionen im Bereich des Futterbaues und der Rindviehhaltung. Darüber hinaus läßt sich aus dem statistischen Material jeweils nur der zum Erhebungszeitpunkt genutzte Umfang der fixen Produktionskapazitäten ermitteln 2).

Für diese Untersuchung ergeben sich aus den dargestellten Problemen bei langfristiger Betrachtungsweise auf der Datenseite Schwierigkeiten in zweierlei Hinsicht: (1) Wegen der Unvollkommenheit des gegenwärtigen Datenrahmens müssen beispielsweise in bestimmten Bereichen der Produktionstechnik Projektionen ohne exakte Kenntnis des bisherigen Entwicklungsstandes und -verlaufes vorgenommen werden. (2) Selbst wenn statistische Information in Form von Zeitreihen für bestimmte Datengruppen vorliegt, ergibt sich das bekannte Problem der Auswahl der geeigneten Schätzmethode. Daher beruhen die Quantifizierungen der Standortfaktoren in diesem Modell auf einer Reihe von Annahmen mit unterschiedlichsten Voraussetzungen im Datenbereich, die im folgenden kurz erläutert werden müssen:

### a) Bezugszeitpunkt

Obwohl die Gesamtkonzeption des Modells aus verschiedenen Gründen nicht auf ein festes Bezugsjahr ausgerichtet ist, mußten die exogenen Daten für einen bestimmten Zeitpunkt vorausgeschätzt werden. Dazu wurde das Jahr 1980 ausgewählt. Trotz der jüngsten agrarpolitischen Diskussion 3) über die Beschleunigung des

- 
- 1) Vgl. dazu: BUCHHOLZ, H.E.: Bedeutung der Datengrundlage für die Formulierung und Interpretation eines multiregionalen Prozeßanalysenmodells. In: Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 4, 1967, München, Basel, Wien, S. 393-408.
  - 2) In der Landwirtschaftszählung 1970 werden erstmals in der amtlichen Statistik Versuche unternommen, auch Kapazitätsreserven zu erfassen.
  - 3) Siehe: Kommission der EWG: Memorandum zur Reform der Landwirtschaft in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft KOM (68) 1 000, Teil A, Brüssel 1968.

Strukturwandels in der Landwirtschaft ist nicht zu erwarten, daß bis zu diesem Zeitpunkt die im Modell unterstellten Bedingungen hinsichtlich Produktionstechnik und Anpassungsvermögen an die wirtschaftlichen Bedingungen in vollem Umfang eintreffen. Aus diesem Grunde sind die Ergebnisse dieses normativen Modells nicht als Projektionswerte für das Jahr 1980 anzusehen. Es ist vielmehr beabsichtigt, unter langfristigem Aspekt den Einfluß der Standortfaktoren auf das Angebot an Rindviehprodukten bei vollkommener Anpassung der Produktion zu untersuchen.

b) Produktionstechnik

Es wird davon ausgegangen, daß sich arbeitswirtschaftlich die Verfahren künftig stark den Mechanisierungsstufen annähern, die heute als hochtechnisiert angesehen werden. Für alle Regionen ist ein gleicher Mechanisierungsgrad unterstellt. Die veränderlichen Kosten der Produktionsverfahren werden aufgrund der bisherigen Entwicklungstendenzen mit Ausnahme der Gebäudekosten als real konstant angesehen.

c) Ertragsentwicklung

Der Vorausschätzung der Futtergetreide- und der Futterbauerträge erfolgt auf der Grundlage der regional verfügbaren Zeitreihen über die Ertragsentwicklung zwischen 1950 und 1965. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate und einer nichtlinearen Schätzfunktion  $y = a + b \ln t$  (Referenzperiode 1951/1965) wurden Werte für das Ende des nächsten Jahrzehnts projiziert. Beim Grünland 1) ist über die Ertragsschätzungen hinaus die Möglichkeit zur Intensitätssteigerung bis zu 10 v.H. bei steigenden Kosten unterstellt. Der Anfall von Nebenfutter (Rübenblatt) ist vom vorgeschätzten Zuckerrübenenertrag und dem Flächenumfang von 1960 abgeleitet und wird exogen vorgegeben. Zwischenfruchtbau findet keine Berücksichtigung. Wünschenswert wäre die explizite Aufnahme des Futtermaisbaues in das Modell. Die regionale Datenbasis 2) ist bislang zu schmal für eine sinnvolle Vorausschätzung der regionalen Futtererträge und Anbaumöglichkeiten.

Zur Vorausschätzung der Milchleistung je Kuh wurden zwei Methoden verwendet: Die Trendschätzung mit Hilfe der nichtlinearen Funktion  $y = a + b \ln t$  und die Errechnung der künftigen Milchleistung nach einer von Müller 3) verwendeten Methode. Die Ergebnisse zeigen beim Trend eine gegenüber heute unabgeschwächte Differenzierung der Milchleistungen zwischen dem Norden und Süden, die vor allem auf nach wie vor starke Zuwachsraten im Norden zurückzuführen ist. Bei den Ergebnissen nach der zweiten Methode, die davon ausgeht, daß der jährliche Zuwachs der Milchleistung je Kuh als eine Funktion des jeweiligen Leistungsniveaus

- 
- 1) Die Weideerträge sind nach einer für 1960 ermittelten Relation aus den Wiesenerträgen errechnet. Die Ertragsdaten des Dauergrünlandes wurden durch regionale Ertrags-Aufwandsrechnungen überprüft und teils korrigiert.
  - 2) Ab 1960 liegt nur für Reg. Bezirke eine geschlossene Zeitreihe für Grünmaiserträge vor.
  - 3) MÜLLER, G., a.a.O., S. 202. In dieser Untersuchung konnte die Verwendung nur für Regionswerte erfolgen.

vorausgeschätzt werden kann, ergibt sich ein geringeres regionales Gefälle: die Leistungssteigerung im Norden stagniert fast, während der Süden wegen seines niedrigen Ausgangsniveaus noch hohe Zuwachsraten zu verzeichnen hat. Hier zeigt sich allerdings, daß verschiedene Landkreise und Regionen im Norden trotz eines hohen Leistungsniveaus die errechneten Werte bereits zum jetzigen Zeitpunkt überschreiten.

Ohne detaillierte Analyse aller wichtigen Einflußfaktoren auf disaggregiertem Niveau unter Berücksichtigung der hinter der Milchleistungsentwicklung stehenden Bestandsveränderungen kann keine sichere Aussage über die künftige regionale Entwicklung der Milchleistung gemacht werden. Für die vorliegende Untersuchung wurde deshalb die Hypothese unterstellt, daß sich das Niveau der Milchleistungen zwischen Nord und Süd langfristig etwas annähert. Als Milchleistung für jede Region wurde das arithmetische Mittel aus den obengenannten Schätzungen verwendet.

Zum Vergleich seien kurz die Ergebnisse für das gesamte Bundesgebiet, sowie Norden und Süden für 1980 gegenübergestellt (Kuhbestand 1965).

<u>Schätzung</u>	<u>Bundesgebiet</u>	<u>Norden</u>	<u>Süden</u>
n. Trend	4 110	4 530	3 790
n. MÜLLER	4 040	4 210	3 920
n. Modell	4 100	4 370	3 850

d) Begrenzungen des Produktionsumfanges

Als Flächenumfang gehen in das Modell die von der Landwirtschaftszählung 1960 ausgewiesenen Wiesen- und Weideflächen ein. Beim Futterbau auf dem Ackerland ist wegen der zu erwartenden technischen Fortschritte im Bereich der Fruchtfolge eine absolute Ackerfutterfläche in Höhe von 50 v.H. des Umfanges von 1960 eingesetzt. Bei Ausdehnung über diese Grenze hinaus ist in allen Regionen Verdrängung von Futtergetreide notwendig. Die Nutzungskosten errechnen sich aus regionalen Erträgen und Preisen, abzüglich der variablen Kosten des Getreidebaues.

Der langfristige Charakter des Modells läßt die Einführung bestimmter Kapazitätsbegrenzungen für Gebäude zunächst formal als wenig sinnvoll erscheinen. Wegen relativ niedrigen Gebäudekapitalbedarfs der Rindermast wurde in diesem Falle auch davon abgesehen. Die gleiche Annahme erschien jedoch für die Milchkuhhaltung wegen ihres hohen Kapitalbedarfs je Stallplatz als zu weitgehend. Deshalb wurde zunächst mit der Hypothese gearbeitet, ein Fünftel der 1965 genutzten Kuhstallplätze scheidet bis 1980 aus technischen Gründen aus. Dies entspricht einer Abschreiberate von 1,33 v.H. Eine Ausdehnung des Milchkuhbestandes ist dann nur durch Neubau mit entsprechender Kostenbelastung möglich.

e) Volkswirtschaftliche Entwicklung

Die Vorausschätzungen der Nachfrage nach Rindviehprodukten basieren auf den Schätzungen von GOLLNICK und MACIEJ 1). Sie wurden bei Annahme einer jährlichen Wachstumsrate von 4. v.H.

bis 1980 fortgeschrieben. Für den Projektionszeitpunkt ergab sich daraus für den Bundesdurchschnitt folgender Pro-Kopf-Verbrauch für Rindviehprodukte:

Rind- und Kalbfleisch (o. Schlachtfette)	29,0 kg
Trinkvollmilch einschl. Sahne	95,1 kg
Butter (Produktgewicht)	9,4 kg
Käse einschl. Quark etc. (Prod.gew.)	10,0 kg
Sonstige Milchprodukte (Milchwert)	30,0 kg

Bei einer voraussichtlichen Wohnbevölkerung von ca. 64 Millionen ergibt sich folgende Gesamtnachfrage für das Bundesgebiet:

Rind- und Kalbfleisch	1,86 Mill. to
Milch insgesamt	24,00 Mill. to.

Die Errechnung der regionalen Nachfrage erfolgte mit Hilfe einer regionalen Projektion der Bevölkerung und der Einkommensentwicklung im Bundesgebiet. Zur Ermittlung der regionalen Einkommensverhältnisse wurde zunächst die sich im Bundesdurchschnitt ergebende Relation zwischen verfügbarem Einkommen und Bruttoinlandsprodukt für 1963 errechnet. Mit Hilfe dieser Relation wurde aus dem regional verfügbaren Bruttoinlandsprodukt das regional verfügbare Einkommen abgeleitet und daraus das regionale Nachfragepotential errechnet (siehe Übersicht 9 und 10). Diese Vorgehensweise ist grob, jedoch nur dann verbesserungsfähig, wenn repräsentative regionalstatistische Unterlagen über Einkommensgrößen vorliegen.

Hinsichtlich der Betriebsmittelpreise ist Konstanz der Realpreise unterstellt, eine Ausnahme bildet lediglich der Baukostenindex für den ein realer Anstieg um 50 v.H. seit 1965 angenommen wurde.

Es ist volle Variabilität des Produktionsfaktors Arbeit unterstellt. Seine Nutzung wird mit Lohnkosten belastet. Es wurde für 1980 ein durchschnittlicher Arbeitslohn von 13 700 DM je Jahr bei der angenommenen Wachstumsrate von 4 v.H. für die Bundesrepublik errechnet. Grundlage ist der Verdienst für landwirtschaftliche Facharbeitskräfte im Bundesgebiet im Jahre 1965. Die regionale Differenzierung der Arbeitslöhne orientiert sich an der Höhe des Bruttoinlandsproduktes der Regionen in ähnlicher Weise wie bei den Nachfrageschätzungen. Insgesamt wurden sechs Gruppen unterschieden mit einer maximalen Abweichung von 20 v.H. über und 30 v.H. unter dem Bundesdurchschnitt.

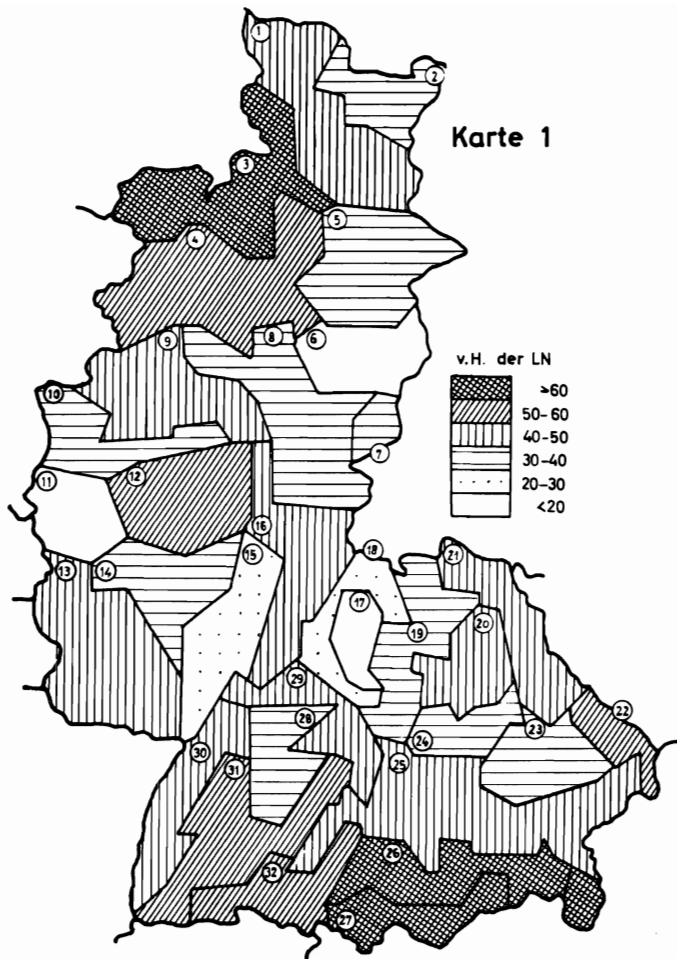
#### f) Verkehrslage

Für jede Produktions- und Nachfrageregion wurde ein Punkt als zentraler Ort ausgewählt, in dem Produktions- bzw. Nachfrageaktivitäten als konzentriert gedacht werden. Intra regionale Transportkosten entstehen infolgedessen nicht.

Die Entfernungen zwischen Angebots- und Nachfragearten sind in Eisenbahnkilometern gemessen. Der Ermittlung der Transportkosten liegen die Güter- bzw. Tiertarife der Deutschen Bundes-

---

1) GOLLNICK, H. und MACIEJ, P., a.a.O.



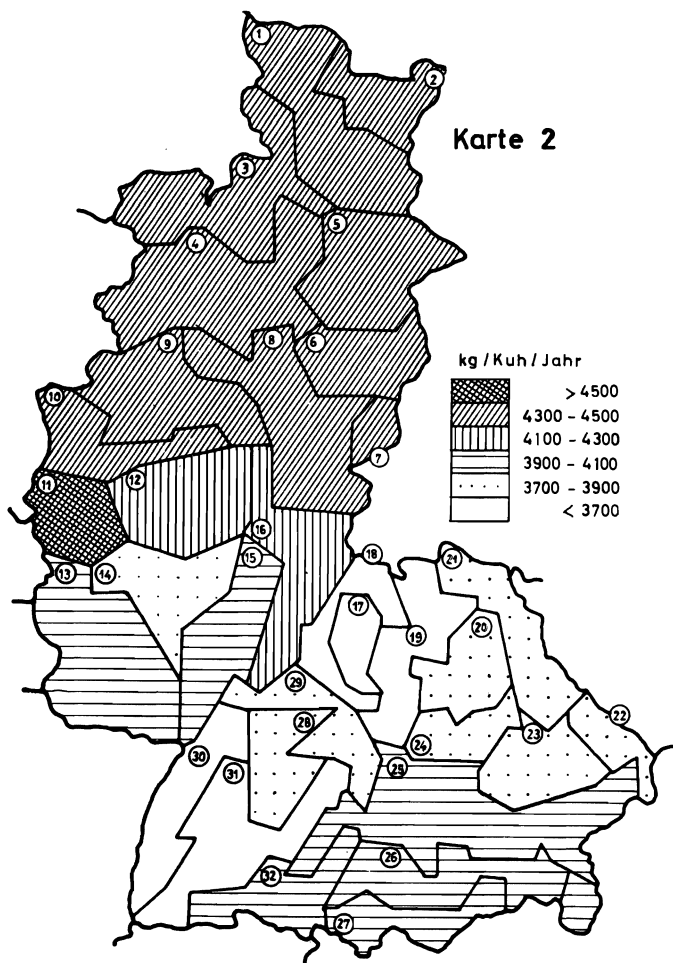
Hauptfutterfläche (absolute Futterfläche nach Modellannahmen)

bahn zugrunde. Eine reale Veränderung der Transportkosten wird nicht erwartet.

### 2.3 Regionale Differenzierung ausgewählter Standortfaktoren

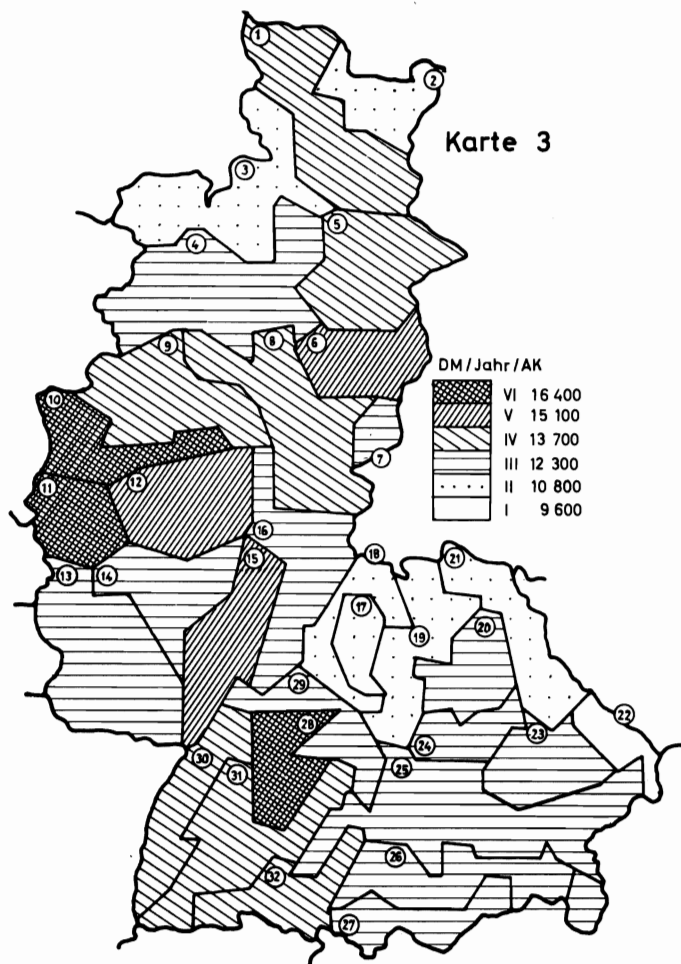
Aus Platzgründen kann an dieser Stelle nicht näher auf die regionale Differenzierung sämtlicher exogener Standortfaktoren eingegangen werden 1). Zum besseren Verständnis der Modellergebnisse ist es jedoch zweckmäßig, zumindest für die Hauptfutterfläche, die Milchleistung der Kühe und den angenommenen Lohnsatz, die regionalen Abstufungen des Modells kurz aufzuzeigen.

1) Siehe dazu: BAUERSACHS, F., a.a.O.



### Milchleistung (nach Modellannahmen)

Die regionale Differenzierung der Hauptfutterflächen, die in Karte 1 dargestellt ist, umfaßt nur den im Modell exogen vorgegebenen Anteil des absoluten Futterbaues. Es zeigt sich die bekannte regionale Differenzierung: Längs der Nordseeküste, im Alpenvorland und Alpenland besitzen die Regionen den höchsten Futterflächenanteil an der LN, der zum größten Teil aus Grünland besteht. Es folgen die Regionen Weser-Ems, Bergisches Land und Westerwald, sowie Schwarzwald, Bodenseegebiet und Bayrischer Wald. Dagegen besitzen die Ackerbauregionen um Hildesheim, Jülich, dem Rhein-Maingebiet und Unterfranken nur geringere Anteile des Futterbaues an der LN. Im Rhein-Maingebiet und Unterfranken hat dabei der absolute Futterbau auf dem Ackerland etwas stärkere Bedeutung. In den übrigen Regionen bestimmt teils die Mittelgebirgs- oder Niederungslage den höheren Umfang des Futterbaues.



### Arbeitslöhne (nach Modellannahmen)

Die Karte 2 zeigt für die regionale Höhe der Milchleistung ein eindeutiges Gefälle zwischen den Regionen nördlich der Linie Kassel-Bonn und dem südlichen Teil des Bundesgebietes an. Die durchschnittlichen Milchleistungen aller Regionen von Schleswig-Holstein bis zur Niederrheinischen Tieflandsbucht liegen um 4 400 kg Milch je Kuh. Lediglich Sauerland und Westerwaldregion fallen nach unten um 200 kg je Kuh ab. Nach oben hin zeigt die Spitze die Niederrheinische Bucht mit über 4 600 kg Milch je Kuh.

Nach unseren Vorausschätzungen gelangt der gesamte süddeutsche Raum nur in wenigen Regionen über oder an die 4 000 kg-Grenze, so daß man grob von einem Unterschied zwischen Nord und Süd von ca. 500 kg Milch je Kuh sprechen kann. Eine Milchleistung von über oder annähernd 4 000 kg erreichen die Gebiete zwischen Hessen, Rhein-Main und Eifel sowie das Schwäbisch-bayrische Hügelland mit



den nach Süden und Südwesten anschließenden Regionen. Die niedrigsten Milchleistungen im Bundesgebiet werden auch künftig nach unseren Annahmen in Franken sowie im Schwarzwald anzutreffen sein.

Für die Milchkuhhaltung als arbeitsintensives Produktionsverfahren ist als Standortfaktor der Arbeitslohn neben der Milchleistung von Bedeutung. Karte 3 zeigt die regionale Differenzierung der Lohnsätze. Die höchsten Arbeitslöhne werden für die Neckarregion, das erweiterte Rhein-Main-Gebiet, die das Ruhrgebiet umfassenden Regionen sowie das Gebiet um Hannover angenommen. Als Regionen mit niedrigeren Lohnsätzen von 10 000 DM und weniger sind Ostholstein, das Grünlandgebiet an der Nordseeküste sowie Teile Nordbayerns einschließlich des Bayrischen Waldes zu nennen. Die übrigen Regionen liegen in etwa bei dem für das Bundesgebiet angenommenen Mittelwert.

Vor Betrachtung der Modellergebnisse erscheint es sinnvoll, die regionale Verteilung der die Rindviehhaltung beeinflussenden Standortfaktoren in ihrer regionalen Differenzierung klar herauszustellen. Die Kenntnis des Einzeleinflusses reicht jedoch nicht aus, um daraus bereits eine mit der Rindermast im Gleichgewicht befindliche Allokationsstruktur der Milchviehhaltung abzuleiten. Die genannten Standortfaktoren überlagern sich gegenseitig oder mit anderen und bestimmen erst in ihrem Zusammenspiel die endgültige räumliche Verteilung der Rindviehhaltung.

#### 2.4 Modellalternativen

Zum Verständnis der wechselnden Allokationsstruktur der Rindviehhaltung bei veränderten Modellannahmen scheinen einige Vorbemerkungen zu den theoretischen Zusammenhängen zweckmäßig.

Bei einem gegebenen Volumen von Wirtschaftsfutter 1) ergibt sich im linearen Modell 2) die mengenmäßige Produktion von Milch und Rindfleisch aus dem Knappheitsgrad fixer Produktionsfaktoren, den Faktorausprägungen der Produktionsfaktoren und dem Verhältnis der erzielbaren Produktpreise für Milch und Rindfleisch. Somit ist jeder Futtermenge bei gegebener Struktur der übrigen Produktionsfaktoren, gegebener Produktionstechnik und gegebenem Preisverhältnis eine bestimmte Rindfleisch- und Milchmenge zugeordnet. Diese Ausbringungsmenge wird stets erreicht, wenn die Grenzkosten den Produktpreisen gleich sind, wobei alle Produktionsverfahren die von ihnen beanspruchten knappen Faktoren gleich hoch verwerten.

Übertragen auf unser räumliches Gleichgewichtsmodell bedeuten diese Konsequenzen, daß jeder Menge der Endnachfrage nach Milch und Rindfleisch ein bestimmtes Futtervolumen und wegen der Gleichheit von Grenzkosten und Preis für jedes Produkt ein bestimmter Preis zugeordnet ist und umgekehrt.

Da in die Grenzkosten der Produktion wegen der alternativen Verwendungsmöglichkeiten knapper fixer Faktoren (Futter, Kälber etc.)

- 
- 1) nichtmarktfähiges, absolutes Rindviehfutter wie Heu und Saftfutter
  - 2) unter den üblichen Annahmen Rationalprinzip und vollkommene Konkurrenz.

Nutzungskosten eingehen, ist die Bestimmung des Preisverhältnisses der Güter auch am einfachen Modell nur durch simultane Betrachtung möglich.

Die Zusammenhänge werden umso schwieriger überschaubar, je mehr Produktionsalternativen bestehen und Produktionsfaktoren am Produktionsprozeß beteiligt sind. Dies gilt für unser Modell in zweierlei Hinsicht: Einerseits ist Anpassungsspielraum für die Produktion durch Veränderung der speziellen Intensität im Futterbau und der Rindermast oder die Einführung neuer Produktionsverfahren in jeder Region gegeben. Andererseits konkurrieren die Produktionsverfahren zur Rindfleisch- und Milcherzeugung in allen Regionen um die kostengünstigste Befriedigung der Endnachfrage nach dem Prinzip der komparativen Kosten.

Aus diesem Grunde kann man nur im Einzelfall die Ursachen der einen oder anderen Veränderung der Produktion von Milch oder Rindfleisch transparent machen. Insbesondere ist es aus technischen Gründen nicht sinnvoll durch systematisches Parametrisieren eines Einflußfaktors, wie z. B. Nachfragemengen nach Rindfleisch oder Arbeitslöhne, die Reaktion des regionalen Angebots zu beobachten. Wegen des Modellumfanges ist eine Beschränkung auf die markantesten Umschlagspunkte notwendig. In dieser Untersuchung konzentrieren wir uns in diesem Sinne unter ceteris-paribus-Bedingungen auf die Analyse der Veränderung des regionalen Angebots an Milch und Rindfleisch, wenn die inländische Nachfragemenge nach Rindfleisch steigt bzw. stufenweise der Import von Rindfleisch durch steigende Einfuhrpreise verringert wird. Im einzelnen liegen folgende Modellalternativen mit unterschiedlichen Preisannahmen für den Import von Rindfleisch vor:

Modell A	250,-- DM/dz Lebendgewicht
Modell B	270,-- DM/dz Lebendgewicht
Modell C	320,-- DM/dz Lebendgewicht.

Diese Modellalternativen entsprechen jeweils ausgewählten typischen Konstellationen im Bereich der Rindermast: Bei Modellalternative A werden teils wegen der regional stärkeren Wettbewerbskraft der Kälbermast nicht alle männlichen Kälber der Rindermast zugeführt. Das Preisverhältnis im Modell B erbringt zunächst eine Verknappung der männlichen Kälber, die alle zur Bullenmast benutzt werden. Darüber hinaus erweist sich in manchen Regionen die Mast weiblicher Rinder der Kälbermast überlegen.

In Modell C sind schließlich die Reserven masttauglicher Kälber zur Bullen- und Färsenmast im gesamten Bundesgebiet ausgeschöpft. Bei unveränderter Nachfrage nach Milch kann das Rindfleischangebot lediglich über die Einführung der Fleischrinderhaltung gesteigert werden.

### 3 Ergebnisse der Modellrechnungen 1)

Die Ergebnisse der Modellrechnungen lassen sich wegen der vielen Wechselbeziehungen in einer Region und zwischen den Regionen schwierig darstellen. Deshalb soll zunächst eine globale Besprechung des Umfanges der Milch- und Rindfleischproduktion für das Bundesgebiet und die Region vorgenommen werden. Daran schließen sich für einige Modellalternativen weitergehende Betrachtungen der Standortverteilung für Milchkühe und Rindermast an.

#### 3.1 Globale Betrachtung der Modellergebnisse

Faßt man die Ergebnisse der drei Modellalternativen für das Bundesgebiet zusammen, so läßt sich am leichtesten ein Überblick über den Umfang und die Veränderungstendenzen in der Rindviehhaltung gewinnen.

In den Übersichten 1 bis 3 sind die wichtigsten Zahlen zusammengestellt, mit denen sich Umfang und Veränderungstendenzen im Rindviehsektor kennzeichnen lassen. Übersicht 1 zeigt zunächst den Umfang und die Veränderung der Produktion von Milch, Rind- und Kalbfleisch sowie das zugehörige Wirtschaftsfuttermolumen. Bei der gegebenen Nachfragekonstellation bleibt der Umfang der Milchproduktion in allen drei Modellalternativen praktisch konstant. Bei einer Steigerung des Rindfleischpreises um 8 v.H. erhöht sich im Modell B die Produktionsmenge um 31 v.H. Im Modell C ist der Rindfleischpreis gegenüber Modell A um 28 v.H. angehoben und bewirkt eine Ausdehnung des Produktionsvolumens um 42 v.H. (siehe Übersicht 1 und 3). Dies zeigt deutlich die abnehmende Angebotselastizität bei steigenden Rindfleischpreisen.

Am Rückgang der Kalbfleischproduktion um mehr als zwei Drittel zwischen Modell A und B läßt sich die zunehmende Verwendung der Kälber in der Rindermast ablesen. Die Produktion von 40 000 t Kalbfleisch im Modell C resultiert lediglich aus der Mast derjenigen Kälber, die als nichttauglich für die Rindermast angesehen werden. Der geringe Prozentsatz von 10 v.H. für zur Rindermast ungeeigneten Kälber dürfte dabei als optimistisch anzusehen sein.

Der Produktion von Rindvieherzeugnissen ist in der gleichen Übersicht das Volumen des Wirtschaftsfutters gegenübergestellt. Nach Abzug des Futterbedarfes der Milchkuhhaltung und Färsenaufzucht ergibt sich im Modell A für die durch Bullenmast produzierte Fleischmenge ein durchschnittlicher Aufwand von ca. 4 KStE je kg Rindfleisch (Schlachtgewicht), während im Modell C durch Färsenmast und Mutterkuhhaltung durchschnittlich 6,4 KStE Wirtschaftsfutter zur Erzeugung eines zusätzlichen Kilogramms Rindfleisch aufgewendet werden. Für die Modelllösung B ergibt sich ein mittlerer Wert von 5,3 KStE/kg, da die Grenzmenge teils noch durch Bullenmast produziert wird.

---

1) Die Berechnungen für das Produktionsmodell wurden mit dem LP-Programm ILONA auf der Rechenanlage 1107 UNIVAC im Rechenzentrum Stuttgart-Vaihingen durchgeführt. Zur Lösung der Transportmodelle wurde das Programm XDT3 und die Rechenanlage ICT 1909 der Universität Hohenheim benützt.

Übersicht 1: Produktion von Milch, Rind- und Kalbfleisch (in 1000 to) sowie Wirtschaftsfuttermittelvolumen (in Millionen KStE) im Bundesgebiet

	Milch		Rindfleisch in Schlachtgewicht		Kalbfleisch in Schlachtgewicht		Wirtschafts- futtermittelvolumen		Importe für Rindfleisch	
	abs.	in v.H. von A	abs.	in v.H. von A	abs.	in v.H. von A	abs.	in v.H. von A	abs.	in v.H. von A
Modell A	23 666	100	1 032	100	136	100	17 300	100	828	100
Modell B	23 872	101 1)	1 352	131	65	48	19 000	110	508	61
Modell C	23 947	101 1)	1 464	142	40	29	19 700	113	396	48

1) Die Steigerung beruht auf einer Erhöhung des Verbrauches von Futtermilch

Übersicht 2: Bestände von Milchkühen 1) Mastrindern und Mastkälbern (in 1000 Stck.)  
im Bundesgebiet

	Milchkühe		Mastrinder				Mastkälber	
	abs.	in v.H. von A	männlich		weiblich		abs.	in v.H. von A
			abs.	in v.H. von A	abs.	in v.H. von A		
Modell A	5 769	100	1 857	100	404 2)	100	1 978	100
Modell B	5 813	101	2 480	134	844	209	946	48
Modell C	5 836	101	2 480	134	1 225 3)	303	584	30

1) nicht einbezogen sind die Färsen zur Aufzucht  
A = 1 246, B = 1 255, C = 1 260 (in 1 000 Stck.)

2) nachzuchtuntaugliche Färsen

3) einschl. Mutterkühe 10 000 Stck.

Übersicht 3: Kälber- und Produktpreise im Bundesgebiet

	Preise für Kälber				Produktpreise						
	männlich		weiblich		Milch		Rindfleisch		Kalbfleisch		Relation Milch : Rindfl.
	DM/Stck.	in v.H. von A	DM/Stck.	in v.H. von A	DM/dz	in v.H. von A	DM/dz LG	in v.H. von A	DM/dz LG 1)	in v.H. von A	
Modell A	206,-	100	188,-	100	39,9	100	250,-	100	418,-	100	1:6,3
Modell B	311,-	151	207,-	110	39,3	98	270,-	108	410,-	98	1:6,9
Modell C	556,-	270	384,-	204	36,1	90	320,-	128	460,-	110	1:8,9

1) Die besondere Veränderung des Kalbfleischpreises resultiert aus der im Modell A unterstellten Unabhängigkeit des Kalbfleischpreises vom Rindfleischpreis.

Die Importe für Rindfleisch sinken von Modell A bis C um ca. 50 v.H. ab. Bei einem vorgeschätzten Gesamtverbrauch von 1,86 Mill t für Rind- und Kalbfleisch (ohne Schlachtfette) ergibt dies folgendes Verhältnis zwischen Inlandsproduktion und notwendigen Importen: 1)

	Inlandserzeugung	Importe
Modell A	54,0 v.H.	46,0 v.H.
Modell B	70,8 v.H.	29,2 v.H.
Modell C	76,6 v.H.	23,4 v.H.

Dies bedeutet für den hier als Höchstwert angenommenen Rindfleischpreis von 320,-- DM/dz, daß eine Befriedigung der Nachfrage nach Rindfleisch aus der Inlandsproduktion nur bis zu ca. 77 v.H. erzielbar ist.

Eine über diese Grenze hinausgehende Rindfleischproduktion ist im Modell nur durch eine weitere starke Rindfleischpreiserhöhung möglich. Einerseits steigen die Grenzkosten der Fleischproduktion durch die notwendige Verdrängung des Getreidebaus zur Erweiterung des Futtermittelvolumens bei ausgeschöpften Intensitätsreserven des Grünlandes. Zum anderen ist Rindfleischproduktion wegen der Verknappung der Kälber (vgl. Übersicht 2) nur über Mutterkuhhaltung möglich, die wegen der schlechten Veredlungseffizienz gegenüber der Jungrindermast ebenfalls nur zu höheren Grenzkosten Rindfleisch produziert.

Die ökonomische Interdependenz zwischen Milchviehhaltung und Rindermast ergibt sich durch das Zwischenprodukt "Kalb". Während der im Modell A aus der alternativen Verwertungsmöglichkeit in anderen Produktionsverfahren resultierende Preis des Kalbes bei der Milchkuhhaltung als Erlösgröße eingeht, steht er in der Rindermast unter den Kostenpositionen. Die unterschiedliche Effizienz der Jungrindermast mit männlichen und weiblichen Kälbern führt dabei zu unterschiedlichen Verwertungspreisen der Geschlechtergruppen. Im Modell A bestimmt die Kälbermast den Kälberpreis. Die Differenz zwischen männlichen und weiblichen Tieren beruht auf einer geringfügig besseren Verwertung des Kalbes in der Bullenmast in der Grenzregion. Im Modell B ist zunächst eine starke Steigerung des Preises für männliche Kälber festzustellen, während der Kälberpreis für weibliche Tiere nur geringfügig ansteigt. Hier zeigt sich deutlich die Wirkung der vollen Ausschöpfung des Kälberreservoirs zur Bullenmast. Die Preiserhöhung für männliche Kälber entspricht der ökonomischen Überlegenheit der Mast männlicher Rinder über die Färsenmast und errechnet sich unter den Modellannahmen in der Grenzregion mit ca. 100,-- DM. Der Anstieg des Preises für weibliche Kälber auf 384,-- DM erfolgt erst in Lösung C und stellt die Wettbewerbsüberlegenheit der Färsenmast gegenüber der Mutterkuhhaltung dar. Im gleichen Modell ergibt sich eine Überlegenheit der Bullenmast gegenüber der Mutterkuhhaltung von ca. 560,-- DM je Kalb und der Färsenmast von 286,-- DM je Kalb in

1) jeweils mit Schlachtfett berechnet.

der Grenzregion 1). Daraus geht deutlich hervor, welche große Bedeutung die Veredlungseffizienz bei steigenden Produktpreisen besitzt.

Die interne Verwertung der Kälber bleibt nicht ohne Einfluß auf die Wettbewerbskraft der Milchviehhaltung. Wie sich aus der Übersicht 3 ergibt, sinkt der für das Bundesgebiet gültige Milchpreis um ca. 10 v.H. zwischen Modell A und C wegen der Stärkung der Wettbewerbskraft der Milchkuhhaltung infolge erhöhter Kälberpreise und Erlöse für die Schlachtkuh ab.

In allen drei Modelllösungen setzt sich ein bestimmtes Preisverhältnis zwischen Milch und Rindfleisch durch. Es steigt von 1:6,3 über 1:6,9 bis auf 1:8,9 in den Modellen A, B, C. Erst bei dem weitesten Preisverhältnis von 1:8,9 wird nach Ausschöpfung der Kälberreserven, die aus der Milchproduktion entstammen, die Fleischerhaltung in einer Region realisiert.

Die hier dargestellten Modellergebnisse geben aus zum Teil genannten Gründen in überpointierter Form die Reaktion des Angebots auf sprunghaft veränderte Nachfrageverhältnisse im Rindviehsektor wieder. Das liegt einerseits daran, daß der Rindfleischpreis exogen so vorbestimmt wurde, daß gerade die markantesten Umschlagpunkte im Bereich der Kälberverfügbarkeit für das gesamte Bundesgebiet erreicht wurden. Darüber hinaus fehlen im Modell Produktionsalternativen der Rindermast, die bei höheren Mastendgewichten wegen der schlechten Veredlungseffizienz eine niedrige monetäre Faktorverwertung aufweisen. Beispielsweise ergeben sich dann in der Mast männlicher und weiblicher Rinder bei Verknappung der männlichen Kälber weniger krasse Unterschiede in der Wettbewerbskraft der Verfahren. Das gleiche trifft für Färsenmast und Mutterkuhhaltung zu. Die hier an den Ergebnissen für das gesamte Bundesgebiet dargestellten Zusammenhänge zwischen den Modellalternativen weisen in den Regionen starke Differenzierungen auf. Die unterschiedliche regionale Faktorstruktur und die verschiedenartigen Einflüsse der Standortfaktoren führen nicht zu den klar abgegrenzten Veränderungen der Produktionsstruktur wie sie am Bundesdurchschnitt demonstriert wurden. Vielmehr zeigen sich hier vielfältige Überlagerungen, die aus den regionsspezifischen Knappheitsverhältnissen resultieren.

Dies läßt sich teils an den Zahlen der Übersicht 4 erkennen. Die regionale Produktion von Milch und Rindfleisch ist durch Umrechnung in Getreideeinheiten zusammengefaßt. Die Ergebnisse der Modelle B und C sind dann jeweils auf das Ergebnis von Modell A bezogen und lassen die unterschiedliche regionale Ausdehnung der Erzeugung von Rindviehprodukten insgesamt erkennen 2). Das gleiche gilt für den regionalen Umfang der Kalbfleischproduktion.

In Übersicht 4 ist neben der relativen Veränderung der Gesamtproduktion von Milch und Rindfleisch zwischen den Modelllösungen jeweils in v.H. der regionale Umfang der Milchproduktion im gleichen

- 
- 1) Siehe zu dieser Frage auch: ADELHELM, R.: Ökonomik der Rindfleischproduktion ohne Milcherzeugung, Referat zu dieser Tagg.
  - 2) Die Errechnung des zugehörigen regionalen Futtervolumens liegt noch nicht vor.

Übersicht 4 Relative Veränderung der Erzeugung von Rindviehprodukten

Regionen		Rindviehprodukte insgesamt <sup>1)</sup>					Kalbfleisch			
		Modell A		Modell B		Modell C		Mod. A	Modell B	Modell C
		Rindvieh- produkte insgesamt in v.H.	Milchprod. in v.H. RV prod.insg.	Rindviehprod. insgesamt A = 100	Milchprod. in v.H. RV prod.insg.	Rindviehprod. insgesamt A = 100	Milchprod. in v.H. RV prod.insg.	insg.	insges. A = 100	insges. A = 100
1	Mittel-Holstein	100	56	118	56	127	52	100	50	50
2	Ost-Holstein	100	79	122	57	122	57	100	32	13
3	Marschgebiet	100	62	100	62	96	64	100	72	30
4	Weser-Ems-Gebiet	100	71	107	66	114	62	100	25	19
5	Lüneburger Heide	100	67	105	57	105	57	100	54	27
6	Hildesheimer Börde	100	57	112	57	130	49	100	47	47
7	Harz	100	73	109	57	113	57	100	34	15
8	Weser-, Fulda-, Leinebergland	100	57	100	57	100	57	100	100	42
9	Münsterland	100	66	101	60	112	52	100	20	19
10	Niederrh. Tiefland, Ruhrgeb., Hellwegbörden	100	70	158	57	168	53	100	54	54
11	Niederrhein. Bucht	100	58	112	58	112	58	100	47	47
12	Sauerland, Berg.Ld, Westerstal	100	59	138	52	146	54	100	51	56
13	Eifel, Hunsrück, Saar, Nahe, Pfälzerbergl.	100	55	115	55	128	51	100	115	50
14	Mittelrhein, Lahn	100	54	138	45	138	45	100	48	48
15	Rh.-pfalz, -hessen, main	100	61	159	38	201	30	100	42	42
16	Hess. Bergld., Rhön, Spessart, Odenwald	100	55	108	57	110	51	100	111	43
17	Würzburger Becken	100	42	100	42	100	42	100	100	42
18	Tauberland, Grabfeld	100	40	102	40	112	36	100	100	42
19	Fränk. Hügelland	100	49	102	45	102	45	100	39	39
20	Fränk. Alb, Oberpf. Hügelland	100	53	117	46	117	46	100	43	43
21	Franken-, Oberpf. Wald	100	53	103	53	133	49	100	103	51
22	Bayrischer Wald	100	76	144	41	144	41	100	57	26
23	Sträubinger Ackergäu u. Donauhügelland	100	53	109	40	110	39	100	83	33
24	Frankenalb	100	53	117	45	117	45	100	100	42
25	Schw.-Bayr. Hochebene	100	55	101	52	102	50	100	57	35
26	Voralp. Hügelland	100	72	111	62	112	57	100	34	15
27	Voralpenland	100	76	102	69	102	69	100	14	14
28	Neckarbecken	100	53	220	34	233	42	100	60	78
29	Nordöstl. Baden-Württemberg	100	53	109	40	115	45	100	83	41
30	Badische Rheinebene	100	48	145	33	159	30	100	42	42
31	Schwarzv., Schw. Alb	100	46	139	33	135	34	100	42	42
32	Bodensee, Hochrhein	100	54	130	49	137	49	100	50	52
Bundesgebiet insgesamt		100	59	113	53	118	51	100	48	30

1) Milch und Rindfleisch, ohne Kalbfleisch



Modell angeführt. Er läßt in etwa die Veränderungstendenzen der Produktionsrichtungen erkennen.

In der Ausgangssituation des Modells A ist offensichtlich in einigen Regionen das technisch oder ökonomische Maximum des Futtervolumens bereits erreicht und eine Gesamtausdehnung der Produktion von Rindvieherzeugnissen bei steigenden Rindfleischpreisen entweder gar nicht oder nur durch Substitution von Milch und Mast möglich. Zu diesen Regionen zählen nach unseren Modellrechnungen das Weser-, Fulda- und Leinebergland und das Würzburger Becken. Sie verändern die Gesamtproduktion bei steigenden Rindfleischpreisen nicht. Im Marschgebiet an der Nordseeküste und im Schwarzwald zeigt sich bei der Modellrechnung C sogar ein Rückgang des gesamten Produktionsvolumens. Dies liegt im ersten Fall daran, daß im Modell C neben der Mast teils Magerviehaufzucht betrieben wird, und diese Tiere zur Endmast in anderen Regionen exportiert werden. Auf diesen Vorgang ist beispielsweise die starke Verschiebung zwischen der Milch- und Rindfleischproduktion in den Empfangsregionen Hildesheimer Börde und Rhein-Main-Gebiet zurückzuführen. Im Schwarzwald zeigt sich eine Abnahme des Gesamtvolumens, da in dieser Region bei dem angenommenen Preisverhältnis die Mutterkuhhaltung realisiert wird und durch ihre schlechte Futterverwertung die Produktion an Fleisch, die ursprünglich voll auf der Basis zugekaufter männlicher und weiblicher Rinder möglich war, regional reduziert. In den Regionen mit Ausdehnung des Produktionsvolumens für Rindviehprodukte sind zwei Stufen zu unterscheiden: Es gibt Regionen, die bereits bei der zweiten Preisalternative ihre Maximalausdehnung erreichen. Hier begrenzt in fast allen Fällen der Umfang des Futtervolumens eine weitere Expansion der Rindviehhaltung, wie dies in Ostholstein, der Lüneburger Heide, der Niederrheinischen Bucht, dem Fränkischen Hügelland einschließlich Franken-Oberpfalz und Bayrischen Wald zu beobachten ist. Die Begrenzung des Futterbaues ist dabei so zu verstehen, daß entweder die Intensitätsreserven des absoluten Futterbaues ausgeschöpft sind und eine Ausdehnung des Ackerfutterbaues auf Kosten von Getreide bereits bis an die Maximalgrenze erfolgt oder wegen hoher Nutzungskostenbelastung ökonomisch nicht sinnvoll ist.

In den Regionen, in denen eine sukzessive Steigerung des Produktionsvolumens bei Anhebung des Preisniveaus für Rindfleisch erfolgt, geht eine Erhöhung der speziellen Intensität der Futterproduktion voraus, die bei höheren Rindfleischpreisen sich zunehmend im Ackerfutterbaubereich abspielt. So erfährt beispielsweise die Ausdehnung des Futterhackfruchtbaues eine Verdreifachung im Bundesdurchschnitt beim Übergang von Modell A zu C. Daneben nimmt der Umfang des wahlweisen Ackerfutterbaues in einigen Regionen mit niederen Getreideerträgen einen größeren Anteil an die Erweiterung des Futtervolumens ein. Auf diese Weise erklären sich zum Beispiel die starken Zunahmen im Neckarbecken. Der erste Sprung bei der Ausdehnung des Gesamtvolumens ist möglich durch eine Intensivierung der Grünlandfläche in Verbindung mit einer Ausdehnung der Milchkuhhaltung, die allerdings relativ von der Rindermast übertroffen wird. Der zweite Sprung fällt prozentual weit geringer aus und führt über eine Intensivierung des Ackerfutterbaues zu verstärktem Futterhackfruchtbau. Wegen der insgesamt auftretenden Kälberknappheit kommt die Ausdehnung des Produktionsvolumens dabei stärker der Milchproduktion zugute als der Mast. Dies drückt sich in einer Verschiebung der relativen Anteile von Milch und Rindfleisch an

der Gesamtproduktion aus. Übrigens zeigen sich die gleichen Erscheinungen zwischen den Lösungen B und C im Sauerland, dem Bergischen Land und dem Westerwald. Die Ausdehnung des Futtervolumens erfolgt hier durch wahlweisen Futterbau auf dem Ackerland.

Betrachten wir kurz das Verhältnis der Produktionsrichtungen Rindfleisch- und Milcherzeugung, so ist festzustellen, daß sich bei steigenden Rindfleischpreisen erwartungsgemäß das Verhältnis zwischen der mengenmäßigen Produktion verengt. Hatte die Milchproduktion im Modell A noch einen Anteil von 59 v.H. an der Gesamtproduktion im Bundesdurchschnitt, sinkt deren relative Bedeutung im Modell C auf 51 v.H. ab. Ein ähnliches Bild bietet sich in den Regionen. Während im Norden die Durchschnittsrelation des Bundesgebietes fast ausnahmslos zugunsten der Milch übertroffen wird, zeigt sich im Süden mit Ausnahme weniger Regionen das umgekehrte Bild. Als Regionen mit ausgesprochener relativer Bevorzugung der Milchproduktion stechen hervor in allen Lösungen das Marschgebiet, die Weser-Ems-Region sowie das süddeutsche Grünlandgebiet im Voralpen- und Alpenland hervor, wobei die norddeutschen Grünlandgebiete in allen Modellalternativen neben der Milchproduktion in stärkerem Umfang Rindermast bzw. Magerviehaufzucht betreiben. Bei niederen Rindfleischpreisen hat darüber hinaus in den Regionen Ostholstein, Lüneburger Heide, Harz, Münsterland, Niederrheinisches Tiefland und Bayrischer Wald die Milchproduktion relativ stärkere Bedeutung. In diesen Regionen erfährt jedoch die Rindermast bei Erhöhung der Rindfleischpreise einen über die Milchproduktion hinausgehenden Zuwachs. Die Verhältnisse in den übrigen Regionen können aus Übersicht 4 entnommen werden.

Die relativen Rückgänge bei der Kalbfleischproduktion machen deutlich, daß hinter der bisher besprochenen Veränderung des Produktionsvolumens starke physische Veränderungen im Kälberbereich stehen. Was später anhand der Kälberbilanzen noch näher erläutert werden soll, zeigt sich hier bereits in groben Zügen: Während bei Modell A nicht alle männlichen Kälber zur Rindermast, sondern teils zur ökonomisch überlegenen Kälbermast herangezogen werden, kehren sich die Verhältnisse unter den Bedingungen der Modelle B und C um. Im Modell C sind schließlich alle masttauglichen männlichen und weiblichen Kälber der Rindermast zugeführt, und es verbleibt nur noch der nichttaugliche Rest zur Kälbermast.

### 3.2 Milchkuhhaltung

In Übersicht 5 sind Umfang und Milchkuhbesatz je 100 ha LN in den einzelnen Regionen für die Modellalternativen A, B und C aufgeführt. Ein eingehender Vergleich der Modellergebnisse ist an dieser Stelle nicht möglich. Deshalb konzentrieren wir uns auf die Ergebnisse des Modells B und stellen den Milchkuhbesatz und dessen errechnete Veränderung im Vergleich zu den Zählungsergebnissen des Jahres 1965 für diese Modellalternative dar.

Gegenüber dem Stand des Jahres 1965 ergibt die Modellrechnung ein Überwiegen der regionalen Zunahme der Milchkuhbestände nördlich der Linie Kassel-Bonn 1) (siehe Karte 5).

---

1) Regionen 1 - 12 = Norden der BRD  
Regionen 13 - 32 = Süden der BRD

Übersicht 5: Milchkuhbestand und Milchkuhbesatz je 100 ha LN

Regionen		Modell A		Modell B		Modell C	
		Milchkühe in 1000 Stück	Milchkühe je 100 ha LN	Milchkühe in 1000 Stück	Milchkühe je 100 ha LN	Milchkühe in 1000 Stück	Milchkühe je 100 ha LN
1	Mittel-Holstein	293	38	346	44	346	44
2	Ost-Holstein	114	46	101	40	101	40
3	Marschgebiet	477	62	477	62	477	62
4	Weser-Ems-Gebiet	543	51	544	51	544	51
5	Lüneburger Heide	194	37	173	33	173	33
6	Hildesheimer Börde	83	27	93	30	93	30
7	Harz	19	47	16	40	17	41
8	Weser-, Fulda-, Leinebergland	266	39	266	39	266	39
9	Münsterland	353	58	324	53	312	51
10	Niederrh. Tiefland, Ruhrgeb., Hellwegbörden	121	34	156	43	155	43
11	Niederrhein. Bucht	87	32	98	36	98	36
12	Sauerland, Berg.Ld., Westerw.	154	40	188	48	206	53
13	Eifel, Hunsrück, Saar, Nahe, Pfälzerbergl.	159	32	183	37	189	38
14	Mittelrhein, Lahn	102	31	116	35	117	35
15	Rh.-pfalz, -hessen, -main	100	22	101	22	101	22
16	Hess. Bergld. Rhön, Spessart, Odenwald	164	39	182	43	167	40
17	Würzburger Becken	56	27	56	27	56	27
18	Tauberland, Grabfeld	81	30	81	30	81	30
19	Fränk. Hügelland	163	46	149	42	149	42
20	Fränk. Alb, Oberpf. Hügelland	103	38	104	39	105	39
21	Franken-, Oberpf. Wald	102	33	105	34	125	40
22	Bayrischer Wald	64	61	50	48	50	48
23	Straubinger Ackergäu u. Donauhügelland	174	42	144	35	139	34
24	Frankenalb	57	33	57	33	57	33
25	Schw.-Bayr. Hochebene	656	53	624	51	603	49
26	Voralp. Hügelland	366	88	349	84	326	79
27	Voralpenland	173	88	159	81	159	81
28	Neckarbecken	63	21	90	30	117	39
29	Nordöstl. Baden-Württemberg	141	44	117	36	138	43
30	Badische Rheinebene	70	32	70	32	70	32
31	Schwarzw., Schw. Alb	150	37	150	37	150	37
32	Bodensee, Hochrhein	121	48	144	57	149	59
BUNDESGBIET insges.		5769	44	5813	44	5836	44

Die Zunahme beträgt insgesamt ca. 330 000 Stück, was einer relativen Zunahme von rund 13 v.H. des Ausgangsbestandes entspricht. Die durchschnittliche Ausdehnungsrate des norddeutschen Raumes wird vor allem von den relativ industriefernen Regionen mit einem Grünlandanteil von über 45 v.H. der LN übertroffen. An der Spitze stehen dabei mit ca. 30 v.H. das Küstengebiet an der Nordsee und das Weser-Emsgebiet. Hier wirken vor allem die hohe Milchleistung (ca. 4 400 kg) mit den für Norddeutschland vergleichsweise niederen Lohnsätzen in einer Richtung.

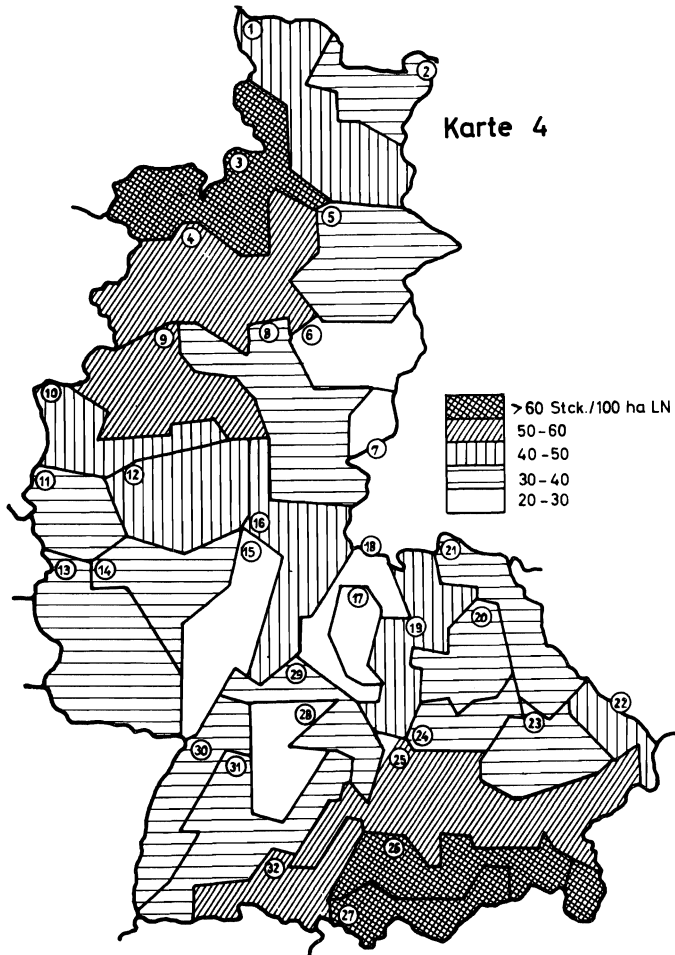
Mit 62 Milchkühen je 100 ha LN erreicht die Region Nordseemarsch mit Abstand den höchsten Milchkubbesatz im Norden. Lediglich das Weser-Emsgebiet und das Münsterland überschreiten die Schwelle von 50 Kühe je 100 ha LN.

Für den norddeutschen Raum sind einige Modellergebnisse auffallend, die vor allem Regionen mit geringem Grünlandanteil betreffen. So zeigen sich starke Zunahmen der Milchkuhhaltung in der Hildesheimer Börde mit den angrenzenden nördlichen und südlichen Regionen. Gebiete also, die in der Vergangenheit durch rückläufige Bestände gekennzeichnet sind. Dafür lassen sich folgende annahmebedingte Ursachen finden.

Zunächst zeigen diese drei Regionen mit rund 4 400 kg ein beachtliches Niveau der Milchleistung je Kuh, das nur von 5 anderen Regionen in der BRD noch erreicht wird. Dazu kommt eine günstige Lage zu den Nachfragezentren Hannover, Hamburg und Westberlin, die sich sowohl bei der Milch als auch bei Rind- und Kalbfleisch in relativ hohen regionalen Preisen niederschlägt. Damit ergeben sich für die Milchkuhhaltung in der Hildesheimer Börde zunächst Roherträge je Milchkuh, die nur noch von den Gebieten des Niederrheins überboten werden. Die vergleichsweise hohe Lohnbelastung wird in der Hildesheimer Börde davon überdeckt. Die ungünstigere Preissituation für Milch und Rindfleisch in der Lüneburger Heide und der Harzregion erfährt einen Ausgleich durch ihre Zugehörigkeit zu industriefernen Standorten mit niederen Lohnansätzen, so daß sich insgesamt gesehen noch eine günstige komparative Wettbewerbssituation für diese Regionen ergibt.

Betrachtet man die Modellergebnisse für die südlichen Regionen des Bundesgebietes, dann läßt sich beim Vergleich zu 1965 insgesamt ein Rückgang von 370 000 Milchkühen oder rund 11 v.H. des Ausgangsbestandes feststellen. Es ergibt sich also beim Vergleich von Norden und Süden des Bundesgebietes eine Vergrößerung des Umfanges in den nördlichen Regionen auf Kosten einer relativ größeren Abnahme im Süden.

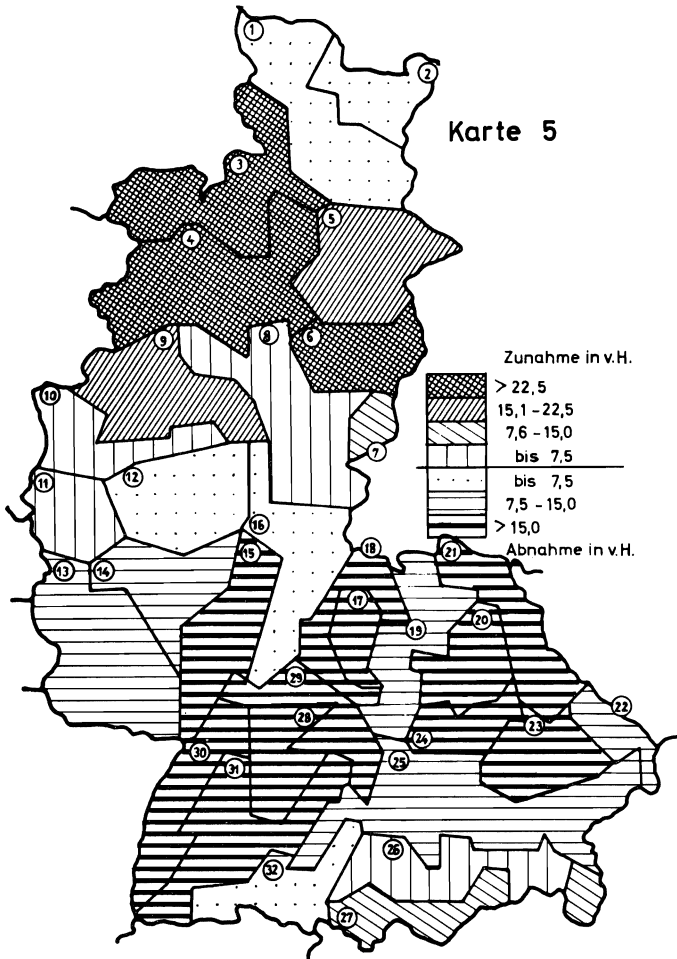
Wie im Norden ist auch im Süden die Entwicklung in den einzelnen Regionen nicht einheitlich. Die durchschnittliche Abnahmerate wird in einigen Regionen teils stark überschritten, während in wenigen Gebieten Zunahmen festzustellen sind. So macht das süddeutsche Grünlandgebiet im Alpenvorland und Alpenland eine Ausnahme. Hier treten noch Zunahmen der Milchkuhbestände ein, die jedoch bei ungefähr 85 Milchkühen je 100 ha im Voralpenland ein Maximum erreichen und bei steigenden Rindfleischpreisen zugunsten einer Ausdehnung der Rindermast einen Rückgang um ca. 10 v.H. zeigen.



Milchkuhbesatz (Ergebnisse des Modells B)

Niedrigere Kuhbestände je 100 ha LN ergeben sich vor allem in den Regionen am Mittelrhein und dem gesamten Rhein-Main-Gebiet einschließlich der Rheinpfalz. In Unter- und Oberfranken treten gegenüber 1965 ebenfalls Rückgänge auf, die bis 20 v.H. der Milchkuhbestände betragen. Gleichhohe Abnahmen finden sich in der südlichen Frankenalb, dem Neckarbecken sowie der Badischen Rheinebene und im Schwarzwald.

Karte 4 zeigt die Milchkuhbestände in den einzelnen Regionen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche bezogen. Obwohl diese Art der Darstellung nicht deutlich macht, welchen Anteil die einzelnen Regionen am Gesamtbestand im Bundesgebiet haben, wird die Konzentration in den nord- und nordwestdeutschen sowie den süddeutschen Grünlandgebieten klar. Ein durchschnittlicher Bestand je 100 ha LN ergibt sich im mittleren und östlichen Schleswig-Holstein, sowie einem Gürtel der vom Niederrhein über Sauerland und Westerwald



Veränderung der Milchkuhhaltung (1965 und Modell B)

bis zum Spessart reicht. Teile Ober- und Mittelfrankens sowie der Bayrische Wald zählen mit 42 bzw. 48 Milchkuhen je Bezugsfläche ebenfalls zu dieser Gruppe.

Ausgesprochen niedrigen Milchkuhbesatz weisen die grünlandschwachen Regionen zwischen Rhein-Main und Unterfranken auf.

Hinter diesen Milchkuhbeständen je 100 ha LN verbirgt sich eine Konzentration der Milchkuhhaltung, die gegenüber dem Stand von 1965 stärker ausgeprägt ist. Errechnet man den regionalen Anteil am Gesamtkuhbestand im Bundesgebiet, dann zeigt sich, daß in den 7 nord- und süddeutschen Grünlandregionen mit mehr als 50 Tieren je 100 ha LN ca. 45 v.H. aller Milchkuhe stehen. Die ausgeprägten Grünlandgebiete an der Nordseeküste und das Alpenvorland einschließlich der Alpen haben alleine einen Anteil von über 16 v.H. Die Regionen mit einem Grünlandanteil unter 30 v.H. der LN erreichen insgesamt nur 7 v.H. des Gesamtbestandes.

### 3.3 Rindermast

Der regionale Austausch von Kälbern sowie Struktur und Veränderungstendenzen der Rindermast, die zum Teil bereits oben besprochen wurden, werden in Übersicht 6 an der Verwendung der Kälber (je 100 Milchkühe) aufgezeigt. Aus der Übersicht geht hervor, welcher Anteil der verfügbaren Kälber (95 Stück je 100 Milchkühe, davon 10 Stück nicht zur Rindermast tauglich) jeweils zur Rinder- oder Kälbermast herangezogen wird. Darüber hinaus enthält die Übersicht 6 die regionalen Ex- und Importe für Kälber. Die Verwendung der Kälber wird nach Geschlechtern getrennt aufgeführt, so daß zugleich ein Überblick über den Umfang von Bullen- und Färsenmast möglich wird.

Im einzelnen zeigen die Zahlen in Übersicht 6 die bereits oben besprochenen Grundzüge der Ergebnisse aller drei Modellalternativen anhand der regionalen Kälberbilanz. Es wird hier deutlich, daß hinter der besprochenen regionalen Mengenveränderung der Rindfleischmenge ein jeweils unterschiedlicher Umfang der Produktionsverfahren steht. Im Modell A zeigt sich dabei die Dominanz der Bullenmast, während in Modell B und C regional unterschiedliche Anteile von Färsenmast zur Ausdehnung der Rindfleischproduktion beitragen 1).

Der Grad der Kälberverknappung bei männlichen und weiblichen Tieren läßt sich jeweils am Umfang der Kälbermast erkennen. Auch er ist unter dem Einfluß der Standortfaktoren regional differenziert und führt sowohl bei männlichen als auch weiblichen Kälbern zum regionalen Austausch. In den Modellen B und C ist eine Zunahme der Färsenmast vor allem in Grünlandregionen zu beachten, während sich die Mast männlicher Tiere vornehmlich in Form der Stallmast zu den Gebieten mit höherem Ackerfutterbau hin orientiert. Dies ist damit zu erklären, daß die im Modell unterstellte Veredlungseffizienz der Weidemast männlicher Rinder gegenüber der Stallmastbullen stark abfällt und beim Stallmastbullen ein höheres Endgewicht erreicht werden kann. Dies führt neben dem genannten Effekt der Ausdehnung der Färsenmast im Modell C zu einer Arbeitsteilung zwischen den Grünlandgebieten an der Nordseeküste und den acker- und nebenfutterreichen Regionen um Hildesheim und dem Rhein-Main-Gebiet. Statt Weidemast von Bullen wird im Grünlandgebiet nur Magervieh aufgezogen und in die letztgenannten Regionen zur Endmast transportiert. Ansonsten erreicht diese Art der Arbeitsteilung keinen größeren Umfang im Bundesgebiet. Nach den Modellannahmen erweist sich der Export männlicher Kälber aus Grünlandgebieten und die Färsenmast auf Grünland dem Magerviehaustausch zwischen den Regionen überlegen.

Übersicht 6 zeigt in manchen Regionen Kälberzukaufe je Milchkuh größeren Ausmaßes. Interessant ist dabei die Stellung der norddeutschen und süddeutschen Grünlandgebiete als Lieferregionen. Der Umfang des Kälberhandels erreicht mit 7 bzw. 5 Tieren je 100 Milchkühe im Bundesdurchschnitt keinen hohen Umfang, während regional wie beispielsweise im Rhein-Main-Gebiet im Modell C immerhin ein männliches Kalb je Milchkuh zugekauft wird. Den höchsten Anteil von Färsenmast je Milchkuh erreichen der badische Rheingraben und die Schwarzwaldregion auf der Basis zugekaufter weiblicher Kälber.

---

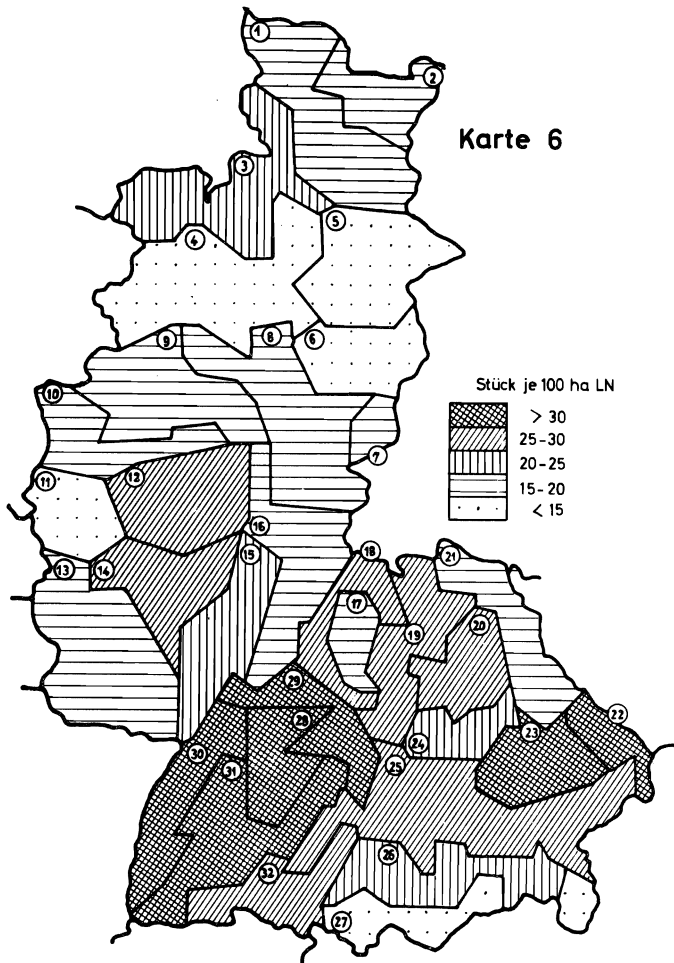
1) Ein Mindestanteil von Färsenmast ergibt sich annahmebedingt aus dem Anteil nachzuchtuntauglicher Färsen.

Übersicht 6 Verwendung der Kälber (je 100 Milchkühe)

Regionen	Modell A						Modell B						Modell C								
	männlich			weiblich			männlich			weiblich			männlich			weiblich					
	Mast männl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast	Färsen- aufzucht	Mast weibl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast	Mast männl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast	Färsen- aufzucht	Mast weibl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast	Mast männl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast	Färsen- aufzucht	Mast weibl. Rinder	Kälber Ver- und Zukauf	Kälbermast
1 Mittel-Holstein	43		5	22	7	19	43		5	22	7	-14	5	43		5	22	21			5
2 Ost-Holstein	0		48	22	7	19	43		5	22	7		19	43		5	22	7		-14	5
3 Marschgebiet	33		15	22	7	19	33	-10	5	22	7		19	12	-31	5	22	22		+1	5
4 Weser-Ens-Gebiet	13		35	22	7	19	13	-30	5	22	17		9	19	-24	5	22	21			5
5 Lüneburger Heide	19	-14	5	22	7	19	43		5	22	7	-4	15	43		5	22	7		-14	5
6 Wildesheimer Börde	43		5	22	7	19	43		5	22	7	-14	5	68	+25	5	22	7		-14	5
7 Harz	8		40	22	7	19	43		5	22	7		19	43		5	22	7		-14	5
8 Weser-, Fulda-, Leinebergland	43		5	22	7	19	43		5	22	7		19	43		5	22	7		-14	5
9 Münsterland	20		28	22	7	19	22	-21	5	22	21		5	43		5	22	21			5
10 Niederrh. Tiefland, Ruhrgeb., Hellwegbörden	15	-28	5	22	7	19	43		5	22	7	-14	5	43		5	22	21			5
11 Niederrhein. Bucht	43		5	22	7	19	43		5	22	7	-14	5	43		5	22	7		-14	5
12 Sauerland, Berg.Ld, Westerwald	33	-9	6	22	7	19	43		5	22	21		5	34	-9	5	22	21		+9	5
13 Eifel, Hunsrück, Saar, Nahe, Pfälzberg]	43		5	22	7	19	43		5	22	7		19	43		5	22	21			5
14 Mittelrhein, Lahn	43		5	22	7	19	60	+17	5	22	21		5	60	+17	5	22	21			5
15 Rh.-pfalz, -hessen, main	28	-14	6	22	7	19	103	+60	5	22	7	-14	5	148	+105	5	22	19		-2	5
16 Hess. Bergld., Rhön, Spessart, Odenwald	43		5	22	7	19	38	-5	5	22	7		19	43		5	22	21			5
17 Würzburger Becken	74	+31	5	22	7	19	74	+31	5	22	7		19	74	+31	5	22	7		-14	5
18 Taubertal, Grabfeld	80	+37	5	22	7	19	83	+40	5	22	7		19	90	+47	5	22	21			5
19 Fränk. Hügelland	50	+7	5	22	7	19	54	+11	5	22	21		5	54	+11	5	22	21			5
20 Fränk. Alb, Oberpf. Hügelland	43		5	22	7	19	52	+9	5	22	21		5	52	+9	5	22	21			5
21 Franken-, Oberpf. Wald	43		5	22	7	19	43		5	22	7		19	43		5	22	21			5
22 Bayerischer Wald	0		48	22	7	19	82	+39	5	22	7		19	82	+39	5	22	7		-14	5
23 Straubinger Ackergräu u. Donauhügelland	43		5	22	7	19	89	+46	5	22	7		19	92	+49	5	22	13		-8	5
24 Frankenalb	43		5	22	7	19	67	+24	5	22	7		19	67	+24	5	22	7		-14	5
25 Schw.-Bayr. Hochebene	41		7	22	7	19	43		5	22	15		11	44	+1	5	22	21			5
26 Voralp. Hügelland	7		41	22	7	19	22	-21	5	22	10		16	24	-19	5	22	21			5
27 Voralpenland	1		47	22	7	19	1	-42	5	22	21		5	1	-42	5	22	21			5
28 Neckarbecken	43		5	22	7	19	106	+63	5	22	21		5	67	+24	5	22	21			5
29 Nordöstl. Baden-Württemberg	43		5	22	7	19	87	+44	5	22	7		19	55	+12	5	22	21			5
30 Badische Rheinebene	55	+12	5	22	7	19	80	+37	5	22	59	+38	5	55	+12	5	22	115		+94	5
31 Schwarzw., Schw. Alb	60	+17	5	22	7	19	60	+17	5	22	80	+59	5	60	+17	5	22	66		+45	5
32 Bodensee, Hochrhein	39		9	22	7	19	43		5	22	21		5	43		5	22	21			5
Bundesgebiet insgesamt	30	+2	16	22	7	19	43	+7	5	22	15	+2	11	43	+5	5	22	21	+2		5

Kälberverkauf (-), Kälberzukauf (+); männl. Rinder einschl. Magervieh





Rindermast (männlich u. weiblich; Ergebnisse des Modells B)

Karte 6 zeigt den regionalen Besatz der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Mastrindern (männl. u. weibl.) für die Modellalternative B. Starke Konzentrationen der Rindermast sind im süddeutschen Raum und in Ostbayern festzustellen. Während Rheingraben und Schwarzwald ungefähr zur Hälfte Bullen- und Färsenmast betreiben, stützen sich die übrigen Regionen ausschließlich auf Stallmast von Bullen (siehe Übersicht 7). Im Bayrischen Wald kommt der Ausdehnung dieses Mastverfahrens die Überlegenheit des Ackerfutterbaues über den Futtergetreidebau entgegen. Während im südbayrischen Grünlandgürtel nur ein geringer Besatz mit Mastrindern je 100 ha LN mit kaum mehr als 20 Tieren feststellbar ist, liegen die übrigen bayrischen Regionen bei einem Besatz zwischen 25 und 30 Tieren/100 ha LN. Auf die landwirtschaftliche Nutzfläche bezogen haben die Regionen zwischen Ostfriesland und Harz sowie in der Niederrheinischen Bucht den geringsten Besatz in der Bundesrepublik. Da für 1965 die Daten

Übersicht 7 Umfang der Rindermast und Besatz je 100 ha LN

Regionen		Modell A <sup>1)</sup>		Modell B				Modell C			
		Rindermast		Rindermast				Rindermast			
		männlich		männlich		weiblich		männlich		weiblich	
		insgesamt	je 100ha LN	insgesamt	je 100ha LN	insgesamt	je 100ha LN	insgesamt	je 100ha LN	insgesamt	je 100 ha LN
1	Mittel-Holstein	125	16	147	19	0	0	148	19	48	6
2	Ost-Holstein	0	0	43	17	0	0	43	17	0	0
3	Marschgebiet	159	21	159	21	0	0	58	8	71	9
4	Weser-Ems-Gebiet	70	7	70	7	56	5	101	9	75	7
5	Lüneburger Heide	38	7	74	14	0	0	74	14	0	0
6	Hildesheimer Börde	35	12	40	13	0	0	63	21	0	0
7	Harz	2	4	7	17	0	0	7	18	0	0
8	Weser-, Fulda-, Leinebergland	114	17	114	17	0	0	114	17	0	0
9	Münsterland	72	12	72	12	45	7	133	22	43	7
10	Niederrh. Tiefland, Ruhrgeb., Hellwegbörden	18	5	67	19	0	0	66	18	21	6
11	Niederrhein. Bucht	37	14	42	15	0	0	42	15	0	0
12	Sauerland, Berg.Ld, Westerwald	51	13	54	20	26	7	70	18	28	7
13	Eifel, Hunsrück, Saar, Nahe, Pfälzerberg	68	14	78	16	0	0	81	16	26	5
14	Mittelrhein, Lahn	43	13	70	21	16	5	70	21	16	5
15	Rh.-pfalz, -hessen, main	28	6	104	23	0	0	149	33	12	3
16	Hess. Bergld., Rhön, Spessart, Odenwald	70	17	70	17	0	0	71	17	23	5
17	Würzburger Becken	41	20	41	20	0	0	41	20	0	0
18	Tauberland, Grabfeld	65	24	67	25	0	0	73	27	11	4
19	Fränk. Hügelland	81	23	81	23	21	6	81	23	21	6
20	Fränk. Alb, Oberpf. Hügelland	44	16	54	20	14	5	54	20	14	5
21	Franken-, Oberpf. Wald	43	14	45	14	0	0	53	17	17	6
22	Bayrischer Wald	0	0	41	39	0	0	41	39	0	0
23	Straubinger Ackergäu u. Donauhügelland	74	18	127	31	0	0	127	31	8	2
24	Frankenalb	24	14	38	22	0	0	38	22	0	0
25	Schw.-Bayr. Hochebene	266	22	266	22	51	4	266	22	83	7
26	Voralp. Hügelland	25	6	77	19	94	2	77	19	45	11
27	Voralpenland	2	1	2	1	22	11	2	1	22	11
28	Neckarbecken	27	9	96	32	13	4	70	26	16	5
29	Nordöstl. Baden-Württemberg	60	19	102	32	0	0	76	24	19	6
30	Badische Rheinebene	39	17	56	25	37	17	39	17	76 <sup>1)</sup>	34 <sup>1)</sup>
31	Schwarzv., Schw. Alb	90	22	90	22	110	27	90	22	99 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>
32	Bodensee, Hochrhein	48	19	62	19	20	8	64	25	21	8
Bundesgebiet insgesamt		1 859	13	2456	19	525	3	2402	19	815	6

1) keine Färsenmast

Region 31: 10 Mutterkühe = 3 Stck/100 ha LN

noch nicht aufbereitet sind, läßt sich an dieser Stelle kein exakter Vergleich mit dem jetzigen Stand vornehmen. Soweit es sich überblicken läßt, zeigen die Modellergebnisse - allerdings in stark ausgeprägter Form - in die gleiche Richtung wie die bisherigen Entwicklungstendenzen, wobei jedoch der Süden des Bundesgebietes stärker aufgestockt und teils Mast auf der Basis zugekaufter Kälber aus dem Norden betreibt. Solange allerdings nicht Wandlungen der Betriebsstruktur und Einkommensansprüche eintreten, wie das Modell voraussetzt, dürfte die errechnete Organisationsstruktur nicht erreichbar sein.

Aufgrund der gesetzten Preisannahmen von Rindfleisch wird im Modell C die Mutterkuhhaltung mit einem Umfang von ca. 10 000 Stück in der Schwarzwaldregion realisiert. An den Grenzwerten dieses Produktionsverfahrens in den übrigen Regionen läßt sich in etwa ein Bild über die regionale Wettbewerbsfähigkeit der Mutterkuhhaltung gewinnen (siehe Übersicht 8) 1).

Die Untersuchung der veränderten Wettbewerbskraft der Mutterkuhhaltung an diesen Modellergebnissen zeigt bei steigenden Rindfleischpreisen die - regional ebenfalls unterschiedliche - Zunahme der Wettbewerbskraft dieses Verfahrens, bis es im Modell C in der Schwarzwaldregion in der Lösung erscheint. Zu den Regionen mit kaum unterlegener Mutterkuhhaltung gehören die Nordseemarsch, die Region Westerwald - Siegerland, das Neckarbecken sowie Badischer Rheingraben und Bodenseegebiet. Welchen Umfang die Mutterkuhhaltung in diesen Regionen bei weiter steigenden Rindfleischpreisen annehmen würde, ist jedoch nicht abzusehen.

Eine Einführung der Mutterkuhhaltung kann jedoch auch bei niedrigem Rindfleischpreis in Betracht kommen, wenn sich nämlich eine günstige Verwertung des Kalbes durch die Kälbermast in der eigenen Region oder die Rindermast in anderen Regionen ergibt und gleichzeitig Futterflächen brach liegen bleiben. Dann besitzt unter unseren Modellannahmen die Mutterkuhhaltung gegenüber Bullen- und Färsenmast einen Wettbewerbsvorteil bis zu den Grenzkosten von ca. 0,05 bis 0,07 DM/KStE in Regionen mit niedrigeren Lohnsätzen. Dies erklärt sich bei Gegenüberstellung aller Kosten und Leistungspositionen daraus, daß bei niedrigen Futterkosten die Mutterkuhhaltung den je dz Rindfleisch bezogenen niedrigsten Anteil von Nichtfutterkosten besitzt. Im einzelnen untersucht ADELHELM 2) unter differenzierteren Annahmen die Wettbewerbskraft der Mutterkuhhaltung in derartigen Situationen an einzelbetrieblichen Modellen. Die Realisierung der Mutterkuhhaltung in unserem Modell A erfolgt jedoch nicht, da in den in Frage kommenden Regionen im Süden der BRD die niedrigsten Grenzkosten der Futterproduktion wegen des zu geringen Weideanteils an der Hauptfutterfläche nicht erreicht werden und zum anderen volle Entlohnung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital wie in den anderen Produktionsverfahren gefordert werden. Wie aus den Kalkulationen von ADELHELM hervorgeht, dürfte unter diesen Annahmen die Unterlegenheit der Mutterkuhhaltung in der Modelllösung A deshalb zu recht bestehen.

---

1) Zum Vergleich sind in Übersicht 8 auch die Grenzwerte des Produktionsverfahrens Färsenmast aufgeführt.

2) ADELHELM, R., a.a.O.

Übersicht 8: Grenzwerte für nicht realisierte Produktionsverfahren

Regionen		Grenzwerte f.nicht realisierte Produktionsverf.in DM					
		Modell A		Modell B		Modell C	
		Färsen- mast	Mutter- kuh- haltung	Färsen- mast	Mutter- kuh- haltung	Färsen- mast	Mutter- kuh- haltung
1	Mittel-Holstein	111	313	15	259	0	112
2	Ost-Holstein	203	448	91	372	42	227
3	Marschgebiet	80	209	1	198	0	33
4	Weser-Ems-Gebiet	115	306	0	223	0	110
5	Lüneburger Heide	123	344	26	296	6	153
6	Hildesheimer Börde	107	325	24	277	1	128
7	Harz	153	369	64	337	22	184
8	Weser-, Fulda-, Leinebergland	130	348	32	299	13	158
9	Münsterland	99	303	0	238	0	105
10	Niederrh.Tiefeland,Ruhrgeb.,Hellwegbörden	98	322	5	250	0	99
11	Niederrh. Bucht	106	330	27	282	4	134
12	Sauerland,Berg.ld., Westerwald	65	251	0	142	0	13
13	Eifel,Hunsrück,Saar,Nahe,Pfälzerbergland	146	355	4	219	0	100
14	Mittelrhein, Lahn	126	319	0	201	0	79
15	Rh.-pfalz, -hessen, -main	122	352	5	235	0	122
16	Hess.Bergld., Rhön, Spessart, Odenwald	127	317	14	240	0	113
17	Würzburger Becken	124	287	60	303	16	176
18	Tauberland, Grabfeld	129	298	64	313	0	138
19	Fränk.Hügelland	97	233	0	175	0	63
20	Fränk. Alb, Oberpf.Hügelland	105	269	0	177	0	61
21	Franken-, Oberpf. Wald	146	326	4	190	0	76
22	Bayrischer Wald	161	329	63	279	9	152
23	Straubinger Ackergäu u.Donauhügelland	129	290	28	235	0	130
24	Frankenalb	121	276	55	290	14	163
25	Schw.-Bayr. Hochebene	103	264	0	203	0	102
26	Voralp. Hügelland	107	270	0	202	0	78
27	Voralpenland	106	270	0	203	0	78
28	Neckarbecken	83	261	0	190	0	27
29	Nordöstl.Baden-Württemberg	108	272	8	218	0	100
30	Badische Rheinebene	63	211	0	108	0	5
31	Schwarzw., Schw. Alb	70	221	0	103	0	0
32	Bodensee, Hochrhein	67	214	0	110	0	2

Übersicht 9: Regionale Preisabstufung für Milch und Austauschstruktur für Milchprodukte  
(in 1000 to Milchwert; nach den Ergebnissen des Modells B)

Nachfrage Angebot	Reg.1) Preis- abstu- fung DM/dz	Hamburg	Bremen	Duisburg	Hannover	Biele- feld	Kassel	Frank- furt	Saar- brücken	Mannheim	Schwein- furt	Stutt- gart	Nürnberg	München	Berlin	Angebot insges.
1 Rendsburg	1,50	1136													311	1447
2 Kiel	1,50	250													181	431
3 Bremerhafen	1,50	234	1037		747											2018
4 Cloppenburg	1,44			2338												2338
5 Uelzen	0,85	499													250	749
6 Hildesheim	0,55				346										51	397
7 Osterode	0,92														68	68
8 Holzminden	1,44				242	365	525									1132
9 Münster	1,34			1147		217										1364
10 Geldern	0,37			680												680
11 Düren	1,12			440												440
12 Siegen	1,42			743												743
13 Trier	1,46			106					607							713
14 Koblenz	1,42			159												432
15 Worms	0,17							273								52
16 Fulda	1,42							726		334						386
17 Ochsenfurt	1,39										191					726
18 Gemünden	1,07							272								191
19 Neustadt	1,45										248					272
20 Hersbruck	1,15												268			516
21 Weiden	1,51												373			373
22 Gotteszell	1,56												374			374
23 Straubing	1,54							182								182
24 Eichstätt	1,52							49			41		431			521
25 Augsburg	1,53							203								203
26 Kaufbeuren	1,51							147						2223		2370
27 Kempten	1,53							408		525		411				1344
28 Ludwigsburg	0											612				612
29 Schw.-Hall	1,35											319				319
30 Offenburg	1,45											417				417
31 Rottweil	1,49									225						225
32 Ravensburg	1,53									12		466				478
Importe	-	270		332	13	85		20		25		519		4		544
Nachfr.insges.	-	2389	1037	5945	1348	667	525	2432	607	1274	480	2744	1446	2227	861	23882

1) bezogen auf den Höchstpreis (Ludwigsburg)

### 3.4 Regionale Versorgungsbilanzen für Milch und Rindfleisch

Auch an dieser Stelle soll nur beispielhaft an den Ergebnissen des Modells B die Austauschstruktur zwischen Angebots- und Nachfragerregionen dargestellt werden. In den Übersichten 9 und 10 sind die jeweiligen Mengenbeziehungen und die sich ergebende regionale Preisdifferenzierung für die Angebotssorte zusammengestellt. Im Gegensatz zur bisherigen Darstellungsweise sind statt der Regionennamen die als zentrale Orte für die Regionen gewählten Angebotsorte aufgeführt. Für die sich aus mehreren Regionsbezirken zusammengesetzten Nachfragerregionen sind ebenfalls die zentralen Orte aufgeführt. Als Importorte werden Innsbruck, Salzburg, Straßburg, Kiel, Bremen und Geldern in die Transportmodelle aufgenommen. Ihnen wurde die gesamte notwendige Importmenge 1) in der relativen Aufteilung nach Ländern des Jahres 1960 zugeordnet. Unter den sich wandelnden Verhältnissen innerhalb der EWG, ist diese Annahme überprüfenswert.

In Übersicht 9 sind die Transporte von Trinkmilch einschließlich Sahne, Butter und Käse 2) aus Platzgründen in Milchwert zu der Gesamtheit von Milchprodukten zusammengefaßt. Es wird daher nicht die sich ergebende Spezialisierungstendenz nach Trinkmilch und Werkmilchregionen deutlich. Da die Transportkosten von Milch in Form von Butter und Käse sich weniger stark unterscheiden als von Trinkmilch zu diesen Produktgruppen, determiniert im mehrstufigen Transportmodell - wie in der Realität - die Trinkmilchverwertung weitgehend die regionale Preisdifferenzierung. Es reicht daher aus, kurz die Trinkmilchregionen herauszustellen. Dazu zählen:

1. Südhannover - Hildesheim
2. Niederrheinisches Tiefland und Niederrheinische Bucht
3. Rhein-Main-Gebiet
4. Tauberland und Grabfeld
5. Neckarbecken.

Im Modell errechnen sich für diese Regionen die geringsten Abstufungen zum Höchstpreis. Die ausgewiesene Preisdifferenzierung ist gegenüber einer regionalen Differenzierung nach Regionen für 1960, die von uns nach internen Unterlagen des Deutschen Raiffeisenverbandes geschätzt wurde, zwar etwas abgeschwächt in den Höchstwerten, zeigt aber sonst das typische Bild mit den Preiskegeln um die Trinkmilchmärkte. Daß sich beispielsweise die Region Südhannover-Hildesheim ein relativ hoher Milchpreis ergibt, liegt daran, daß sowohl Angebots- als auch Nachfragerregionen nur durch weit auseinanderliegende Punkte repräsentiert werden. In Wirklichkeit werden sich Subregionen in mehreren Regionen ergeben, so daß nicht der Preis für die Großregion gültig ist. Hier liegen bei detaillierten Untersuchungen wichtige Ansatzpunkte zur Verbesserung.

In Übersicht 10 sind die Austauschmengen für Rindfleisch eingetragen. Da die Angebotsmengen mit Schlachtfett im Modell errechnet werden, sind die Nachfragemengen ebenfalls in dieser Größe ausgedrückt. Deshalb ergibt sich die Abweichung von 2,7 v.H. für die

- 
- 1) Bei Milch ist ein Import von Käse und Milchdauerwaren in Höhe von 4 v.H. des Gesamtverbrauches im Milchwert unterstellt.
  - 2) Einschließlich sonstiger Milchprodukte.

**Übersicht 10: Regionale Preisabstufung und Austauschstruktur für Rind- und Kalbfleisch**  
(in 10 000 to Schlachtgewicht 1); nach den Ergebnissen des Modells B)

Nachfrage Angebot	Reg. 2) Preis- abstu- fung DM/dz	Hamburg	Bremen	Duisburg	Hannover	Biele- feld	Kassel	Frank- furt	Saar- brücken	Mannheim	Schwein- furt	Stutt- gart	Nürnberg	München	Berlin	Angebot insges.
1 Rendsburg	7,49	57														762
2 Kiel	7,49	232														232
3 Bremerhaven	5,46		644	256												900
4 Cloppenburg	3,14			836												836
5 Uelzen	3,77				395											395
6 Hildesheim	2,57				205											205
7 Osterode	4,15					37										37
8 Holzminden	3,55			98		514										612
9 Münster	0,97			618												618
10 Geldern	0			345												345
11 Düren	0,76			216												216
12 Siegen	2,41			468												468
13 Trier	3,23								421							421
14 Koblenz	2,19			364												364
15 Worms	2,85															421
16 Fulda	4,04						361	421								421
17 Ochsenfurt	5,02							34								395
18 Gemünden	3,75							184								184
19 Neustadt	5,85							292								292
20 Hersbruck	6,43							99								439
21 Weiden	8,13												301			301
22 Gotteszell	9,85			134									241			241
23 Straubing	8,99												541			180
24 Eichstätt	7,76							46								545
25 Augsburg	8,39							4								175
26 Kaufbeuren	7,73							175								406
27 Kempten	8,48							406								
28 Ludwigsburg	4,79															
29 Schw.-Hall	6,06															
30 Offenburg	5,94															
31 Rottweil	7,10									338						
32 Ravensburg	8,38															
Importe	-	1671	173	1542	455		407	39	642							4929
Nachfr. insges.	-	1960	817	4877	1055	551	361	2068	460	980	340	2148	1083	1694	705	19099

1) mit Schlachtfett

2) bezogen auf den Höchstpreis (Geldern)

bisher genannte Rindfleischnachfrage ohne Schlachtfette. Die Transportkosten sind für Lebendvieh berechnet. Von einem mehrstufigen Modell, das zugleich Lebend- und Totvermarktung optimiert, wurde wegen der nicht bekannten Kostenverhältnisse und regionalen Schlachtkapazitäten abgesehen. Die Ergebnisse des einfachen Transportmodells zeigen die Lieferbeziehungen des Angebots zu den Nachfrageregionen, die sich aus den komparativen Transportkostenvorteilen der Regionen ergeben.

Die Preisdifferenzierung zeigt den Höchstpreis für Rindfleisch in der Rheinischen Tiefebene, die am transportkostengünstigsten zum Ruhrgebiet liegt. Die benachbarten Regionen zählen ebenfalls zu den Gebieten mit relativ hohen Rindfleischpreisen. Im Norden geht von der Nachfrageregion Hannover, im Süden von Frankfurt und Stuttgart für die umliegenden Regionen die Tendenz zu höheren Erzeugerpreisen für Rindfleisch aus. Als höchste Preisdifferenz ergeben sich fast 10,-- DM/dz zwischen dem Bayrischen Wald und Duisburg. Die süddeutschen Grünlandgebiete liegen bei 8,-- DM/dz unter den Höchstpreisgebieten des Ruhrgebietes.

#### 4. Zusammenfassung

In Anbetracht steigender Nachfrage nach Rindfleisch und der gegenwärtigen Überschussituation auf dem Milchmarkt erhebt sich die Frage nach den langfristigen Anpassungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten der Rindviehhaltung im Bundesgebiet. Die globale Untersuchung dieses Problems reicht nicht aus, da sich in der Vergangenheit bereits Tendenzen zur regionalen Spezialisierung in der Milchviehhaltung und Rindermast bemerkbar machen. Es ist zu erwarten, daß sie sich unter dem Einfluß veränderter Standortfaktoren künftig fortsetzen.

Für die Jungrindermast entstehen aus dieser Entwicklung besondere Probleme bei der Beschaffung der Kälber. Die unterschiedliche Veredlungseffizienz der Produktionsverfahren zur Rindfleischerzeugung führt bei einer Kälberverknappung zu einer veränderten Wettbewerbssituation in der Rindviehhaltung. Unterschiedliche Faktorstruktur und unterschiedliche Standorteinflüsse in den Regionen sowie die Interdependenz zwischen den Produktionsverfahren zur Milch- und Rindfleischerzeugung bilden jedoch einen umfangreichen Komplex technischer und ökonomischer Beziehungen. Daher erscheint es zweckmäßig, zur Analyse des Rindviehsektors simultane Modelle zu verwenden, in denen sich die Bedingungen der Verbundproduktion berücksichtigen lassen. Wegen der besonderen Bedeutung des regionalen Kälberproblems sowie der Nachfrageverhältnisse auf den Märkten für Rindvieherzeugnisse eignen sich für eine solche Untersuchung räumliche Gleichgewichtsmodelle.

Die analytische Erfassung der regionalen Produktionsverhältnisse in der Rindviehhaltung des Bundesgebietes stößt aus methodischen, informatorischen und technischen Gründen auf beträchtliche Schwierigkeiten. Trotz wenig ermutigender Voraussetzung in dieser Hinsicht wurde der Versuch unternommen, für den Betriebszweig Futterbau-Rindviehhaltung ein empirisches Modell mit langfristigem Charakter für das Bundesgebiet zu erstellen. Mit einem empirischen Modell linearen Typs wurden einige Zusammenhänge aus dem komplexen Bereich der Rindviehhaltung näher untersucht, wobei je-



weils von effizienter Anpassung der Produktion nach dem ökonomischen Prinzip ausgegangen wurde. Das hier verwendete Modell zählt zu einer größeren Serie empirischer, räumlicher Gleichgewichtsmodelle, die für verschiedene Fragestellungen der optimalen Verteilung der landwirtschaftlichen Produktion im Institut für Wirtschaftslehre des Landbaues in Hohenheim erstellt wurde. Die Ergebnisse des Modells für die Rindviehhaltung stellen lediglich einen Ausschnitt aus dem breiten Spektrum denkbarer Annahmekonstellationen dar. Die in der vorliegenden Studie mitgeteilten Ergebnisse sind als erste Schritte in der modellanalytischen Untersuchung der Standortorientierung der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik anzusehen.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen zeigen eine Verstärkung der bisher beobachteten Spezialisierungstendenzen in der Rindviehhaltung an. Generell ergibt sich eine Tendenz zur Verschiebung der Milchproduktion in die nördlichen Regionen der Bundesrepublik mit hoher Milchleistung je Kuh. Im Süden tritt eine stärkere Betonung der Rindermast in Erscheinung. Zwischen den Regionen mit starker Milchkuhhaltung und den auf Jungrindermast ausgerichteten Regionen erfolgt Austausch von Kälbern oder Magervieh.

Bei steigenden Rindfleischpreisen verändert sich die gesamte und regionale Wettbewerbssituation in der Rindviehhaltung. Wegen der unterschiedlichen Veredlungseffizienz der Produktionsverfahren zur Rindfleischerzeugung steigen die Preise für masttaugliche Kälber an. Unter anderem resultiert daraus eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Milchkuhhaltung. Der Anstieg der Grenzkosten der Rindfleischproduktion hat einen abnehmenden Zuwachs der Produktionsmenge zur Folge.

Mit steigendem Rindfleischpreis erhöht sich der Selbstversorgungsgrad im Bundesgebiet. Bei voller Ausschöpfung der unterstellten Kälber- und Futterreserven dürfte auf lange Sicht nur bei einem Preisverhältnis zwischen Milch und Rindfleisch von über 1:9 eine geringere Importquote als 25 v.H. zu realisieren sein.

Die Modellergebnisse basieren auf einer Reihe von Annahmen, die einer näheren Überprüfung auf der Datenseite und einer Erweiterung in sachlicher Hinsicht bedürfen. Die Arbeiten dazu sind bereits im Gang. In den letzten Jahren konnten die technische Handhabung und die Berechnung umfangreicher Regionalmodelle von uns stark vereinfacht werden, sodaß es möglich ist, in kurzer Zeit neue Alternativen zu untersuchen. Um zu einer wesentlichen Verbesserung der Informationsbasis zu gelangen, scheint es allerdings notwendig, zur Zusammenarbeit von Fachleuten verschiedener Sachbereiche und Wirtschaftsgebiete zu kommen.

## Literatur

- 1 ADELHELM, R.: Ökonomik der Rindfleischproduktion ohne Milcherzeugung, Referat zu dieser Tagung.
- 2 ALVENSLEBEN v., R.: Zur Anwendung von Transportmodellen bei der Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Agrarwirtschaft, Jg. 17, (1968), Heft 10.
- 3 BAUERSACHS, F.: Standortmodelle für die Rindviehhaltung in der BRD, Manuskript Hohenheim 1969.
- 4 BUCHHOLZ, H.E. und JUDGE, G.G.: Ein Standortmodell der tierischen Produktion in den Vereinigten Staaten. In: Berichte über Landwirtschaft, NF, Band XLIV, 1966, Heft 2.
- 5 BUCHHOLZ, H.E.: Bedeutung der Datengrundlage für die Formulierung und Interpretation eines multiregionalen Prozeßanalysemodells. In: Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 4, 1967, München, Basel, Wien.
- 6 GOLLNICK, H. und MACIEJ, P.: Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik bis 1965, 1970 und 1975. In: Agrarwirtschaft, Jg. 14 (1965).
- 7 PLATE, R., WOERMANN, E. und GRUPE, D.: Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. In: Agrarwirtschaft, SH 14, Hannover 1962.
- 8 HÄSELBARTH, C.: Strukturwandel in der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1951 und 1964, Diss. Hohenheim 1966.
- 9 Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung: Long-term development of demand and supply for agricultural production in the Federal Republic of Germany. Studien zur Agrarwirtschaft, Heft 1, München 1967.
- 10 Kommission der EWG: Memorandum zur Reform der Landwirtschaft in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft KOM (68) 1000, Teil A, Brüssel 1968.
- 11 MÜLLER, G.: Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975. In: Agrarwirtschaft, SH 29, Hannover 1968.
- 12 OECD: Agricultural projections for 1975 and 1985, Europe, North America, Japan, Oceania. Production and consumption of major foodstuffs. Paris 1968.
- 13 WEINSCHENCK, G. und HENRICHSMEYER, W.: Zur Theorie und Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Berichte über Landwirtschaft, NF, Band XLIV, 1966, Heft 2.

## A N H A N G

1. Beispieltabelleau
2. Produktionsverfahren Futterbau
3. Produktionsverfahren Rindviehhaltung

Die Verfahren sind in Anlehnung an Angaben aus folgenden Quellen formuliert:

1. Betriebswirtschaftliche und landtechnische Datensammlung für die Landwirtschaftsberatung in Bayern.  
Hrsg.: Bayr. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
2. Kalkulationsunterlagen für Betriebswirtschaft, Bd. 1, 1963, Bd. 2, 1964, Bd. 3, 1968, Wolfratshausen.
3. ADELHELM, R.: Betriebswirtschaftliche Fragen der Rindviehhaltung unter besonderer Berücksichtigung arbeitsextensiver Formen.  
In: Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch, 45. Jahrgang, Heft 6/1968.



Übersicht: 11 Produktionsverfahren Futtererzeugung und -bereitung

		Futtergetreidebau	Ackerfutterbau (Klee gras)	Futterhackfruchtbau	Extensive Nutzung von Grünland	Mähnutzung von Grünland	Weidenutzung v. Grünland	Grünfütterung	Winterfutterbereitung
Bezugsgröße		1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	100 dz Grünmasse	100 dz Grünmasse
Ertrag	KStE	Regionale Erträge			1000 KStE	Regionale Erträge		1000 KStE	750 KStE
Variable Kosten <sup>1)</sup>	DM	200.-	50.-	535.-	50.-	30.-	120.-	40.-	95.-
Düngemittelaufw.	DM	Regional			-	Regional			
Arbeitsaufwand insges.	Std.	25	4	85	-	4	8	2,5	5,45
Bemerkungen: 1) Maschinen, Gebäude, Umfriedung, Konservierung				einschl. Ernte und Lagerung					50 vH Heu 50 vH Silage

Übersicht: 12: Produktionsverfahren Rindviehhaltung

		Milchkühe in Altbau	Milchkühe in Neubau	Färsenaufzucht	Färsenmast	Magerviehaufzucht	Weidenmast männl. Rinder	Stallmast männl. Rinder	Kälbermast	Mutterkuhhaltung
Dauer des Verfahrens Monate		12	12	30	18	11	11	7	3	12
Fleischleistung dz Lebendgewicht		1.13	1.13	1.35	4.50	0	5.00	5.50	1.15	4.50
Milchleistung	kg	regional		-	-	-	-	-	-	-
Variable Kosten <sup>1)</sup> (ohne Kraftfutter)	DM	307	643	262	178	65	115	105	170 <sup>2)</sup>	251
Arbeitsaufwand	Std./Jahr	109,0	60,0	23,0	18,4	13,0	11,0	16,0	8,0	21,0
Futterbedarf insges.	KStE	Reg. Ermittlg. f.		2155	1800	673	1400	1131	-	3372
Sommerfutter	"	Erhaltungsbedarf		900	1000	531	740	0	-	1758
Winterfutter	"	u. Milchleistg.		930	560	20	500	756	-	1261
Kraftfutter	"	aus Wirtsch.futt.		325	240	122	160	375	-	353
Vollmilch/Magermilch	kg	(2500 kg)*1855 KStE		250/600	250/600	250/750	-	-	60/1100	-
		45 vH Sommerfutt.								
Bemerkungen		55 vH Winterfutt.		25 vH sind		Zur Weide- u. Stallmast	nach Magerviehaufzucht	2) einschl. Kraftfutt. Mast d. Nachzucht		einschl. Mast d. Nachzucht
1) Gebäude, Risiko, Zinsanspruch, sonst. Viehhaltungskosten		Kraftfutterbedarf (Milchleistung nicht -2500 kg)*262 StE		u. werden gemästet	Handels- klasse A		Handels- klasse B	Handels- klasse A		
		95 vH Abkalbung 85 vH Kälber tgl f. Rindermast, 4,5 j. Uetrieb								