

Frankfurter Wirtschafts-
und Sozialwissenschaftliche Studien

Heft 11

Produktionsplanung in der Landwirtschaft

Unter besonderer Berücksichtigung
der Methode des Linear Programming

Von

Winfried von Urff



Duncker & Humblot · Berlin

**FRANKFURTER WIRTSCHAFTS-
UND SOZIALWISSENSCHAFTLICHE STUDIEN**

Heft 11

**Herausgegeben von der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main**

Produktionsplanung in der Landwirtschaft

unter besonderer Berücksichtigung
der Methode des Linear Programming

Von

Dr. Winfried von Urff



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

Alle Rechte vorbehalten

© 1964 Duncker & Humblot, Berlin

Gedruckt 1964 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin 61

Printed in Germany

Vorwort

Die vorliegende Untersuchung wurde der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main im Oktober 1961 als Dissertation eingereicht. Sie wurde von Herrn Professor Dr. Hermann Priebe angeregt, dem ich für viele wertvolle Ratschläge und Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sehr zu Dank verpflichtet bin. Viel verdanke ich auch meiner Tätigkeit in der Forschungsstelle für bäuerliche Familienwirtschaft, die das Gelingen der Arbeit in wissenschaftlicher und materieller Hinsicht förderte. Besonderen Dank schulde ich außerdem der Technischen Hochschule Darmstadt, die mir in großzügiger Weise die Benutzung eines Elektronenrechners gestattete und damit die Möglichkeit zur Durchrechnung der praktischen Beispiele gab.

In der Zeit zwischen Abschluß und Drucklegung der Arbeit hat der behandelte Problembereich erweitertes Interesse gefunden. Diese Entwicklung wurde nicht zuletzt angeregt und gefördert durch die zweite Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues vom Oktober 1961 in Hohenheim über „Bedeutung und Anwendung ökonometrischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung“. Inzwischen wurden vor allem in verschiedenen Fachzeitschriften Beispiele für die Anwendung der linearen Programmierung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung veröffentlicht, die in Umfang und Aussagefähigkeit über die in dieser Arbeit wiedergegebenen Beispiele zum Teil erheblich hinausgehen. Eine Berücksichtigung dieser Arbeiten war ebenso wenig möglich wie die Ergänzung des Literaturverzeichnisses auf den neuesten Stand. An neueren methodischen Arbeiten sei hier noch auf die 1962 erschienene Arbeit von Reisch über „Die lineare Programmierung in der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaft“ verwiesen, die einen umfassenden Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten der linearen Programmierung im Rahmen der hier behandelten Problematik gibt.

Frankfurt/Main, im Januar 1964

Winfried von Urff

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Problemstellung und Aufbau der Arbeit

1. Problemstellung	17
2. Der Begriff des privatwirtschaftlichen Optimums in der Landwirtschaft	18
3. Optimale Produktionsintensität und optimale Produktionsrichtung als Bestimmungsgründe eines totalen Optimums	19
4. Aufbau der Arbeit	25

Erster Teil

Die Bestimmung der optimalen Höhe und Zusammensetzung des Aufwandes für einzelne Betriebszweige mit Hilfe spezieller Produktionsfunktionen

A. <i>Zum Begriff der Produktionsfunktion</i>	28
B. <i>Die Bestimmung der optimalen Höhe des Aufwandes für einzelne Betriebszweige (Bestimmung der speziellen Intensität)</i>	31
1. Theoretische Grundlagen	31
a) Das Ertragsgesetz und die daraus abgeleiteten Bedingungen der optimalen Aufwandshöhe	31
b) Darstellung der in der Landwirtschaft untersuchten Produktionsfunktionen	36
2. Empirische Produktionsfunktionsanalysen und kritische Prüfung der marginalanalytischen Konzeption	42
a) Beispiele aus der pflanzlichen Produktion	42
b) Beispiele aus der tierischen Produktion	47
3. Folgerungen für die Praxis	52
C. <i>Die Bestimmung der optimalen Zusammensetzung des Aufwandes für einzelne Betriebszweige (Bestimmung der Minimalkostenkombination)</i>	53
1. Theoretische Grundlagen	53
a) Einordnung und Abgrenzung der Fragestellung	53
b) Substitution zwischen zwei Faktoren mit abnehmender Grenzrate (periphere Substitution)	55
c) Substitution zwischen zwei Faktoren mit konstanter Substitutionsrate (vollständige Substitution)	57
d) Limitationale Produktionsfaktoren	58
e) Die Optimumsbedingungen	59

2. Praktische Beispiele	64
a) Substitution mit abnehmender Grenzrate (periphere Substitution)	64
aa) Ausschließliche Abhängigkeit des Ertrages von zwei variablen Faktoren	64
bb) Substitution zwischen zwei bezogen auf einen fixen Faktor variabel eingesetzten Faktoren	67
b) Substitution mit konstanter Substitutionsrate (Vollständige Substitution)	74
c) Limitationale Produktionsfaktoren	75
D. Zusammenfassung der Ergebnisse des Ersten Teiles	79

Zweiter Teil

Bestimmung der optimalen Produktionsrichtung

A. Theoretische Grundlagen	81
1. Die Arten der landwirtschaftlichen Produktion	81
2. Die Bedingungen der optimalen Produktionsrichtung bei nur einem begrenzt verfügbaren Faktor	85
B. Praktische Verfahren	89
1. Allgemeines	89
2. Der Betriebsvergleich	92
a) Die Formen betrieblicher Vergleiche	92
b) Die Voraussetzung der Vergleichbarkeit	93
c) Durchführung des Vergleichs	94
d) Kritische Betrachtung der Möglichkeiten und Grenzen des Betriebsvergleichs	95
3. Planungsverfahren auf der Grundlage des Betriebsvergleichs	96
a) Die traditionellen Verfahren der Wirtschaftsberatung	96
b) Das Verfahren von v. Babo, Rheinwald, Storz	97
4. Der Wirtschaftsrahmen von Preuschen, Rheinwald, Glasow in der Bearbeitung von K. Blechstein	98
a) Schilderung des Verfahrens	98
b) Kritische Untersuchung der Anwendbarkeit des Verfahrens	104
5. Die Produktionskostenrechnung	106
a) Die analytische Kalkulation	108
b) Kostenrechnung aufgrund von Buchführungsergebnissen	110
c) Das niederländische System der Kostenrechnung anhand von „Typenbetrieben“	116
d) Kostenrechnung anhand von Betriebsmodellen	118
e) Kritische Überprüfung der Produktionskostenrechnung im Hinblick auf ihre Aussagefähigkeit für die Betriebsleitung	120
6. Die Grenzwertrechnung	124
a) Darstellung	124
b) Kritische Stellungnahme	130
C. Zusammenfassung der Ergebnisse des Zweiten Teiles	131

Dritter Teil

**Die Bestimmung der optimalen Höhe
und Zusammensetzung des Aufwandes für den Gesamtbetrieb**

A. <i>Die Bestimmung der optimalen Höhe des Aufwandes für den Gesamtbetrieb (Bestimmung der Betriebsintensität)</i>	134
1. Theoretische Grundlagen	134
a) Das Intensitätsproblem	134
b) Produktionsfunktionen für den Gesamtbetrieb	135
2. Beispiel einer empirischen Untersuchung	138
B. <i>Die Bestimmung der optimalen Zusammensetzung des Aufwandes für den Gesamtbetrieb bei unveränderter Produktionsrichtung</i>	140
1. Theoretische Ansatzpunkte	140
2. Ein praktisches Verfahren zur Bestimmung der optimalen Zusammensetzung des Aufwandes in der Arbeitswirtschaft	143

Vierter Teil

**Die lineare Planungsrechnung
und davon abgeleitete Verfahren als Hilfsmittel
der betrieblichen Planung**

A. <i>Die lineare Planungsrechnung (Linear Programming)</i>	148
1. Einführung in die theoretischen Grundlagen	148
a) Begriff und allgemeine Ausgangspunkte	148
b) Formulierung eines Linear Programming-Problems	152
c) Graphische Lösung bei zwei begrenzt verfügbaren Produktionsfaktoren und einer beliebigen Anzahl von Produktionsprozessen	153
d) Graphische Lösung bei zwei Produktionsprozessen und einer beliebigen Anzahl begrenzt verfügbarer Produktionsfaktoren ..	158
e) Algebraische Lösung (Einführung in die Simplex-Methode)	160
f) Lösung eines Planungsbeispiels mit Hilfe der Simplex-Tabelle	171
g) Grundlegende Annahmen der linearen Planungsrechnung und Vergleich mit der traditionellen Produktionstheorie	183
2. Die Anwendung des Linear Programming zur Bestimmung der optimalen Produktionsintensität und Produktionsrichtung im landwirtschaftlichen Betrieb	191
a) Die für die Planung erforderlichen Daten	191
b) Beurteilung der Anwendbarkeit des Linear Programming in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung anhand praktischer Beispiele	196
c) Short-Cut-Methoden	249
B. <i>Vereinfachte, nicht-mathematische Planungsverfahren auf der Grundlage des Linear Programming</i>	256

1. Allgemeines	256
2. Die Methode Weinschenck (Verbesserte Differenzrechnung)	258
a) Darstellung	258
b) Kritische Stellungnahme	268
3. Die Methode des Programme Planning	269
a) Darstellung	269
b) Kritische Stellungnahme	273
4. Die skandinavische Variante des Programme Planning	275
a) Darstellung	275
b) Kritische Stellungnahme	287
5. Ein neuer Versuch zur Entwicklung einer Betriebsplanungsme- thode für die Landwirtschaft	288
<i>C. Zusammenfassung der Ergebnisse des Vierten Teiles</i>	<i>299</i>
Zusammenfassung und Ausblick	304
Literaturverzeichnis	309

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Erträge bei PK-Düngung zu Klee gras (Ergebnisse eines Dün- gungsversuches)	67
Tab. 2: Die optimale Futterzusammensetzung in der Schweinemast (Bei- spiel für eine Ermittlung der Minimalkostenkombination)	71
Tab. 3: Beispiel für eine Kostenkalkulation verschiedener Ernteverfah- ren für Zuckerrüben bei 6 ha Anbaufläche	78
Tab. 4: Beispiel für die Berechnung der Erzeugungskosten je kg Milch	109
Tab. 5: Rentabilitätsermittlung der Ausdehnung des Zuckerrüben- auf Kosten des Kartoffelbaues (Beispiel für eine Anwendung der Grenzwertrechnung)	129
Tab. 6: Optimale Betriebsintensität bei gleicher natürlicher Lage und gleicher Betriebsgröße (Ergebnisse eines Betriebsvergleichs)	138
Tab. 7: Kostengleichgewicht bei wechselnden Gespann- und Schlepper- kosten	142
Tab. 8: Aufstellung eines Planungsproblems für die Lösung mit Hilfe der Simplex-Methode	175
Tab. 9: Lösung eines Planungsproblems mit Hilfe der Simplex-Methode bei 4 zur Auswahl stehenden Prozessen	177

*Tabellen zur Kalkulation
eines Betriebsoptimums mit Milchvieh
und Mastvieh als Produktionsalternativen (Beispiel 1)*

Tab. 10: Produktionsrichtung und Produktionsergebnis in der Ausgangs- situation	199
Tab. 11: Berechnung des spezialkostenfreien Rohertrages von Weizen ..	200
Tab. 12: Berechnung des spezialkostenfreien Rohertrages der Rindermast	201
Tab. 13: Berechnung des spezialkostenfreien Rohertrages der Milchvieh- haltung	201
Tab. 14: Spezialkostenfreie Roherträge der Betriebszweige der Boden- nutzung in Verbindung mit Milchviehhaltung und Mast	202
Tab. 15: Arbeitsbedarf der untersuchten Betriebszweige	203
Tab. 16: Simplextabelle für die Ausgangslösung mit Milchvieh	206
Tab. 17: Simplextabelle für die Ausgangslösung mit Mastvieh	208
Tab. 18: Simplextabelle für die Endlösung mit Milchvieh	nach 210
Tab. 19: Simplextabelle für die Endlösung mit Mastvieh	vor 211
Tab. 20: Optimale Produktionsrichtung und Produktionsergebnis bei Milchviehhaltung und Rindermast	210

Tab. 21: Gegenüberstellung der Grenzproduktivitäten der einzelnen Produktionsfaktoren bei Milchviehhaltung und Rindermast	211
Tab. 22: Beispiel für die Verbindung zwischen Betriebszweigen der Bodennutzung und der Viehhaltung über ein System von Input-Output-Koeffizienten	214

*Tabellen zur Kalkulation
eines Betriebsoptimums bei unterschiedlichem
Arbeitskräftebestand (Beispiel 2)*

Tab. 23: Produktionsrichtung und Produktionsergebnis in der Ausgangssituation	218
Tab. 24: Simplextablelle für die Ausgangslösung bei 3,2 AK	nach 220
Tab. 25: Simplextablelle für die Endlösung bei 3,2 AK	nach 220
Tab. 26: Simplextablelle für die Ausgangslösung bei 2,1 AK	vor 221
Tab. 27: Simplextablelle für die Endlösung bei 2,1 AK	vor 221
Tab. 28: Optimale Produktionsrichtung und Produktionsergebnis in der Ausgangssituation und in der Zielsituation	222
Tab. 29: Gegenüberstellung der Grenzproduktivitäten einzelner Produktionsfaktoren in der Ausgangssituation und in der Zielsituation	224

*Tabellen zur Kalkulation
eines Betriebsoptimums mit Darstellung
einiger Nebenoptima (Beispiel 3)*

Tab. 30: Simplextablelle für die Ausgangslösung	nach 224
Tab. 31: Simplextablelle für die Endlösung	vor 225
Tab. 32: Optimale Produktionsrichtung und Produktionsergebnis	228
Tab. 33: Produktionsrichtung und Produktionsergebnis einiger Nebenoptima	230

*Tabellen zur Kalkulation
eines Betriebsoptimums bei unterschiedlichem
Nutzflächenumfang (Beispiel 4)*

Tab. 34: Überblick über die unterstellten Arbeitsverfahren	231
Tab. 35: Simplextablelle für die Ausgangslösung bei 10 ha LN	nach 232
Tab. 36: Simplextablelle für die Ausgangslösung bei 20 und 40 ha LN	vor 233
Tab. 37: Simplextablelle für die Endlösung bei 10 ha LN	nach 236
Tab. 38: Simplextablelle für die Endlösung bei 20 ha LN	nach 236
Tab. 39: Simplextablelle für die Endlösung bei 40 ha LN	vor 237
Tab. 40: Abhängigkeit der Produktionsrichtung und des Produktionsergebnisses vom Nutzenflächenumfang bei gleichbleibendem AK-Bestand	235
Tab. 41: Anteil der einzelnen Betriebszweige der Viehhaltung am gesamten Deckungsbeitrag der Veredlungswirtschaft	237
Tab. 42: Abhängigkeit der Grenzproduktivitäten vom Nutzflächenumfang bei gleichbleibendem AK-Bestand	238

*Tabellen zur Kalkulation
eines Betriebsoptimums bei unterschiedlichem Nutzflächenumfang
und unterschiedlichem Arbeitskräftebestand (Beispiel 5)*

Tab. 43: Überblick über die unterstellten Arbeitsverfahren	240
Tab. 44: Simplextablette für die Ausgangslösung	nach 240
Tab. 45: Abhängigkeit der Produktionsrichtung und des Produktionsergebnisses vom AK-Besatz je 100 ha LN	243
Tab. 46: Abhängigkeit der Grenzproduktivitäten der einzelnen Faktoren vom AK-Besatz je 100 ha LN	246

Tabellen zur Methode Weinschenck

Tab. 47: Koeffizientenschema für die Produktionsmöglichkeiten eines Hackfrucht-Getreidebau-Betriebes mit 42,5 ha LN	262
Tab. 48: Nutzung der Kapazitäten eines Hackfrucht-Getreidebau-Betriebes von 42,5 ha LN durch die gegenwärtige Produktionsrichtung und Entwicklung einer Optimallösung	264

Tabellen zur skandinavischen Form des Programme Planning

Tab. 49: Zusammenstellung der Planungsansätze in der schwedischen Form des Programme Planning	277
Tab. 50: Aufstellung eines Wahlschemas in der schwedischen Form des Programme Planning	278
Tab. 51: Entwicklung eines Betriebsplanes in der schwedischen Form des Programme Planning	279
Tab. 52: Zusammenstellung einiger Alternativen für die Produktionsrichtung	281
Tab. 53: Gegenüberstellung der Veränderungen des gesamten Deckungsbeitrages, die aus einer Erhöhung der speziellen Intensität und Veränderungen der Produktionsrichtung resultieren	282
Tab. 54: Hilfsrechnung zur Prüfung der Zweckmäßigkeit eines Austausch zwischen den Betriebszweigen	285

Tabellen zur Methode Gummert — Pfähler — v. Urf

Tab. 55: Zusammenfassung der Planungsansätze	294
Tab. 56: Schema für die Kombination der Betriebszweige unter Berücksichtigung der Planungsansätze	296

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Allgemeine Darstellung des Ertragsgesetzes	32
Abb. 2: Schematische Darstellung des Punktes der optimalen speziellen Intensität	34
Abb. 3: Schematische Darstellung des Intensitätsgesetzes	35
Abb. 4: Schematische Darstellung der pflanzlichen Produktion auf Grund des Liebig'schen Gesetzes vom Minimum	36
Abb. 5: Ertragsgesetz nach Mitscherlich	39
Abb. 6: Ertragsgesetz nach Mitscherlich in zweiter Annäherung unter Berücksichtigung negativer Grenzerträge	39
Abb. 7: Schematische Darstellung der Spillmanfunktion	40
Abb. 8: Schematische Darstellung einiger Standardfunktionen	41
Abb. 9: Ertragsverlauf von Roggen bei zunehmendem Düngemittelsatz (Ergebnisse eines Düngungsversuches)	43
Abb. 10: Grenzertragskurven und Düngungsoptima bei verschiedenen Roggenpreisen und verschiedenen Düngemittelpreisen	44
Abb. 11: Ergebnisse eines Stickstoffsteigerungsversuches auf Grünland Niedermoor	45
Abb. 12: Schematische Darstellung des Ertragsverlaufes in der Milchproduktion	49
Abb. 13: Schematische Darstellung des Ertragsverlaufes in der Milchproduktion auf Grund von „Standardfütterungsempfehlungen“	50
Abb. 14: Abhängigkeit des Gewinnes in der Schweinemast vom Ausmästungsgrad	50
Abb. 15: Ertragsverlauf nach Mitscherlich in Abhängigkeit von zwei Wachstumsfaktoren	55
Abb. 16: Ertragsverlauf in Abhängigkeit von zwei Produktionsfaktoren bei peripherer Substitution	55
Abb. 17: Ertragsverlauf in Abhängigkeit von zwei Produktionsfaktoren bei vollständiger Substitution	57
Abb. 18: Ertragsverlauf in Abhängigkeit von zwei Produktionsfaktoren bei Limitationalität	58
Abb. 19: Bedingung der Minimalkostenkombination	60
Abb. 20: Minimalkosten bei vollständiger Substitution	62
Abb. 21: Minimalkostenkombination bei Limitationalität und alternativer Substitution zwischen Prozessen	62
Abb. 22: Interpretation der Ertragsfunktion als Substitution zwischen Boden und Düngemittel	65
Abb. 23: Ertragsisoprozente für die Erzeugung einer konstanten Menge Rindfleisch bei unterschiedlicher Anzahl der Tiere und unterschiedlichem Futtermittelsatz	66
Abb. 24: Produktionsoberfläche bei variabler Phosphorsäure- und Kalidüngung zu Klee gras	68
Abb. 25: Ertragsisoprozente bei variablem Einsatz von zwei Futtermitteln in der Schweinemast	70
Abb. 26: Ertragsisoprozente in der Milchproduktion bei variablem Einsatz von Heu und Kraftfutter	72
Abb. 27: Abhängigkeit des Milchertrages je Kuh von wechselnden Heu- und Kraftfuttermengen	73

Abb. 28: Begrenzung der Substitutionsmöglichkeiten zwischen Heu- und Kraftfutter bei der Milchproduktion in Abhängigkeit von der Leistung	74
Abb. 29: Verlauf der Gesamtkosten für verschiedene Arbeitsverfahren in der Zuckerrübenerte in Abhängigkeit vom Anbauumfang (schematisch)	76
Abb. 30: Kapazitätlinie für zwei Produkte bei konstanter Substitutionsrate	82
Abb. 31: Kapazitätlinie für zwei Produkte bei zunehmender Grenzrate der Substitution	83
Abb. 32: Kapazitätlinie für zwei Produkte bei a) einseitiger Komplementarität, b) doppelseitiger Komplementarität	84
Abb. 33: Kapazitätlinie für zwei Produkte bei supplementärer Produktion	84
Abb. 34: Ermittlung der maximal möglichen Milcherzeugung von einer gegebenen Fläche ohne Zukauf und Verkauf von Futtermitteln	87
Abb. 35: Ermittlung der maximal möglichen Milcherzeugung von einer gegebenen Fläche mit Zukauf und Verkauf von Futtermitteln	88
Abb. 36: Formen betrieblicher Vergleiche	93
Abb. 37: Beispiel eines Wirtschafts-Brutto-Produktions-Schaubildes	102
Abb. 38: Beispiel eines Wirtschafts-Brutto-Produktions-Schaubildes unter Berücksichtigung der Begrenzungen durch die Arbeitskapazität	105
Abb. 39: Schema der Kostenrechnung nach dem Abrechnungsbogen der Methode Gießen-Hohenheim	113
Abb. 40: Schema eines Betriebsabrechnungsbogens für die Landwirtschaft nach Nebiker	114
Abb. 41: Kostenkalkulation an Betriebsmodellen — Rechnungsgang und Kostenverteilung	121
Abb. 42: Verlauf von Kosten und Leistung bei zunehmendem Anbauumfang	127
Abb. 43: Verlauf einer Produktionsfunktion für den Gesamtbetrieb	136
Abb. 44: Optimale Betriebsintensität bei gleicher natürlicher Lage und gleicher Betriebsgröße (Betriebssystem Zuckerrübenbau)	139
Abb. 45	154
Abb. 46: Graphische Lösung eines Produktionsprogrammes bei zwei begrenzt verfügbaren Faktoren	156
Abb. 47	157
Abb. 48: Graphische Lösung eines Produktionsprogrammes mit dem Anbau von zwei Kulturen	159
Abb. 49: Darstellung eines Betriebszweiges mit verschiedenen speziellen Intensitätsniveaus in der Form mehrerer Prozesse	184
Abb. 50: Angenäherte Erfüllung der Bedingung gegenseitiger Unabhängigkeit durch die Einführung spezieller Begrenzungen	187
Abb. 51: Ableitung des Betriebseinkommens aus dem Rohertrag	198
Abb. 52: Verlauf des gesamten Deckungsbeitrages in der Folge der Iterationen bei einer Lösung mit Hilfe der Simplex-Methode	227
Abb. 53: Die Zusammensetzung des gesamten Deckungsbeitrags in Abhängigkeit vom AK-Besatz je 100 ha LN	244
Abb. 54: Abhängigkeit der Grenzproduktivität des Faktors Boden vom AK-Besatz je 100 ha LN	245
Abb. 55: Abhängigkeit der „opportunity costs“ flächeneinheitsabhängiger Betriebszweige vom AK-Besatz je 100 ha LN am Beispiel der Schweinemast	248

Abkürzungen

AW = Agrarwirtschaft

BüL = Berichte über Landwirtschaft

JFE = Journal of Farm Economics

ZfB = Zeitschrift für Betriebswirtschaft

ZfhF = Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

Einleitung

Problemstellung und Aufbau der Arbeit

1. Problemstellung

Aufgabe der landwirtschaftlichen Produktion ist die Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Produkten für den Verkauf oder den eigenen Konsum. Zu diesem Zweck werden auf einer gegebenen Bodenfläche bestimmte Mengen von Arbeit und Kapital eingesetzt. Boden, Arbeit und Kapital müssen bei der Ertragsbildung zusammenwirken. Das Verhältnis, in dem sie zueinander stehen, kann dabei jedoch, ebenso wie das Verhältnis der verschiedenen Erscheinungsformen des Faktors Kapital¹, innerhalb weiter Grenzen variieren.

Damit ist ein *ökonomisches Auswahlproblem* gegeben. Wird, der in der Theorie der landwirtschaftlichen Produktion allgemein vertretenen Auffassung² folgend, die Bodenfläche als gegeben angesehen, so stellt sich das Problem in zweifacher Hinsicht:

1. Welche Menge an Arbeit und Kapital sind auf der gegebenen Fläche einzusetzen? (Problem der Produktionsintensität)
2. Welche Produkte sind von der gegebenen Fläche zu erzeugen? (Problem der Produktionsrichtung)

Wird der Landwirtschaftsbetrieb in der Form einer privaten Unternehmung betrieben, so sind Produktionsintensität und Produktionsrichtung offenbar so zu wählen, daß ein möglichst hoher privatwirtschaftlicher Nutzen erzielt wird. Ihre genaue Bestimmung wirft eine Fülle von Problemen auf, deren eingehende Analyse Gegenstand der

¹ Unter Kapital ist hier die Gesamtheit aller Produktionsmittel einschließlich der tierischen zu verstehen. Zur Definition und Abgrenzung des Kapitalbegriffes in der Landwirtschaft, vgl. u. a. Woermann, E.: *Landwirtschaftsbetrieb*, Beitrag im Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. VI, Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1959, S. 506—509; Geuting, H.: *Maßstäbe der Produktivität und Rentabilität*, in: *Handbuch der Landwirtschaft*, Bd. V, Berlin und Hamburg 1954, S. 473.

² So bei Thünen (Thünen, J. H. v.: *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Hamburg 1826); Aereboe (Aereboe, F.: *Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre*, 3. Aufl., Berlin 1918); Brinkmann (Brinkmann, Th.: *Die Oekonomie des landwirtschaftlichen Betriebes*, in: *Grundriß der Sozialökonomie*, VII. Abt., Tübingen 1922); Lang (Lang, E.: *Die gestaltenden Kräfte des landwirtschaftlichen Betriebes*, in: *Handbuch der Landwirtschaft*, Bd. V, Berlin und Hamburg 1954, S. 138—199) und Busch (Busch, W.: *Landwirtschaftliche Betriebslehre*, Essen 1958).

vorliegenden Arbeit ist. Dabei wird der Versuch im Mittelpunkt stehen, eine Synthese zwischen theoretischen Erwägungen und praktisch anwendbaren Verfahren zur Bestimmung der optimalen Produktionsintensität und Produktionsrichtung zu finden.

Die Bearbeitung der gestellten Aufgaben setzt eine eingehende Definition, Abgrenzung und Einordnung der begrifflichen Zusammenhänge voraus. Aus diesem Grunde wird nachfolgend zunächst der Begriff des Optimums genauer charakterisiert. In den darauf folgenden Abschnitten schließt sich eine vertiefende Definition und Abgrenzung der gestellten Probleme an.

2. Der Begriff des privatwirtschaftlichen Optimums in der Landwirtschaft

Betrachtet man den Landwirt als einen nach dem Erwerbsprinzip handelnden Unternehmer, so ist offenbar diejenige Wirtschaftsweise als optimal anzusehen, bei der der Reingewinn einer Periode maximiert wird. Selbstverständlich muß es sich dabei um einen echten Gewinn handeln, bei dem die Nachhaltigkeit der Gewinnerzielung gewährleistet bleibt.

Eine Besonderheit ergibt sich aus der Tatsache, daß der Landwirt nicht nur Unternehmer ist, sondern, zusammen mit seinen Familienangehörigen, in der Regel auch den größten Teil des Arbeitspotentials des Betriebes stellt. Je nach den Nutzenvorstellungen des Bauern und seiner Familie könnte auch eine Betriebsorganisation als optimal angesehen werden, die der bäuerlichen Familie bei einem bestimmten Einkommen ein Höchstmaß an Freizeit gewährt.

Während die beiden genannten Gesichtspunkte rein privatwirtschaftlichen Charakter tragen, bleibt noch ein dritter, die Allgemeinheit interessierender Gesichtspunkt zu erwähnen, der vor allem in Zeiten des Mangels eine bedeutende Rolle gespielt hat: die Sicherung der Volksernährung. Unter diesem Aspekt wäre diejenige Betriebsorganisation als optimal anzusehen, bei der die Menge der auf einer gegebenen Fläche erzeugten Nahrungsmittel ein Maximum erreicht. Im Zeichen der „Erzeugungsschlacht“ stand dieser Gesichtspunkt im Vordergrund des Interesses.

Im Rahmen dieser Arbeit kann der zuletzt genannte Gesichtspunkt von vornherein aus den weiteren Überlegungen ausgeschlossen werden. Eine Verbindung der beiden erstgenannten Gesichtspunkte könnte in der Weise gefunden werden, daß man den zweiten zu einer Nebenbedingung des ersten macht, indem man diejenige Betriebsform als optimal ansieht, bei welcher der vorausberechnete Gewinn maximiert wird, ohne

daß die voraussichtliche Arbeitsbelastung der bäuerlichen Familie ein vorgegebenes Maß übersteigt.

In diesem Zusammenhang bedarf zunächst der Gewinnbegriff einer näheren Erläuterung. Grundsätzlich wird in der Landwirtschaft, wie in allen anderen Wirtschaftsbereichen, der Gewinn (Reinertrag)³ als Differenz zwischen Ertrag und Aufwand einer Periode definiert. Er umfaßt, neben dem Zinsanspruch für das gesamte Aktivkapital⁴ den Unternehmergewinn und ist, sofern, wie in Lohnarbeitsbetrieben, die körperliche Arbeitsleistung des Betriebsleiters und seiner Familie keine wesentliche Rolle spielt, die in erster Linie wirtschaftlich relevante Größe.

Für bäuerliche Betriebe muß jedoch die Tatsache berücksichtigt werden, daß wegen der *Doppelfunktion des Bauern als Unternehmer und Arbeitskraft*, wesentliche Einkommensteile wie das Entgelt für die körperliche Arbeit des Betriebsleiters und seiner mithelfenden Familienangehörigen sowie ein gewisser Teil des Entgelts für die dispositive Tätigkeit des Betriebsleiters als kalkulatorischer Lohnanspruch in den Aufwendungen enthalten sind. Dem Bauern ist eine solche gedankliche Aufsplitterung seines Einkommens jedoch fremd. Die für ihn relevante Größe ist das Roheinkommen der Familie (Differenz zwischen Rohertrag und der Summe aus Sachaufwand, Kostensteuern und Fremdlöhnen), aus dem er alle privaten Ausgaben sowie die Investitionen decken muß, soweit sie die Abschreibungen übersteigen. Sofern, was in bäuerlichen Betrieben die Regel ist, die Fremdlöhne von untergeordneter Bedeutung sind, tritt an die Stelle des Roheinkommens das Betriebseinkommen.

Die bisherigen Überlegungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Unter der optimalen Gestaltung eines landwirtschaftlichen Lohnarbeitsbetriebes ist diejenige Betriebsform zu verstehen, bei der der Reinertrag einer Periode maximiert wird.
2. Unter der optimalen Gestaltung eines bäuerlichen Familienbetriebes ist diejenige Betriebsform zu verstehen, bei der das Betriebseinkommen oder das Roheinkommen der bäuerlichen Familie maximiert wird, ohne daß die Arbeitsbelastung ein vorgegebenes Maß übersteigt.

3. Optimale Produktionsintensität und optimale Produktionsrichtung als Bestimmungsgründe eines totalen Optimums

Bei der Zueinanderordnung der Produktionsfaktoren gewinnt das *Intensitätsproblem* erst eigenständige Bedeutung, wenn die Menge eines

³ Vgl.: Geuting, H., a. a. O., S. 481.

⁴ In der landwirtschaftlichen Betriebslehre ist es üblich, die Summe aller Aktiva (Betriebsvermögen) als Aktivkapital oder Betriebskapital zu bezeichnen.