

# Diss ETH 6155

## DIE BERGLANDWIRTSCHAFT IN DER REGIONALEN ENTWICKLUNGS- UND RAUMPLANUNG

Ein Beitrag zur landwirtschaftlichen Struktur- und  
Prozessplanung in Bergregionen unter besonderer  
Berücksichtigung methodischer Aspekte und Anwendung  
der Computersimulation

### ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels eines  
Doktors der Technischen Wissenschaften

der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von  
Theodosius Maissen  
dipl. Ing. Agr. ETH  
geboren am 2. September 1944  
von Disentis/Mustér (Kt. Graubünden)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. J. Vallat, Referent  
PD Dr. P. Rieder, Korreferent

1978

## EIN WORT ZUVOR

Die vorliegende Arbeit entstand im Bestreben, einen Beitrag an die Lösung der in der Planungspraxis auftauchenden Probleme zu leisten. Im Vordergrund stand die Frage nach der Unterlagenbeschaffung für die Entscheidungsfindung im Planungsprozess. Diese Zielsetzung wurde teilweise geprägt von den Erfahrungen, die ich als Planungsassistent in der Entwicklungs- und Raumplanung der Region Surselva sammeln konnte. Während diese Tätigkeit mich dauernd mit praxisbezogenen Planungsfragen konfrontierte, konnte ich mich im Rahmen der vorliegenden Arbeit hauptsächlich mit theoretischen und methodischen Fragestellungen auseinandersetzen. Diese Verflechtung von praktischer und theoretischer Tätigkeit birgt zweifelsohne den Nachteil in sich, dass in jedem der Tätigkeitsbereiche eine kontinuierliche Arbeitsweise unmöglich ist. Demgegenüber steht jedoch der weit bedeutendere Vorteil, dass die Erfahrungen in den beiden Bereichen sich gegenseitig ergänzen und oftmals allfällige einseitige Betrachtungsweisen korrigieren. Ausserst wertvoll war insbesondere die Möglichkeit, am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre an der ETH-Zürich Diskussionen grundsätzlicher Natur zu führen, während die Tätigkeit in der Region Surselva mannigfache Kontakte mit Planungsfachleuten der verschiedenen Disziplinen und mit Planungsbetroffenen mit sich brachte. Nicht zuletzt die Gelegenheit, als Gemeindepräsident bei der Durchführung der Ortsplanung und der Vorbereitung, Realisierung sowie Finanzierung von Projekten in der kleinen Berggemeinde Sevgein mitarbeiten zu können, vermittelte weitere zahlreiche Anregungen und Einsichten.

Für die gebotene, heute wohl eher seltene Gelegenheit im Rahmen einer halbamtlichen Anstellung Theorie und Praxis zu verbinden, für die Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten am Institut und vor allem für die Uebernahme des Referates gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. J. Vallat. Herrn PD Dr. P. Rieder danke ich für die wertvollen Anregungen und die Uebernahme des Korreferates.

Wesentlich erleichtert wurde die Arbeit durch die stete Diskussionsbereitschaft meiner Kollegen am Institut. Vorab auch für die Hinweise zur Computerbenützung bin ich ihnen und den Mitarbeitern des Rechenzentrums der ETH-Zürich zu Dank verpflichtet.

Meine liebe Frau hat die Durchsicht des Manuskriptes übernommen und die anschliessende Reinschrift besorgt, wofür ich ihr herzlich danke.

# I N H A L T

---

1.	EINLEITENDE BEMERKUNGEN	Seite	1
2.	PLANUNG UND LANDWIRTSCHAFT		6
2.1	Genese des Planungsgedankens		6
2.2	Von der ordnenden zur entwickelnden und gestaltenden Planung - Struktur und Prozess		15
2.3	Regionale Landwirtschaft		21
2.4	Temporale versus gegenwartsbezogene Funktionsanalyse der Berglandwirtschaft		27
3.	PLANUNGSMETHODISCHE UND ENTWICKLUNGSPOLITISCHE FRAGESTELLUNG		44
3.1	Einordnung des Probleme		44
3.2	Problemstellung, Problemabgrenzung und Zielsetzung der Arbeit		51
3.3	Der Untersuchungsraum		56
4.	EXPERIMENTELLE PLANUNG MIT SIMULATIONSMODELLEN		62
4.1	Experimentelle Planungssysteme		62
4.2	Planung und Denken in Modellen		66
4.3	Computer-Simulationsmodelle		70
4.4	Problematik zukunftsgerichteter Modelle		75

# I N H A L T

---

5.	REGIONALES SIMULATIONSMODELL FUER DIE LANDWIRTSCHAFT	81
5.1	Aufbau und Struktur des Modells	81
5.1.1	Grundelemente	81
5.1.2	Ausgangsmodell	89
5.1.3	Zum Problem der Modellgültigkeit	97
5.2	Formalisierung des Modellkonzeptes	101
5.2.1	Vorgehen bei der Umsetzung	101
5.2.2	Grundlagen und Darstellung der formalisierten Teilmodelle	106
	a) Flächenpotential	106
	b) Rohfuttererträge	117
	c) Arbeitszeitbedarf für die Rohfutterernte	126
	d) Betriebsgrößenstruktur	134
	e) Agrarstrukturelle Massnahmen	140
	f) Arbeitskräfte und landwirtschaftliche Bevölkerung	158
	g) Flächenumfang und Tierbestände	169
	h) Landwirtschaftliche Gesamtrechnung	187
5.2.3	Struktur- und Flussdiagramm des Computerprogrammes	208
6.	EXEMPLARISCHE ANWENDUNG DES MODELLS	211
6.1	Die Darstellung der Anwendungsbeispiele	211
6.2	Diskussion von ausgewählten Modellergebnissen	213
6.2.1	Auswirkungen des technisch-biologischen Fortschritts	213
	a) Rohfuttererträge	213
	b) Arbeitszeitbedarf für die Rohfutter- ernte	214

# I N H A L T

---

6.2.2	Der alternative Einsatz agrarpolitischer Instrumente	215
	a) Strukturmassnahmen	215
	b) Einkommenspolitische Massnahmen	218
6.2.3	Auswirkungen unterschiedlicher Entwicklungen der Zahl der Tätigen	221
6.2.4	Konkurrenzierende Flächennutzungen	224
6.2.5	Variantenrechnungen für einzelne Teilräume	225
	a) Disentis/Tujetsch (GGR 1)	226
	b) Safien/Tenna (GGR 8)	227
	c) Ilanz und Umgebung (GGR 9)	229
6.3	Wertung der Ergebnisse aus entwicklungspolitischer Sicht	231
7.	GESAMTBEURTEILUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	238
7.1	Brauchbarkeit des Modellansatzes	238
7.2	Offene Probleme und Folgerungen	246
8.	ZUSAMMENFASSUNG	252
	Kurzfassung/Abstract	256
	Literaturverzeichnis	257
	ANHANG	267
	Bezeichnungen des Hauptprogrammes und der Subroutinen	268
	Kurzbeschreibung der wichtigsten Bestimmungsgrossen und Variablen des Programmes NUTZSIM	269
	FORTRAN-Programm NUTZSIM (abgekürzt SIM)	279
	Beispiel eines vollständigen Modelloutputes	339

# A B B I L D U N G E N

---

	Seite	
Abb. 1.1	Schwerpunkte staatlichen Handelns im Laufe der Zeit und ihre Querbezüge zur Planungstätigkeit der öffentlichen Hand	18
Abb. 5.1	Uebersicht über die im Modell zu berücksichtigenden Grundelemente	87
Abb. 5.2	Zielprojektion planungsrelevanter Systemvariablen oder Zustandsgrößen	90
Abb. 5.3	Grafische Darstellung des Ausgangsmodelles	92
Abb. 5.4	Einteilung der Untersuchungsregion in Gemeindegruppen	96
Abb. 5.5	Aussagewert von Zukunftsmodellen	101
Abb. 5.6	Ueberblick über den Arbeitsablauf	103
Abb. 5.7	Simulation der futterbaulichen Produktion	104
Abb. 5.8	Ablauf des Simulationsexperimentes	105
Abb. 5.9	Entscheidungsbaum Eignungskartierung	110
Abb. 5.10	Ausschnitt aus der Karte der "Landwirtschaftlichen Standorteinheiten"	112
Abb. 5.11	Grobabgrenzung des bei der Eignungskartierung erfassten Gebietes	113
Abb. 5.12	$y = K (1 - de^{-bt})$	119
Abb. 5.13	Gegenwärtige und zukünftige Ertragsebenen in der Pflanzenproduktion	125
Abb. 5.14	$y = K (1 + de^{-bt})$	132
Abb. 5.15	Bestimmende Kräfte der Aenderung der Betriebsgrößenstruktur	136
Abb. 5.16	Relativer Arbeitsbedarf für die Rohfutterernte bei verschiedenen Schlaggrößen	143

## A B B I L D U N G E N

---

	Seite	
Abb. 5.17	Relative Anteile der verschiedenen mit Hilfe von Subventionen getätigte Investitionen 1963 - 1974	151
Abb. 5.18	Bestimmung der Investitionsraten der Gemeindegruppen mit der Politikvariablen $t_H$	156
Abb. 5.19	Entwicklung der Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen	162
Abb. 5.20	Flächenleistung je Arbeitskraft	172
Abb. 5.21	Verteilung der Schnitte auf die einzelnen Höhenstufen	175
Abb. 5.22	Struktur- und Flussdiagramm des Computerprogrammes NUTZSIM	209
Abb. 7.1	Relative Gültigkeit einzelner Modellaussagebereiche	242

T A B E L L E N

	Seite
Tab. 5.1 Zugehörigkeit der Gemeinden zu den einzelnen Gemeindegruppen	95
Tab. 5.2 Flächenangaben der verschiedenen Statistiken im Vergleich zu den kartierten Flächen	111
Tab. 5.3 Landwirtschaftliches Flächenpotential der Surselva	114
Tab. 5.4 Expositionsverhältnisse	116
Tab. 5.5 Mittlere Dürrfuttererträge auf Naturwiesen in den Jahren 1921 - 72, in q/ha unvergorenem Futter	117
Tab. 5.6 Bruttotrockensubstanzerträge in ZO nach Flächenkategorien und Höhenstufen, in qTS/ha	118
Tab. 5.7 Futterproduktionspotential je Hektare	122
Tab. 5.8 Potentielle Bruttotrockensubstanzerträge nach Flächenkategorien und Höhenstufen, in qTS/ha	123
Tab. 5.9 Entwicklung des Arbeitsaufwandes für die Heuernte im Berggebiet in mässig geneigtem Gelände (25 - 40 % Neigung) 1940 - 1970	127
Tab. 5.10 Standardarbeitszeit (ohne Transportzeit) in ZO und Z1 für einen Winterfutterschnitt, in AKh/ha	131
Tab. 5.11 Entwicklung der Betriebszahl nach Betriebsgrössenklassen	135
Tab. 5.12 Beschreibung der Wegnetzkatogorien	140
Tab. 5.13 Arbeitszeitbedarf für den Futtertransport (ein Winterfutterschnitt) in Abhängigkeit der Wegverhältnisse (Distanz Feld-Stall rd. 1 km), in AKh/ha	141
Tab. 5.14 In den Jahren 1963 - 1974 mit Hilfe von Subventionen getätigte Investitionen im Wegbau und Ausbaugrad des landwirtschaftlichen Wegnetzes in ZO	142



# T A B E L L E N

	Seite	
Tab. 5.15	Mittlere Fläche je Parzelle gemäss landwirtschaftlichen Betriebszählungen 1955, 1965 und 1975, in a	145
Tab. 5.16	In alten und neuen Gebäuden im Winter je Arbeitskraft besorgbare Tiere, in Futter-GVE	146
Tab. 5.17	Seit 1960 neuerstellte Ställe oder sanierte Ställe, in Grossviehplätzen	147
Tab. 5.18	Investitionsbedarf in Weg- und Stallbauten, in 1000 Franken	149
Tab. 5.19	In den Jahren 1963 - 1974 mit Subventionen getätigte Investitionen, in 1000 Franken	150
Tab. 5.20	Jährliche Investitionen in Weg- und Stallbauten (ohne Alpgebäude) nach Gemeindegruppen, in 1000 Franken und Prozenten	153
Tab. 5.21	Gemeindegruppenweiser Vergleich zwischen den 1963 - 1974 getätigten Investitionen, dem Investitionsbedarf, den Flächen- und den GVE-Anteilen, in 1000 Franken und Prozenten	154
Tab. 5.22	Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen 1955 - 1975	158
Tab. 5.23	Nachfolgesituation in der Surselva	159
Tab. 5.24	Betriebe von haupt- und nebenberuflichen Landwirten	160
Tab. 5.25	Anzahl Tätige in den bei der Erhebung über die Nachfolgesituation erfassten Betrieben und Vergleich mit den Ergebnissen der Betriebszählung 1969	161
Tab. 5.26	Anteile der von nebenberuflichen Landwirten geführten Betriebe und Anteile der im 2. und 3. Wirtschaftssektor Beschäftigten 1950, 1960 und 1970, in Prozenten	164

## T A B E L L E N

	Seite	
Tab. 5.27	Entwicklung der landwirtschaftlichen Bevölkerung 1950 - 1970 und Haushaltgrössen 1970	168
Tab. 5.28	Bis Z1 zusätzlich benötigte Nettosiedlungsflächen (NSF), in ha	170
Tab. 5.29	Verteilung der bis Z1 zusätzlich benötigten Nettosiedlungsflächen auf die einzelnen Höhenstufen, in ha	171
Tab. 5.30	Verfügbare Futtererntetage in der Surselva, in Tagen	174
Tab. 5.31	Verfügbare Futtererntetage für den 1. Winterfutterschnitt, in Tagen	176
Tab. 5.32	Anzahl Schnitte für die Rohfuttergewinnung und Anteile der Schnitterträge an den Gesamterträgen nach Flächenkategorien und Höhenstufen	178
Tab. 5.33	Tierbestand gemäss Viehzählung 1973, in Futter-GVE	179
Tab. 5.34	Entwicklung der Futter-GVE im Jahresablauf	185
Tab. 5.35	Durchschnittliche Milchleistungen 1973/74	191
Tab. 5.36	Maschinelle Grundausrüstung der Betriebe in Z0	201
Tab. 5.37	Maschinelle Grundausrüstung der Betriebe in Z1	202
Tab. 5.38	Ausgangsdaten zur Berechnung der jährlichen Maschinenkosten der Motorfahrzeuge	203
Tab. 5.39	Beitragsleistungen von Bund und Kanton zur Förderung der bündnerischen Landwirtschaft 1970 - 74, Auszug aus den Staatsrechnungen des Kantons Graubünden, in 1000 Franken	205
Tab. 6.1	Auswirkungen unterschiedlicher Ertragsentwicklungen im Futterbau	213

# T A B E L L E N

---

	Seite	
Tab. 6.2	Auswirkungen der Rationalisierung in der Futterernte	215
Tab. 6.3	Auswirkungen zusätzlicher Investitionen in Weg- und Stallbauten	216
Tab. 6.4	Auswirkungen der Parzellengrößen	218
Tab. 6.5	Alternativer Einsatz von Strukturverbesserungsbeiträgen und von Direktzuschüssen	219
Tab. 6.6	Geänderte Bedingungen für die Ausrichtung von Kostenbeiträgen und Einführung der Bewirtschaftungsbeiträge	221
Tab. 6.7	Unterschiedliche Zielgrößen der Zahl der Tätigen	222
Tab. 6.8	Auswirkungen der Verwendung von landwirtschaftlichem Boden für nichtagrarische Zwecke	225
Tab. 6.9	Gemeindegruppe Disentis/Tujetsch	226
Tab. 6.10	Gemeindegruppe Safien/Tenna	228
Tab. 6.11	Gemeindegruppe Ilanz und Umgebung	230

## A B K U E R Z U N G E N U N D B E G R I F F E

---

AE	Arbeitseinheit
AK	Arbeitskraft
AKh	Arbeitskraftstunde
AKTg.	Arbeitskrafttag
B	Bestimmtheitsmass ( $=r^2$ )
BGRKL	Betriebsgrössenklasse
EFA	Eidgenössische Forschungsanstalt
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
FAT	Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, Tänikon TG
FG	Freiheitsgrad
GGR	Gemeindeguppe
GVE	Grossvieheinheit
GVP	Grossvieh-Stallplatz
KB	Künstliche Besamung
LG	Lebendgewicht
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
M	Massstab
m'	Laufmeter
NSF	Nettosiedlungsfläche
Nst.	Normalstoss
ORL	Orts-, Regional- und Landesplanung
P	Statistische Ueberschreitungswahrscheinlichkeit
PE	Produktionseinheit

## A B K U E R Z U N G E N U N D B E G R I F F E

---

PS	Pferdestärke
r	Korrelationskoeffizient
SAB	Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Bergbevölkerung
SBS	Schweizerisches Bauernsekretariat
SVBL	Schweizerische Vereinigung zur Förderung der Betriebsberatung in der Landwirtschaft
TS	Trockensubstanz
Voll-AK	Vollarbeitskraft
VSB	Schweizerische Vereinigung zum Schutz und zur Förderung der Berggebiete
Z0	Zustand im Ausgangszeitpunkt der Planungsrechnungen (zwischen 1969 und 1973, je nach den vorhandenen statistischen Daten)
Z1	Planungszustand

Die Sache haben sie gesehen,  
die Ursache haben sie nicht gesehen.  
AUGUSTINUS

## 1. EINLEITENDE BEMERKUNGEN

Seit Jahrzehnten kann in weiten Teilen des schweizerischen Berggebietes wie auch in anderen Regionen des europäischen Alpenraumes ein offenbar unaufhaltsamer Migrationsprozess beobachtet werden, dessen langfristige Konsequenzen heute bestenfalls erahnt werden können. Vordergründig lässt sich diese Entwicklung mit den sich ändernden Wirtschaftsverhältnissen und den in der Folge notwendigen Umstrukturierungen sowie Neuallokationen der Produktionsfaktoren erklären. Weniger ersichtlich, aber von nicht geringerer Bedeutung für die Erklärung dieser Wanderungen, dürften die sozialpsychologisch bedingten Wandlungen der Verhaltensnormen und des Kulturbewusstseins sein, die sich in geänderten Wertvorstellungen äussern und ihrerseits wiederum in enger Wechselbeziehung zu den ökonomischen Rahmenbedingungen stehen.

Der Bund ist seit Beginn der siebziger Jahre in Zusammenarbeit mit den betroffenen Kantonen und Regionen bemüht, der mit dem Konjunkturaufschwung der Nachkriegsjahre verstärkt einsetzenden räumlich ungleichgewichtigen Wirtschaftsentwicklung unseres Landes mit einer neukonzipierten Politik der Berggebietsförderung\*) wirksam zu begegnen. Kennzeichnend für diese Förderungspolitik ist ihre Ausrichtung auf Regionen, der Miteinbezug aller Wirtschaftszweige sowie das Bestreben nach einem - vorab im Bereich der Infrastruktur - wirtschaftlichen und gezielten Einsatz der Mittel

---

\*) vgl. dazu FLUECKIGER (1970)  
Botschaft (...) vom 16. Mai 1973

aufgrund von durch die Regionen zu erarbeitenden Planungen. Diesen vom Staat der Förderungspolitik zugrundegelegten Prinzipien stehen in der wirtschafts- und raumordnungspolitischen Praxis zwei Sachverhalte gegenüber, die wesentlich für den Erfolg oder Misserfolg der staatlichen Förderungspolitik bestimmend sein werden. Auf der einen Seite ist es der Umstand, dass mit der regionalen Förderungspolitik weitgehend Neuland betreten werden muss, fehlen doch sowohl Erfahrungen wie auch ein ausreichendes planungsmethodisches Instrumentarium. Auf der anderen Seite fällt die Realisierung der förderungspolitischen Massnahmen - soweit die Situation heute überblickt werden kann - in die Zeit einer abgeschwächten Wirtschaftsentwicklung, die auf staatlicher Ebene begleitet ist von einer den Aktionsradius der öffentlichen Hand stark einschränkenden Finanzknappheit. Wenn es zur Zeit der Prosperität nicht nur nicht gelungen ist das Wirtschaftsgefälle zwischen den einzelnen Landesteilen abzubauen, sondern vielmehr eine Verschärfung der Ungleichgewichte in Kauf genommen werden musste, wird es in der Phase eines abgeschwächten Wirtschaftswachstums oder gar in Stagnations- oder Rezessionsperioden nicht ohne weiteres möglich sein, die während der Hochkonjunktur geschaffenen regionalen Ungleichgewichte im erforderlichen Ausmass zu korrigieren. Die in der Hochkonjunktur aufgebauten Produktionskapazitäten, die in der Regel standörtlich auf längere Sicht gebunden sind, werden angesichts des heute absehbaren, nachlassenden Bevölkerungswachstums in unserem Lande auch in der Phase eines künftigen Wirtschaftsaufschwunges und unter Berücksichtigung der Exportmöglichkeiten nur in bescheidenem Masse eine für die bisher benachteiligten Regionen günstigere räumliche Verteilung der gewerblich-industriellen Produktionsstätten und der Betriebe des Dienstleistungsbereiches - mit Ausnahme der Branchen des Fremdenverkehrs - erlauben\*).

\*) vgl. dazu auch NYDEGGER (1976)

Im Zusammenhang mit der regional ausgerichteten Förderungs- politik des Bundes steht die Landwirtschaft insofern einer neuen Situation gegenüber, als sich die bis anhin auch im Berggebiet fast ausschliesslich auf die Landwirtschaft be- schränkten staatlichen Förderungsmassnahmen\*) nun ebenfalls auf andere Bereiche der Wirtschaft ausdehnen werden. Mit der Verlagerung des Schwergewichtes von der sektoralen zu einer gesamtwirtschaftlichen Förderungspolitik wird zwar lediglich eine Anpassung der staatlichen Aktivitäten an die tatsäch- lichen Verhältnisse und Notwendigkeiten vorgenommen. Für die Landwirtschaft ist dieser Anpassungsvorgang aber von grund- sätzlicher Bedeutung, weil überall dort, wo die Arbeitstei- lung, die Sektorpolitik und die vom regionalen Geschehen losgelösten Förderungsmassnahmen isolierend gewirkt haben, Integrationsbestrebungen ansetzen müssen. Eine Integration einerseits in Richtung eines verstärkten Miteinbezuges der Landwirtschaft als Bestandteil der Gesamtwirtschaft und an- dererseits im Sinne einer zusammenfassenden Betrachtung der räumlichen Strukturelemente von Gesellschaft und Wirt- schaft unter dem Begriff des regionalen Raumes.

Die Probleme der Durchführung einer konzeptionellen Förde- rungspolitik sind für den Bereich der Landwirtschaft, was

---

\*) Im öffentlichen oder gemischtwirtschaftlichen Bereich sind als "traditionelle" Förderungsmassnahmen ausserdem der in- terkantonale Finanzausgleich und die verkehrspolitischen Massnahmen des Bundes zu erwähnen. Aufgrund des Bundesge- setzes über die Förderung des Hotel- und Kurortkredites vom 1.7.1966 werden Hotelumbauten und mit der Aenderung vom 13.12.1974 unter bestimmten Voraussetzungen auch Neu- bauten gefördert. Einzelne Bergkantone haben auch ver- sucht, mit fiskalischen Massnahmen - insbesondere für Gewerbe und Industrie - die Attraktivität des Berggebie- tes zu heben. Neben einer Vielzahl Einzelmassnahmen von Bund und Kanton haben ebenfalls die verschiedenen Mass- nahmen zur Verbesserung der Wohnverhältnisse und Förde- rung des Wohnungsbaues in den letzten Jahren einige Be- deutung erlangt.



die Frage der regionalen Betrachtungsweise und das planungsmethodische Instrumentarium anbetrifft, nicht wesentlich andersgeartet als in den übrigen Fachbereichen. Obwohl die Berglandwirtschaft seit langem auf staatliche Förderungsmassnahmen angewiesen ist, fehlen auch hier weitgehend regional ausgerichtete Konzeptionen, sind doch die Massnahmen mehrheitlich auf den Einzelbetrieb ausgerichtet ohne massgebenden Miteinbezug der auf regionaler Ebene bedeutsamen Wechselbeziehungen. Demgegenüber befindet sich die Landwirtschaft in bezug auf die Faktorallokation in einer anderen Lage als die übrigen Wirtschaftszweige. Nach den heute vorherrschenden Vorstellungen ist die Berglandwirtschaft vielerorts noch mit Arbeitskräften überdotiert, was als eine der Ursachen der ungenügenden Einkommensverhältnisse in der Berglandwirtschaft betrachtet wird. Das Kernproblem im Rahmen einer künftigen gesamtwirtschaftlichen Förderungspolitik wird offensichtlich darin bestehen, den Konflikt zu lösen zwischen dem einerseits sehr beschränkten Spielraum ausserlandwirtschaftliche Arbeitsplätze räumlich nach regional- und wirtschaftspolitischen Grundsätzen zu verteilen und dem andererseits zu erwartenden oder erforderlichen Abbau der in den wirtschaftsschwachen Regionen bestehenden landwirtschaftlichen Arbeitsplätze. Es ist Aufgabe der landwirtschaftlichen Struktur- und Prozessplanung, unter Berücksichtigung der mannigfachen von der Berglandwirtschaft zu erfüllenden Funktionen, einen Beitrag an die Lösung dieses Konfliktes und der damit verbundenen Probleme zu leisten.

Die regionale Landwirtschaft ist der Planung nicht leicht zugänglich. Die durch die bodenabhängige Produktion bedingte Raumbezogenheit und die Bedeutung des Grundeigentums, die Aufsplitterung in eine Vielzahl, bezüglich Grösse und Struktur recht unterschiedliche Produktionseinheiten und die vielfältigen Verflechtungen mit den übrigen Wirtschafts-

zweigen sowie die Berührungspunkte mit allgemeinen Interessen zeichnen das Bild einer nicht einfach erfassbaren Wirklichkeit. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die für die Planung relevanten Zusammenhänge - sowohl von der bisherigen Entwicklung her betrachtet als auch im Hinblick auf die Zweckmässigkeit und Durchführbarkeit geplanter Massnahmen - zu erhellen. Darauf abgestützt kann die planungsmethodische und entwicklungspolitische Fragestellung erarbeitet werden, welche die Grundlage bildet für die Entwicklung eines Modellansatzes zum Aufbau eines formalisierten und quantifizierbaren Simulationsmodelles der regionalen Landwirtschaft. Aufgrund von experimentellen Planungsrechnungen und der Diskussionen der daraus resultierenden Aussagen wird abschliessend der Versuch einer Wertung der gewählten Planungsmethode, insbesondere im Hinblick auf den Informationsgehalt für die angrenzenden Fachbereiche und die Anforderungen einer möglichst rationalen Planung und Regionalpolitik, unternommen.

Als Untersuchungsregion für die Modellrechnungen wurde die Region Surselva im Kanton Graubünden gewählt. Soweit auf konkrete Situationen im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Grundlagen Bezug genommen werden muss, erfolgt dies deshalb vorzugsweise aufgrund der Gegebenheiten in der Surselva oder in Graubünden.

Dreifach ist der Schritt der Zeit:  
Zögernd kommt die Zukunft hergezogen,  
Pfeilschnell ist das Jetzt entfliegen,  
Ewig still steht die Vergangenheit!  
SCHILLER

## 2. PLANUNG UND LANDWIRTSCHAFT

Ausgehend von den im Laufe der Zeit erfolgten "geplanten" Eingriffen im Bereich der landwirtschaftlichen Bodenbewirtschaftung wird in diesem Kapitel im Sinne einer Standortbestimmung die heutige und - soweit dies möglich ist - die künftige Stellung und Bedeutung der Berglandwirtschaft in der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung aufgezeigt. Gleichzeitig soll angedeutet werden, dass gerade in der Planungstätigkeit das stete Bestreben unabdingbar ist, losgelöst von momentan vorherrschenden Meinungen und Vorstellungen nicht nur die Ungewissheit der Zukunft, sondern auch das in langer Zeit Gewachsene in die Ueberlegungen miteinzubeziehen.

### 2.1 Genese des Planungsgedankens

Es ist ein Wesensmerkmal von ordnenden und vorausschauenden Tätigkeiten im gesellschaftlichen und öffentlichen Bereich, dass in der Regel ein Hoheitsakt der betreffenden oder der übergeordneten Gebietskörperschaft, zumindest aber eine allgemeinverbindliche Uebereinkunft der Beteiligten für die Durchführung einer vorgesehenen Massnahme eine unumgängliche Voraussetzung bilden. Die jeweilige räumliche Nutzungsordnung, welche eine wesentliche Randbedingung für die wirtschaftlichen und sozialen Aktivitäten darstellt, widerspiegelt damit gewissermassen den Entwicklungsstand der Or-

ganisationsformen einer Gesellschaft und ist Ausdruck ihrer Kultur. Der hoheitliche Akt oder die Uebereinkunft sind letztlich das - meist nur vorläufige - Ergebnis eines Prozesses der Konfrontation zwischen Einzel- und Gruppeninteressen und jenem der örtlichen Lebensgemeinschaft oder des übergeordneten Gemeinwesens.

In der Schweiz wurden bereits zu Beginn der Dreissigerjahre Rufe laut, die Nutzung des Raumes sei auf nationaler Ebene ordnend und planend zu bestimmen (BUERCHER und LINDER 1975, 29; FLUELER et al., 1975, 663). Ausgangspunkt dieser Vorschläge war vor allem die schon damals in Ansätzen vorhandene ungeordnete Entwicklung der Siedlungen. Der Anstoss für die Landesplanung bildete das Bestreben, die Landschaft vor der Zersiedlung und anderen störenden Eingriffen zu schützen sowie der Landwirtschaft das Kulturland möglichst zu erhalten. Im Nationalrat wurde denn auch bereits am 4. Juli 1941 von Nationalrat Armin Meili\*) in einer Motion die Notwendigkeit einer verfassungsmässigen Regelung der Regional- und Landesplanung dargelegt, die dann allerdings routinemässig und ohne Opposition im Rat vom Bundesrat lediglich in der Form eines Postulates entgegengenommen und in der Folge als unbequemes Geschäft "wie so vieles andere schubladisiert" wurde (MEYER, 1976). Erst die ungestüme Entwicklung der Nachkriegsjahre, die damit verbundene Nachfragesteigerung nach Bauland und insbesondere die Immobilienspekulation führten in weiteren Kreisen zur Einsicht, dass diese Entwicklung unerwünscht sei, und dass ihr nur mit einer umfassenden Planung begegnet werden könne.

Die Entstehungsgeschichte der modernen Planung und die aus früheren Jahrhunderten bekannten Städteplanungen lassen je-

---

\*) Armin Meili, Schöpfer der Schweizerischen Landesausstellung 1939

doch allzuleicht vergessen, dass im engeren Bereich der Urproduktion - in der Bewirtschaftung von Feld und Wald - von altersher mit der heutigen Planung analoge ordnende Vorkehrungen für die zweckmässige Nutzung des Bodens notwendig waren und auch getroffen wurden. Wenn Unterschiede grundsätzlicher Natur zum heutigen Planungsverständnis festzustellen sind, so sind diese weniger in der Konsequenz für den Grundeigentümer bzw. Nutzungsberechtigten oder in der Langfristigkeit der festgelegten Ordnung, als in der Fragestellung, den Kenntnissen um die Zusammenhänge und dem Organisationsgrad der planenden Institution zu suchen. Im Vordergrund stand wohl seltener die Frage nach der Grundnutzung, da diese in der Regel gegeben war oder sich bei Neulandgewinnung und Rodungen eindeutig aufdrängte. Vielmehr ging es darum, innerhalb der gegebenen Grundnutzungen im Interesse der Gemeinschaft allgemeinverbindliche Regelungen über die Bewirtschaftung zu erlassen. Diese Anordnungen oder Uebereinkünfte sind - wenn sie auch in der Regel bedeutend weitgehender in ihren Auswirkungen für den Einzelnen und mit offensichtlicherem Nutzeffekt für die Allgemeinheit verbunden waren - vergleichbar mit den nach heutigen Begriffen als "Nutzungsüberlagerungen" bezeichneten Einschränkungen.

Die Begründungen für ordnende raumbezogene Massnahmen haben sich im Laufe der Zeit zweifelsohne geändert. Die Tatsache jedoch, dass nach wie vor räumliche Nutzungsordnungen flächenmässig zum überwiegenden Teil Gebiete der Urproduktion umfassen, lässt es begründet erscheinen, die Entwicklung in diesem Bereich einleitend in einem kurzen Abriss "in den historischen Zusammenhang zu stellen, das heisst in den Gesamtprozess der sich, aus der Vergangenheit kommend, der Zukunft entgegenwölzt" (NIEHAUS, 1957, 28).

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang zunächst, dass in weiten Gebieten der Schweiz, wie in anderen europäischen Staaten, die Bauern erst mit der Bewegung der Bauernbefreiung zu Beginn des 19. Jahrhunderts im heute verstandenen Sinn Eigentümer des von ihnen bewirtschafteten Grund und Bodens wurden\*). Die Ablösung der mittelalterlichen Lasten hatte jedoch gegen Entschädigung zu erfolgen, was sich in schweizerischen Verhältnissen bis in die heutige Zeit als eine der Ursachen der Verschuldung der Landwirtschaft weiter auswirkt. Von Bedeutung ist jedoch inbezug auf die allgemeinverbindlichen und streng befolgten Regelungen der Landbewirtschaftung, dass unabhängig von den Eigentumsverhältnissen in der Form "der alten Dreifelder - und der organisierten Dreizelgenwirtschaft mit Flurzwang (...) während eines Jahrtausends (von 800 - 1800) eine wohlgeplante Ordnung" (HOWALD, et al., 1971, 22) bestand. Der einzelne Bewirtschafteter hatte sich in heute kaum mehr vorstellbarem Masse im Interesse der Gemeinschaft einer andauernden Produktionsorganisation zu unterziehen.

Während im Mittelland die Bauern mit der Einführung neuer Kulturpflanzen und dem Uebergang zur verbesserten Dreifelderwirtschaft im 19. Jahrhundert in immer grösserem Masse ihre Felder und Wiesen uneingeschränkt und selbständig bewirtschaften konnten, haben sich in Teilgebieten des Alpen-

---

\*) Die Rechtsverhältnisse in Graubünden veranlassten den Grossen Rat noch 1874 ein Gesetz zu schaffen, welches die obligatorische Ablösung aller unter dem Titel von Zehnten und Bodenzinsen der "hin und wider (sic!) noch bestehenden Feudalverhältnisse" verfügte. Als äussersten Termin bestimmte das Gesetz den 1. Januar 1880, an dem alle Zehnten und Bodenzinse abgelöst oder in eine das Grundstück belastende Schuld umgewandelt sein mussten. Erst an diesem Tag erlosch in Graubünden die Grundzins- und Zehntenverpflichtung endgültig (PIETH, 1945, 487).

raumes für die Grundeigentümer verbindliche Regelungen der Bewirtschaftung teilweise bis heute gehalten. So besteht in verschiedenen bündnerischen Gemeinden nach wie vor das heute im europäischen Alpenraum als Unikum anzusehende Recht des allgemeinen Weidganges auf den Privatgrundstücken, sofern diese nicht durch Loskauf oder auf anderem Wege davon befreit wurden. Die sogenannte Gemeinatzung\*) stellt eine vorübergehende und teilweise Aufhebung des Privateigentums dar, indem zu festgelegten Zeiten ein genossenschaftliches Weidrecht der Gemeinde auf dem privaten Grundeigentum ausgeübt wird. Die Einschränkung der Verfügbarkeit über das Eigentum besteht nicht nur während der Zeit des eigentlichen allgemeinen Weidganges, sondern erstreckt sich teilweise auch auf die Bewirtschaftung in der übrigen Zeit des Jahres. Um eine möglichst gerechte und gleichmässige Belastung der einzelnen Grundeigentümer durch die Gemeinatzung zu gewährleisten, werden in Reglementen verbindliche Vorschriften über Anzahl und Termine der Schnitte, der Einzelhut und der Düngung festgelegt. Dieses "auffallende Ueberbleibsel von altem Gemeineigentum und kollektiven Wirtschaftsformen" (WEISS, 1941, 32) hat sich trotz den seit dem 18. Jahrhundert dagegen erhobenen Einwänden\*\*) in erstaunlich vielen Orten gehalten.

---

\*) Nach CURSCHELLAS (1926, 35f.) ist die Gemeinatzung als Teil des früheren Eigentums der Markgenossenschaften ein beschränktes dingliches Nutzungsrecht der Gemeinde am Privateigentum (öffentlich-rechtliche Dienstbarkeit). Diese Auffassung stand im Gegensatz zur damaligen Rekurspraxis des Kleinen und Grossen Rates des Kanton Graubünden, nach welcher die Gemeinatzung "ein Hoheitsrecht" der Gemeinde als "Ausfluss der Gemeindeterritorialhoheit" darstellte. Heute ist man sich darin einig, dass die Gemeinatzung als beschränktes dingliches Recht ein Bestandteil des Nutzungsvermögens der Gemeinde ist ("Gemeindengesetz des Kantons Graubünden" vom 28.4.1974, Art. 27, lit. c; RASCHEIN, 1972, 113).

\*\*\*) vgl. dazu CURSCHELLAS (1926), PIETH (1945, 355f. 411f. 452f.) und WEISS (1941, 32).

Die Gemeinatzung, die vielfältigen auf privaten und den Gemeinden gehörenden Grundstücken lastenden Servitute, die verschiedentlich noch anzutreffende Unterteilung des Eigentums im Wald nach Bodeneigentum und der Holznutzung\*) sind Ausdruck einer vorwiegend in Berggebieten tradierten Denkart, in welcher die Trennung des Eigentums in einzelne Nutzungsberechtigungen im Sinne des ländlich-germanischen Bodennutzungsrechtes immer noch eine Rolle spielt. Die im Rahmen einer wirksamen Raumordnungspolitik notwendigen Verfügungseinschränkungen am Bodeneigentum und die damit zwangsläufig verbundene, differenziertere Betrachtungsweise des Eigentumsbegriffes römisch-rechtlicher Prägung ist hier in spezifischen Bereichen bereits vorweggenommen worden. Wenn im weiteren in Betracht gezogen wird, welche grosse wirtschaftliche, rechtliche und soziale Bedeutung im Berggebiet dem öffentlichen Grundeigentum (Wälder, Alp- und Heimweiden, Nutzungsrechte usw.) noch heute zukommt, wird ersichtlich, dass in Wechselspiel und Ausgleich zwischen individualistischen und kollektiven Interessen letzteren seit jeher in diesen Räumen grosses Gewicht beigemessen wurde. Die Berücksichtigung der Interessen der Gemeinschaft und die soziale Verpflichtung des privaten Eigentums haben heute zwar teilweise eine andere Ausprägung erfahren, sie stellen jedoch in diesen Gebieten keinesfalls ein Novum dar.

Die Bedeutung des öffentlichen Grundeigentums und die teilweise eingeschränkte Nutzung des privaten Eigentums im

---

\*) Bei den sogenannten Sulomswaldungen (suloms, rom., Anteil an einem Genossenschaftswald, VIELI/DECURTINS, 1962, 709) ist die politische Gemeinde oder die Bürgergemeinde Eigentümerin von Grund und Boden mit dem Recht der Waldweide, während die Bewirtschaftung und Nutzung des Waldes der Sulomsgenossenschaft zusteht. An der Sulomsgenossenschaft sind Private und allenfalls das Gemeinwesen mit handelbaren Anteilen beteiligt.



Dienste der Gemeinschaft haben ihren Niederschlag nicht nur in den Bewirtschaftungsformen, sondern auch in der Ausgestaltung des öffentlichen Lebens und der Rechtsnormen gefunden. Gemeinsamer Grundbesitz und genossenschaftliche Nutzungsrechte können nicht individualistisch bewirtschaftet oder genutzt werden. Diese "notwendige und unausweichliche Gemeinsamkeit" (WEISS, 1941, 163) hat zu einem normativen Verhalten geführt, das den Weiterbestand der Dorfgemeinschaften und die Fortsetzung kollektiver Tätigkeiten trotz sozialen Spannungen und unausgetragenen Konflikten gewährleistete. Bedingt durch die Arbeitsteilung, die stärkere Betonung des wirtschaftlichen Denkens und unternehmerischen Handelns sowie das zunehmend komplexere soziale Beziehungsgefüge wird zwar heute dieses Normverhalten teilweise durch ein ausgesprochenes utilitaristisches Verhalten abgelöst (KDENIG, 1970, 36ff.). Nichtsdestoweniger erweisen sich seit altersher bekannte Gemeinschaftsaktionen wie beispielsweise das Gemeinwerk\*) auch heute noch als zweckmässige Einrichtungen, werden doch zur Erfüllung entwicklungs- und raumplanerischer Zielsetzungen, insbesondere im Infrastrukturbereich und zur Erhaltung und Gestaltung der

---

\*) Mit dem Ausdruck "Gemeinwerk" wird in Graubünden "die öffentlich-rechtliche Pflicht der Gemeindegossen zur unentgeltlichen Leistung von persönlichen Diensten zugunsten der Gemeinde" bezeichnet (DURGIAI, 1943, 19f.). Obwohl dieses althergebrachte Rechtsinstitut unter verschiedensten Bezeichnungen auch andernorts bekannt ist, dürfte die ursprüngliche Form des Gratisgemeinwerkes nurmehr in Graubünden anzutreffen sein. So wird im "Gemeindegesetz des Kantons Graubünden" vom 28. April 1974 in Art. 39 Abs. 1 festgehalten, dass die Gemeinde u.a. ihren "Finanzbedarf aus den (...) Gemeinwerkleistungen (...)" decken kann. Nach Art. 40 des gleichen Gesetzes ist das Gemeinwerk "eine von Gemeindegewohnern in der Form von Arbeit erbrachte öffentliche Leistung, durch welche entweder eine allgemeine Bürgerpflicht erfüllt, ein Beitrag entrichtet oder eine Steuer abverdient wird".

Landschaft, der Einsatz von "Infrastrukturarbeitsgruppen" (FLUECKIGER, 1970, 383f.) oder die Institutionalisierung von bisher privaten Tätigkeiten mit externen Effekten als Gemeinschaftsaufgabe der Gemeinde (PRO SURSELVA, 1975, 166ff.) vorgeschlagen. Auch in der praktischen Durchführung raumrelevanter Massnahmen lassen sich demnach in tradierten Organisationsformen Ansätze finden, die künftighin, wenn auch in anderer Gestalt, eine sinnvolle Fortsetzung finden können.

Abschliessend ist zu diesen Ueberlegungen freilich festzuhalten, dass die raumwirksamen Mittel der modernen Planung nicht lediglich als Fortsetzung der umrissenen Vorkehren ursprünglicher Art betrachtet werden können. Die verfolgten Ziele, die Begleitumstände und die Abgrenzung des "Planungsgegenstandes" sind zu verschieden. Wenn aber die grundlegenden Ideen der getroffenen Uebereinkünfte und Regelungen der verschiedenen Epochen miteinander verglichen werden, können nicht nur Parallelen, sondern es kann eine eigentliche Genesis - wenn auch mit Zäsuren - des Ordnungs- und Planungsgedankens sowie der begleitenden Massnahmen festgestellt werden. Das sich entwickelnde und den Zeitumständen entsprechend ändernde Prinzip liegt darin, dass Grundeigentum bzw. die damit verbundenen Nutzungsrechte nicht ohne Bezug zu den Interessen der Gemeinschaft sind und für den einzelnen Eigentümer oder Berechtigten nicht uneingeschränkt verfügbar sein können. Es ist vorstellbar, dass sowohl der Eigentumsbegriff wie auch die ordnenden und vorausschauenden, aus übergeordneten Interessen erfolgenden Eingriffe in die Freiheits- und Eigentumsrechte des Einzelnen im Laufe der Zeit zyklusähnlichen Bewegungen, mit der damit verbundenen Gefahr der Unter- und Uebersteuerung als Folge reaktiven Verhaltens, unterliegen. Geschichtlich betrachtet wäre dann der

Liberalismus des 19. und 20. Jahrhunderts, welcher eine jahrhundertalte, den Landbewirtschaftler einengende Gesellschaftsordnung ablöste, lediglich eine zyklische Bewegung als Reaktion auf den bis zu dieser Zeit dominierenden Feudalismus und die entsprechenden Wirtschaftsformen. Die aktuellen Auffassungen in diesen Fragen wären demgegenüber wiederum von einer auf den Liberalismus folgenden Gegenbewegung geprägt. Je nach dem Standpunkt des heutigen Betrachters könnten demzufolge einzelne Elemente oder diese Gegenbewegung insgesamt bereits als in der Phase der Uebersteuerung\*) stehend bezeichnet werden.

Die ordnenden Massnahmen und Regelungen unterscheiden sich demnach unter diesem Blickwinkel im Zeitablauf teilweise auch in grundsätzlicher Hinsicht. Die Uebereinkünfte über Nutzungsordnungen entstanden ursprünglich aus den praktischen Problemen heraus und wurden pragmatisch getroffen. Die einzelnen Massnahmen und Eingriffe wuchsen gewissermassen "organisch" aus den Erfahrungen. Selten dürften vorausschauend einzelne der zu treffenden Massnahmen bewusst im grossen Zusammenhang dahin überprüft worden sein, dass "wenn" diese oder jene Handlungsweise gewählt wird, "dann" dieser oder jener Effekt zu erwarten ist. Das pragmatische Vorgehen dürfte in der Regel dem "gemählichen Lauf der Dinge" und den herrschenden Wertvorstellungen durchaus gerecht worden sein. Demgegenüber verlangen die heutige Zeit und die Zukunft infolge der raschen technischen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung ein schnelleres Reagieren

\*) Die der Abstimmung vom 13. Juni 1976 über das Eidgenössische Raumplanungsgesetz vorausgegangenen Diskussionen und Kampagnen weisen deutlich auf die Befürchtungen verschiedener Kreise hin, dass nun nach einer Zeit "ohne" raumordnungspolitische Konzeption eine solche des Planungscentralismus und der Technokratie mit zu starken Beschränkungen für das Grundeigentum anbrechen könnte.

und in vermehrter Masse eine vorausschauende Handlungsweise unter Berücksichtigung der komplexen Wechselbeziehungen und grossen Zusammenhänge. Dies zudem in einer pluralistischen Gesellschaft, in welcher die Diskussionen und Auseinandersetzungen von unterschiedlichen Wert- und Zielvorstellungen bestimmt und vielfach ideologisch verbrämt sind.

## 2.2 Von der ordnenden zur entwickelnden und gestaltenden Planung - Struktur und Prozess

---

Sowohl die althergebrachten Regelungen und Uebereinkünfte in der Urproduktion wie auch die ersten und eine grosse Zahl der bis heute durchgeführten Orts- und Regionalplanungen sind weitgehend das Ergebnis eines reaktiven Handelns und Verhaltens der Gemeinwesen gegenüber unerwünschten und oftmals schon weit fortgeschrittenen raumrelevanten Entwicklungsprozessen in Wirtschaft und Gesellschaft. Die räumliche Planung entstand "aus der im Grunde nur widerwillig zur Kenntnis genommenen Einsicht, dass das freie Spiel der Kräfte im Raum nicht zu einer optimalen Allokation der Ressourcen zu führen vermochte" (ALBERS, 1972, 140). Planungen mit raumordnerischem Inhalt blieben deshalb während Jahren wenn nicht Jahrzehnten auf Gemeinden und Regionen beschränkt, wo die räumlichen Auswirkungen einer ungestümen und kaum kontrollierten Entwicklung durch Nutzungspläne kanalisiert werden sollten. Planerische Tätigkeiten dieser Art bedeuten im wesentlichen lediglich die Vorgabe eines Ordnungsschemas für die private Initiative im Sinne der sogenannten "Negativplanungen" oder "Anpassungs- und Auffangplanungen" (ALBERS, 1972, 141). Mit diesen Begriffen wird gleichermassen die subsidiäre Rolle des Staates gegenüber den Aktivitäten der Gesellschaft wie auch das reaktive Handeln der öffentlichen Hand gegenüber

den dynamischen Kräften der Wirtschaft unterstrichen. In der Raumplanung scheint deshalb oft die Funktion des Gemeinwesens derjenigen des liberalen Nachtwächterstaates näher zu stehen als jener eines modernen Leistungsstaates.

Demgegenüber steht die Tatsache, dass dem Staat in zunehmendem Masse neue Aufgaben übertragen oder bisherige seiner Aufgabenbereiche erweitert werden. Damit ist zwangsläufig - und in einem gewissen Umfang entspricht dies auch einer Notwendigkeit - ein Anwachsen der staatlichen Handlungs- und Entscheidungskompetenz verbunden. Es ist dies die Folge der geänderten Ansprüche des Einzelnen und der Gesellschaft an den Staat, der nunmehr nicht nur Gefahren abwehren, sondern auch für jeden Einzelnen und insbesondere für benachteiligte Gruppen unserer Gesellschaft eine minimale Bedürfnisbefriedigung gewährleisten soll. Dazu bedarf die öffentliche Hand eines wirtschafts- und sozialpolitischen Instrumentariums, welches ein aktives Handeln des Staates zulässt. Dieser Prozess lässt sich als Verlagerung von der ausschliesslichen Aufgabe der Gefahrenabwehr über spezifische Ordnungs- und Dienstleistungsfunktionen der staatlichen Tätigkeit zur Gestaltungsfunktion beschreiben (vgl. Abb. 1.1). Diese Aufgaben- und Funktionsverlagerung bedeutet zwar keine Ablösung der einen durch die andere Funktion im Sinne eines zeitlichen Phasenschemas, jedoch eine - allerdings höchst bedeutsame - Verschiebung der Schwergewichte der staatlichen Aktivitäten.

Die Änderung der Auffassung über die Aufgaben des Staates blieben nicht ohne Wirkung auf die Ziele und Inhalte der Planungstätigkeit der öffentlichen Hand. Insbesondere als Folge der Auseinandersetzungen im eidgenössischen Parlament über die Probleme der Bergregionen und im Zusammenhang mit den vom Bund vorgesehenen Massnahmen für die

Förderung der Berggebiete\*) haben die Planungen in diesen Räumen eine deutliche Akzentverschiebung erfahren. Während noch vor wenigen Jahren in den Bergregionen die Planungen im allgemeinen nach dem Muster der raumordnenden Planungen - wie sie für die Lenkung der oft überbordenden Entwicklung im Mittelland notwendig waren - durchgeführt wurden, liegt heute im Berggebiet das Schwergewicht eindeutig im entwicklungsplanerischen Bereich. Die räumliche Nutzungsordnung - mit welcher zwar geregelt wird, wo was gebaut werden darf, die aber im allgemeinen nicht sicherstellt, dass dort auch gebaut wird - ist in wirtschaftsschwachen Regionen kein ausreichendes Planungsinstrument. Sozusagen als Antithese setzt die Entwicklungsplanung vorausgehend und ergänzend positive Ziele, die durch Handeln der öffentlichen Hand im Rahmen einer zielgerichteten Infrastrukturpolitik, mit struktur- und regionalpolitischen Massnahmen und durch den Einsatz anderer raumwirksamer Mittel in Zusammenarbeit mit den Projektträgern zu realisieren sind. Entwicklungs- und Raumplanung ist aktives statt bloss reaktives Handeln. Als gestaltende und induzierende Planung ist sie ausserdem komplex, das heisst, es sind nicht nur Einzelmassnahmen vorzusehen, sondern ein umfassendes und fachübergreifendes, die regionalen Zusammenhänge und Interdependenzen in erster Linie berücksichtigendes Programm, das in Kenntnis der Vorgänge und Absichten in angrenzenden Entscheidungsbereichen entworfen und durchgeführt wird.

Wie Diskussionen in der Öffentlichkeit immer wieder zeigen, wird diese Erweiterung des staatlichen Aufgabenbereiches und damit des Machteinflusses des Staates vorab

---

\*) vgl. dazu die Botschaft (...) vom 16. Mai 1973

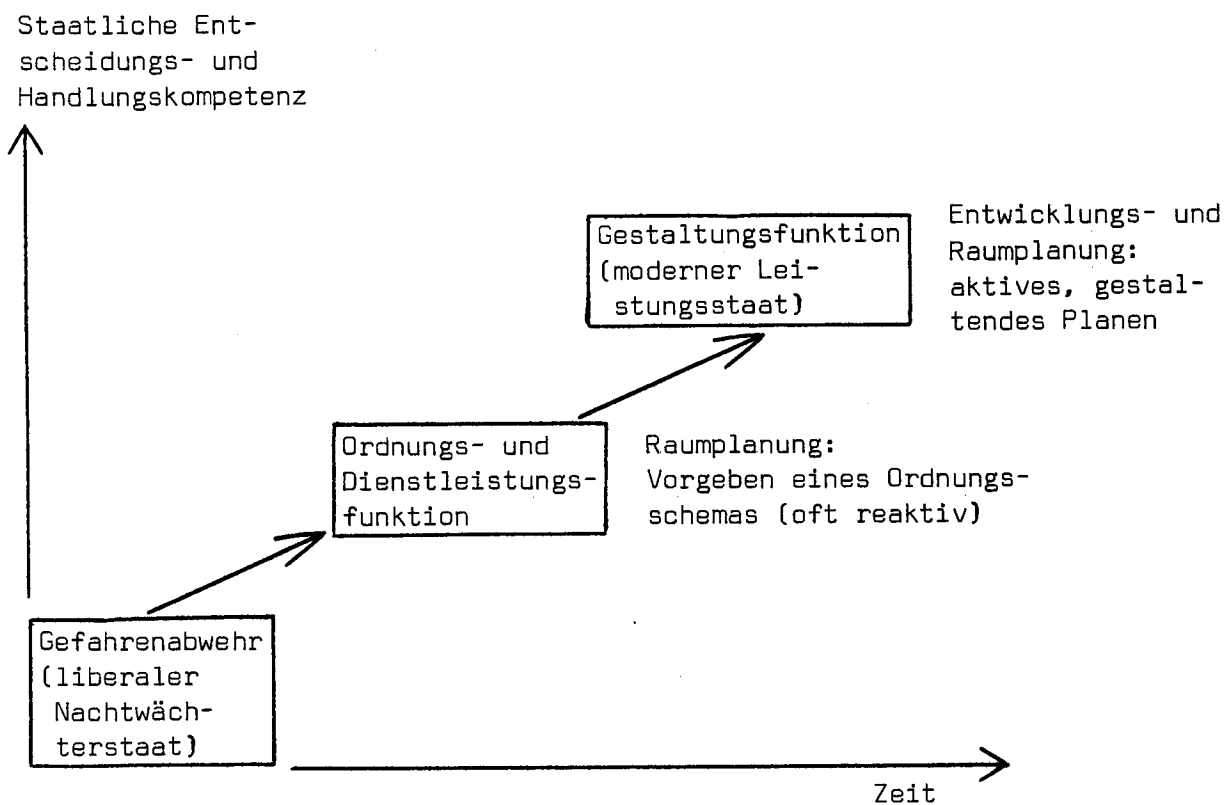


Abb. 1.1: Schwerpunkte staatlichen Handelns im Laufe der Zeit und ihre Querbezüge zur Planungstätigkeit der öffentlichen Hand

in Planungsfragen nicht unbesehen und ohne Kritik hingenommen\*). Die mit dieser Entwicklung verbundenen Gefahren sind denn auch offensichtlich und die Erwartung Vieler, wie sie SCHMID (1971, 707ff.) in seinen kritischen "Gedanken über die Planung der Zukunft" zum Ausdruck brachte, dass die Planung letztlich zu höherer Freiheit des Handelns und zur Befreiung vom Ungewissen und vom Zufall führen sollte, dürfte

---

\*) Wie weit heute noch in diesen Fragen die Meinungen auseinandergehen zeigt die Gegenüberstellung von Inhalt und Umfang des vom Volk am 13. Juni 1976 verworfenen Raumplanungsgesetzes mit dem vom "Arbeitsausschuss des Schweizerischen Aktionskomitee" gegen dieses Raumplanungsgesetz anfangs 1977 dem Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartement eingereichten Entwurf eines neuen, 18 Artikel umfassenden Raumplanungsgesetzes.

sich - wie die jeder Planung und Voraussage zuwiderlaufende Wirtschaftsentwicklung der jüngeren Vergangenheit zeigte - nur in verhältnismässig bescheidenem Masse erfüllen. Nichtsdestoweniger besteht gerade in den benachteiligten Gebieten des Alpenraumes das Bedürfnis, "durch heutige Vorkehrungen morgige Nöte unmöglich zu machen" (SCHMID, 1971, 707). Der sich selbst überlassenen Entwicklung oder, wie SCHMID es meint, der "organischen Entwicklung der Dinge" traut man offenbar nicht mehr. Es ist deshalb bezeichnend, dass bereits im ersten Jahresbericht der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Bündner Oberlandes (vgl. dazu auch die Ausführungen im Abschnitt 3.3 Seite 56) aufgrund einer groben Bestandaufnahme über die sozioökonomische Situation der Region festgestellt wird, "dass man eine wirtschaftliche und soziale Entwicklung nicht sich selbst überlassen soll. Um ihren Gang zu beeinflussen bedarf es eines geplanten und wohldurchdachten Vorgehens" (PRO SURSELVA, 1967, 4). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass schon zu diesem Zeitpunkt, als die Diskussion über die gesamtwirtschaftliche Förderung des Berggebietes auf eidgenössischer Ebene kaum begonnen hatte (die diesbezüglichen Motionen Brosi und Danioth\*) wurden den eidgenössischen Räten in der Sommersession 1966 eingereicht), die Erarbeitung eines "Gesamtentwicklungsplanes" ins Auge gefasst wurde, "denn eine entscheidende gesamtwirtschaftliche Förderung der Surselva ist nur auf Grund einer systematischen Bearbeitung der verschiedenartigen Probleme möglich" (PRO SURSELVA, 1967, 16). Diese Zielsetzungen gründen weitgehend auf die Ergebnisse einer im Jahre 1966 von jungen romanischen Ökonomen vorbereiteten Tagung ("dieta economica" in

---

\*) Motion Brosi (9510) vom 21.6.1966, Nationalrat  
Motion Danioth (9514) vom 23.6.1966, Ständerat



Breil/Brigels), anlässlich welcher regionalwirtschaftliche Probleme der Surselva diskutiert wurden (ROMANIA, 1967) und die weitherum grosse Beachtung fand.

Für den landwirtschaftlichen Sachbereich ist der vermehrte Miteinbezug entwicklungsplanerischer Elemente insofern von Bedeutung, als nun in erhöhtem Masse neben die Strukturplanung eine eigentliche Prozessplanung treten muss. NIEHAUS (1957, 28) beschreibt die Strukturen generell als "Ideen und Institutionen, die eine mehr oder weniger feste Form angenommen haben", währenddem der Prozess "der Inbegriff aller geistigen und materiellen Kräfte ist", die den Zeitablauf gestalten und letztlich strukturbestimmend sind. In der Planung bilden Strukturen als Zielgrössen die statischen Elemente, die im zeitlichen Ablauf des kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Entwicklungsprozesses erreicht werden sollen. Eine Planung, die allzu einseitig auf die Strukturen und ihre Aenderung ausgerichtet ist, birgt immer die Gefahr in sich, dass sich schon nach relativ kurzer Zeit die neugeschaffene Struktur und die sich ständig als Ergebnis eines unaufhaltsamen Prozesses formal und funktional wandelnden Fakten widersprechen. So kann, um Beispiele zu nennen, der konzentrierte Mitteleinsatz des Staates für die Förderung von Zentralörtlichkeiten, von landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieben oder von Einzelhöfen bei Aussiedlungen - wenn die Rolle der sich ändernden Motivationen und Einstellungen von Einzelnen oder Gruppen unterschätzt wird - zu unerwarteten und der Gesamtentwicklung eines Raumes abträglichen Effekten führen. Der übereinstimmenden Auffassung von NIEHAUS, SCHAEFER und SPITZER, dass auf die Dauer die Struktur dem Prozess unterlegen sei, dürfte deshalb auch für den landwirtschaftlichen Sachbereich in regionalen Entwicklungs- und Raumplanungen wegleitende Bedeutung bei der Wahl der

Methode und den einzusetzenden Instrumentvariablen zukommen. Aus der Synthese ordnender und entwickelnder Planungselemente muss ein Vorgehen resultieren, das nicht allein eine "im Plan vorweggenommene Raumstruktur" sondern auch Anweisungen zur Zielverwirklichung im Sinne von "angewandten strategischen Konzeptionen" (SCHAEFER, 1969, 5) hervorbringt. Eine derartige Planung hat nicht so sehr mit Zuständen (Strukturen) als mit Entwicklungsvorgängen (Prozessen) zu tun; die Art und Weise sowie die Dynamik des Ueberganges von bestehenden zu erstrebenswerten Zuständen findet ebenso grosse Beachtung wie diese Zielgrössen selbst.

### 2.3 Regionale Landwirtschaft

Der Anlass, sich mit regionalen Entwicklungsprozessen und dem damit verbundenen Strukturwandel zu befassen, bilden die bereits erwähnten wachsenden sozialen, wirtschaftlichen und demographischen Ungleichgewichte in den einzelnen Teilräumen unseres Landes. Dabei stellt sich unmittelbar die Frage, inwieweit es berechtigt und sinnvoll ist, einzelne Wirtschaftszweige, wie im vorliegenden Fall die Landwirtschaft, aus dem Gesamtzusammenhang gewissermassen herauszulösen und im Rahmen einer sektoralen Betrachtungsweise zu behandeln. Diese Frage erscheint umso berechtigter, als bereits ISARD, der Begründer der "Regional Science", in seinem Standardwerk (ISARD, 1960) mit Nachdruck darauf hingewiesen hat, dass das komplexe Geschehen in der Region nur in fachübergreifender Zusammenarbeit erfasst und darauf aufbauend die anstehenden Probleme einer Lösung zugeführt werden können.

Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang vorerst, dass der Begriff "Region" im Sprachgebrauch in zweifacher Art verwendet wird. Abgeleitet vom lateinischen "regio"\*) wird der Begriff "Region" heute einerseits für die Bezeichnung eines bestimmten, begrenzten Gebietes (HERDER, 1968, 5, 352) im Sinne eines Teilraumes innerhalb eines definierten Gesamtraumes gebraucht. Mit "Regionalismus" werden dementsprechend föderalistische Bestrebungen zur Wahrung und Förderung politischer Sonderrechte sowie der Eigenständigkeit solcher Teilräume, und mit "Regionalisierung" das diese Raumeinheiten schaffende und berücksichtigende politische Handeln bezeichnet. Im Sprachgebrauch wird nun andererseits oftmals - wenn heute nicht in Überwiegendem Masse - Region und Regionalisierung gerade im entgegengesetzten Sinne verstanden, nämlich als Zusammenfassung von Teileinheiten zu einem Ganzen. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass in der Praxis die regionalen Entwicklungs- und Raumplanungen und andere regionale Aufgaben im allgemeinen einen Zusammenschluss der politischen Gemeinden eines Raumes voraussetzen. Die Bezeichnung "regionale Organisation" für privatrechtliche Gemeindeverbindungen oder "Regionalverband" für öffentlich-rechtliche Körperschaften deuten darauf hin, dass die Region auch als eine aus kleinen Einheiten zusammengesetzte Gesamtheit verstanden werden kann. Das hat zur Folge, dass "Regionalismus" in diesem Begriffssystem keinen Platz mehr hat, denn die Regionalisierung wird aus dieser Sicht von den Gemeinden vielfach nicht als föderalistisch sondern eher als zentralistisch empfunden, da eine Einbusse der

---

\*) SPITZER (1975, 11) weist auf den im Laufe der Zeit erfolgten Bedeutungswandel des lateinischen "regio" hin: Richtung - Linie - Grenzlinie - Gegend - Gebiet unbestimmter Ausdehnung - bestimmtes, abgegrenztes Gebiet der Erdoberfläche.

kommunalen Entscheidungsfreiheit befürchtet wird. Dies zeigen sowohl die Auseinandersetzungen über die Aufgabenteilung bei Orts- und Regionalplanungen wie auch die oftmals feststellbaren Schwierigkeiten bei der Bildung regionaler Organisationen. In diesen Diskussionen wird allerdings oft zu wenig beachtet, dass auch mit der Schaffung von Regionen über Gemeindeverbindungen die föderalistischen Effekte der Regionalisierung voll und ganz zum Tragen kommen, indem die Entscheidungsbefugnisse, die wegen einer Ueberforderung der Gemeinden von Kanton oder Bund beansprucht würden, auf regionaler Stufe behalten werden können.

Die etymologisch teilweise unrichtige Verwendung des Begriffes "Region" sowie seiner Abwandlungen ist als Faktum anzusehen. Für den praktischen Sprachgebrauch ist die duale Verwendung zudem nicht unberechtigt. Es ist nicht zu übersehen, dass die regionale Entwicklungs- und Raumplanung meistens Elemente beider Begriffsverständnisse umfasst. Zum einen ist die regionale Entwicklungs- und Raumplanung ein Instrument um die unterschiedlichen Verhältnisse in den einzelnen Teilräumen unseres Landes zu erfassen und um entsprechende, regional- und strukturpolitisch abgestimmte Massnahmen ergreifen zu können. Zum andern stellt die regionale Entwicklungs- und Raumplanung im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit ein wichtiges Mittel zur Koordination der Planungsaufgaben und Realisierungen der Regionsgemeinden sowie von bedeutenden Projekten gemischtwirtschaftlicher oder privater Träger dar. Die Dualität des Begriffes "Region" kommt deshalb auch in den einschlägigen Rechtssätzen zum Ausdruck. In Art. 42 der Verfassung des Kantons Graubünden wird festgehalten, dass der Kanton "insbesondere eine nach Regionen und Wirtschaftszweigen ausgeglichene wirtschaftliche Entwicklung" anstreben soll. Daraus sowie aus dem darauf ab-

gestützten Wirtschaftsförderungsgesetz vom 8.12.1974 und der Wirtschaftsförderungsverordnung vom 2.10.1974 geht die Intention des Gesetzgebers hervor, die unterschiedlichen Voraussetzungen in den einzelnen Teilräumen im Rahmen einer Regionalpolitik im eigentlichen Sinne des Wortes zu berücksichtigen. Im kantonalen Raumplanungsgesetz (RPG) vom 20.5.1973 wird demgegenüber zwar die Region als Teileinheit für die Ausarbeitung der kantonalen Richtpläne betrachtet (RPG Art. 49), gleichzeitig erhält jedoch die Region als übergeordneter Raum intraregionale Koordinationsfunktionen. "Gemeinden eines geografisch und wirtschaftlich zusammenhängenden Raumes können sich zu (...) Regionalplanungsverbänden zusammenschliessen, um gemeinsame planerische, bauliche und betriebliche Aufgaben zu lösen" (RPG Art. 50). Im Gemeindegesetz des Kantons Graubünden vom 28.4.1974 wird der Begriff "regional" praktisch ausschliesslich im Sinne einer Verbindung von kleinen Einheiten zu einem grösseren Ganzen verstanden (Art. 50ff.). Die Region bildet hier vorab die Basis für eine verbesserte interkommunale Zusammenarbeit im Rahmen einer privat-rechtlichen Verbindung, eines Gemeinde- oder auch eines Regionalverbandes. Die Region hat insofern die Bedeutung eines Teilraumes im übergeordneten Gemeinwesen, als den Gemeinde- oder Regionalverbänden bei der Erfüllung ihrer Aufgaben Autonomie zusteht und der Kanton die Selbstverwaltungsrechte der Regionen zu achten hat.

In gleicher Weise ist die Regionalisierung für die Landwirtschaft in zweifacher Hinsicht von Bedeutung. Die Grundeinheit für die landwirtschaftliche Produktion ist zwar der Einzelbetrieb. Der einzelne Betriebsbewirtschafter steht jedoch als Nachfrager nach Produktionsfaktoren und -mitteln, als Produzent und Bodenbewirtschafter sowie als Anbieter von Produkten in mannigfachen Beziehungen zu anderen

sozialen und wirtschaftlichen Einheiten oder Gruppen des Raumes. Betrachtungsgegenstand der regionalen Landwirtschaft ist demnach einerseits dieses Beziehungsgefüge innerhalb eines bestimmten Gebietes. Dass dabei die Querbeziehungen zu den nichtlandwirtschaftlichen Bereichen mitberücksichtigt werden, ist an sich selbstverständlich und sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Andererseits würde die regionale Landwirtschaft als Teil eines grösseren Ganzen aber auch die Ausgangsbasis für eine räumlich differenzierte Agrarpolitik der überregionalen Gemeinwesen bilden. Während jedoch die regionale Landwirtschaft im Planungsbereich seit geraumer Zeit von ihrer regional-räumlichen Bedeutung her Beachtung fand, hat bisher eine Verknüpfung von Regionalpolitik und Agrarpolitik des Staates nur in bescheidenem Masse stattgefunden. Den ökonomischen, durch natürliche und wirtschaftliche Standortunterschiede bedingten räumlichen Ungleichgewichten wurde zwar teilweise begegnet durch erhöhte Beiträge an Grundlagenverbesserungen, Absatzförderung (insbesondere beim Nutz- und Zuchtvieh) und direkte Einkommenszahlungen (Kosten- und Betriebsbeiträge, Familienzulagen usw.). Alles in allem bedeutet aber das Primat der Preis- und Einkommenspolitik über kostendeckende Preise in der schweizerischen Landwirtschaftspolitik ein weitgehender Verzicht auf eine regionale Agrarpolitik, jedenfalls so lange, als nicht die Produktpreise regional differenziert festgelegt oder andere, die regionalen Unterschiede ausreichend berücksichtigende Massnahmen getroffen werden. Bis heute konnte nicht nur keine Korrektur der regional unterschiedlichen Einkommensverhältnisse erreicht werden - vielmehr hat sich die Disparität der landwirtschaftlichen Einkommen zwischen Tal- und

Bergregionen noch verschärft\*). Weil in diesen benachteiligten Räumen, wo die Betriebe aus bekannten Gründen "von der allgemeinen Agrarpreispolitik nicht im wünschbaren Rahmen profitieren" können (FRANCK, 1976, 41), infolge fehlender Arbeitsplätze eine Neuallokation der Produktionsfaktoren nur in bescheidenem Masse stattfindet, werden neue, nicht nur wirtschaftliche sondern auch demografische, soziale und staatspolitische Fehlentwicklungen induziert. Vielfach bedeutet im Berggebiet sektorale Mobilität gleichzeitig regionale Mobilität, da wirksame, die praktisch inexistente regionale Agrarpolitik begleitende und korrigierende Massnahmen einer Regional- und Strukturpolitik bis heute weitgehend fehlen\*\*), obwohl kaum bestritten wird, dass eine interregionale Mobilität grösseren Ausmasses nicht den Intentionen einer vernünftigen Wirtschaftspolitik entsprechen kann. Was hier zu tun bleibt, deutet KOENIG (1970, 325) an, wenn er aufgrund seiner Untersuchungen festhält: "Es liegt nicht an den Bergen, an der schweren Zugänglichkeit, am Charakter der Leute, an den geringen Bodenschätzen, am steilen Gelände, und es

---

\*) Die ungleichgewichtige Entwicklung in einzelnen Teilräumen mag daraus hervorgehen, dass laut den Buchhaltungserhebungen des Schweizerischen Bauernsekretariates seit 1939/40 bis 1972/73 in realen Preisen (Basis 1939) in Kleegraswirtschaften das Betriebseinkommen je Arbeitskraft jährlich im Mittel um 5.8 % gestiegen ist, während in Wiesen- Alpbetrieben dieselbe Verhältniszahl nur 4.1 % beträgt (FRANCK, 1976, 53).

\*\*) Ob die konzeptionell neue Wege gehende gesamtwirtschaftliche Berggebietsförderung des Bundes den bestehenden und sich laufend verschärfenden Ungleichgewichten wirksam begegnen kann, wird sich im Laufe der nächsten Jahre und Jahrzehnte weisen. Wertvolle Ansätze sind vorhanden und müssen von den Bergregionen genutzt werden. Die kritischen Stimmen, die darauf hinweisen, dass die vorgesehenen Massnahmen kaum ausreichen dürften um die weitere Vergrösserung der regionalen Diskrepanzen aufzuhalten, sind jedoch unüberhörbar (NYDEGGER, 1976, Presseartikel der SAB und VSB, u.a., VALLAT et al., 1974).

liegt nicht am Wetter, sondern es liegt an den Prioritäten, die unsere Volkswirtschaft und unsere Sozialpolitik bisher gesetzt haben, wenn es in unserem Lande noch unterentwickelte Gebiete gibt"\*)).

Diese Überlegungen zeigen, dass die regionale Landwirtschaft sowohl im Zusammenhang mit der Landwirtschaft des Gesamttraumes wie auch als Bestandteil der regionalen und interregionalen Gesamtwirtschaft zu betrachten ist. Diese Integration der Landwirtschaft in das übergeordnete System setzt jedoch eine möglichst vollständige Erklärung der Besonderheiten dieses Wirtschaftszweiges voraus, vorab in jenen Gebieten, wo die Landwirtschaft nicht besonders günstige Produktionsbedingungen aufweist und die alternativen wirtschaftlichen Tätigkeiten bescheiden sind. Zudem ist in keinem Wirtschaftszweig der Staatsinterventionismus derart ausgeprägt wie in der Landwirtschaft, so dass auch vom planerischen Bereich her zwar nicht eine gesonderte, aber eine vertiefte Betrachtung der regionalen Landwirtschaft notwendig erscheint.

#### 2.4 Temporale versus gegenwartsbezogene Funktionsanalyse der Berglandwirtschaft

---

Die Auseinandersetzung mit Problemen der künftigen sozialen, wirtschaftlichen und räumlichen Entwicklung führt zunächst zur grundsätzlichen Frage, welche Bedeutung und welcher Stellenwert Teilelementen der Gesellschaft und Wirtschaft im Rahmen des gesamten Entwicklungsprozesses zukommen könnte. BORNER (1974, 9) ist sicher zuzustimmen, wenn er jene als "Ignoran-

---

\*) "Nicht nur die Bevölkerung, sondern auch die wirtschaftliche Entwicklung erfolgte recht einseitig und sehr konzentriert: auf weniger als zwei Prozent unserer Landfläche sind heute ungefähr 60 Prozent der aktiven Bevölkerung versammelt - mehr als die Hälfte der industriell-gewerblichen Produktion und beinahe drei Viertel der Dienstleistungsbetriebe." BRUGGER (1976)



ten oder Scharlatane" bezeichnet, die behaupten, die Zukunft an sich sei voraussagbar. Es ist lediglich möglich, über bestimmte Bereiche unter vorgegebenen Annahmen Aussagen über denkbare, mögliche oder bestenfalls wahrscheinliche künftige Entwicklungen oder Zustände zu machen. Unumgänglich ist deshalb, vorgängig zukunftsbezogener Planungen die Vorstellungen über plausible Annahmen und Rahmenbedingungen zu umreissen. Eng verknüpft mit den Vorstellungen über die Bedeutung einzelner Bereiche und den diesbezüglichen massgebenden Rahmenbedingungen ist die Frage nach den anzustrebenden Zielen. Auseinandersetzung mit der Zukunft bedeutet immer einerseits ein Abtasten der vorstellbaren Entwicklung der für das betrachtende System exogenen, unbeeinflussbaren Faktoren und andererseits ist sie eine Herausforderung, unter Vorgabe von Zielsetzungen, Mittel und Massnahmen zur Steuerung systemendogener, beeinflussbarer Faktoren vorzusehen und einzusetzen.

Die Diskussion über agrarpolitische Ziel-Mittelsysteme ist in der Schweiz vorerst gekennzeichnet durch ihre Permanenz. Nicht nur die unterschiedlichen politischen Grundhaltungen der Beteiligten und dem aus bekannten Gründen in der Landwirtschaft bedeutsamen Staatsinterventionismus, sondern auch die vom jeweils herrschenden "Zeitgeist" geprägte Einstellung der Gesellschaft zur Landwirtschaft und die teilweise vom Kollektiv geschichtlich sowie vom Individuum verwandtschaftlich bedingte emotionale Beziehung zur bäuerlich-landwirtschaftlichen Welt bringen es mit sich, dass Probleme der Landwirtschaftspolitik eine dauernde Aktualität aufweisen und in weiten Kreisen auf Interesse stossen. Dazu kommt, wie VOEGELI (1975, 257ff.) in seiner Arbeit über die Zielsetzungen der schweizerischen Agrargesetzgebung aufzeigt, dass zwischen den Einzelzielen der Agrarpolitik eine Reihe von Antinomien bestehen. Ob die Bildung eines konsistenten Zielkonzeptes auf Verfassungsstufe, dessen einzelne "Ziele einander völlig gleichwertig sind"

(VOEGELI, 1975, 267) sinnvoll und realisierbar ist, scheint aufgrund der bisherigen Erfahrungen jedoch etwas fraglich zu sein. Die damit verbundene Problematik wird umso deutlicher, wenn zusätzlich die Konflikte zwischen den Zielen des einzelnen Landwirtes als Unternehmer und dem Gesamtinteresse des Staates, wie sie von RIEDER (1975, 11ff.) aufgrund von hierarchisch strukturierten Ziel-Mittelsystemen dargestellt worden sind, in Betracht gezogen werden.

Die oftmals wenig ergiebigen und von verschiedenartigen Vorstellungen und Ansprüchen geprägten Zieldiskussionen bringen für die regionale Entwicklungs- und Raumplanung die Schwierigkeit mit sich, dass inbezug auf einen für die Berglandwirtschaft gültigen Zielkatalog recht kontroverse Vorstellungen bestehen. Um der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung Anhaltspunkte - auf die eine mittel- bis langfristige Planung unabdingbar angewiesen ist - für die anzustrebenden Prozesse und Strukturen vorgeben zu können, drängt sich eine vorerst von der Zieldiskussion losgelöste Analyse der Funktionen der Berglandwirtschaft geradezu auf. Der Vorteil einer Funktionsanalyse liegt darin, dass im Gegensatz zur Diskussion von Zielen, welche angestrebte Zustände eines Systems umschreiben und damit letztlich abstrakt sind, konkrete, in der Gegenwart und Vergangenheit feststellbare Sachverhalte erfasst werden können.

Ebenso wie bei der Diskussion über die Ziele sind auch solche über die Funktionen der Landwirtschaft geprägt von den jeweils herrschenden Vorstellungen. BOESLER (1969, 290f.) und MOOR (1975, 16ff.) stellen aufgrund einer funktionalen Gliederung der Aufgaben der Landwirtschaft einen bedeutsamen Funktionswandel der Landwirtschaft fest. Vor allem wird von ihnen wie auch von anderen Autoren dargelegt, dass in den Industrienationen eine Verlagerung der Schwergewichte,

teilweise sogar eine Ablösung der Ernährungs- durch die Wohlfahrtsfunktion der Landwirtschaft stattgefunden habe oder stattfinden werde. Für die Planung, die Hinweise braucht über die künftigen möglichen Funktionen der Landwirtschaft, ist jedoch zu hinterfragen, inwieweit eine Funktionsverlagerung effektiv erfolgte und wie stark lediglich ein Wandel der Wertschätzung dieser Funktionen als Ausfluss des sich dauernd ändernden Zeitgeistes festzustellen ist. Offensichtlich und wohl unbestritten ist, dass Interessenvertreter in den politischen Auseinandersetzungen vor allem jene Funktionen eines Wirtschaftszweiges in den Vordergrund zu stellen trachten, die im Augenblick eine von der Allgemeinheit vergleichsweise hohe Wertschätzung geniessen oder zumindest potentiell erhalten könnten.

Zur Abklärung der Frage des Ausmasses des effektiven Funktionswandels der Landwirtschaft wird im folgenden von ihren drei Hauptfunktionen, nämlich der Ernährungs-, Wohlfahrts- und gesellschaftspolitischen Funktion ausgegangen, welchen in Anlehnung an BOESLER, MOOR und VOEGELI unter Verzicht einer weiteren systematischen oder hierarchischen Gliederung die nachfolgenden konkreten Inhalte zugeordnet werden können:

① PRODUKTIONS-, ERNÄHRUNGS- UND EINKOMMENSFUNKTION

- Produktion von Nahrungsmitteln (Selbstversorgung und Markt)
- Produktion von non foods- oder Zwischenprodukten (Wolle, Häute, Horn, tierische und pflanzliche Fette und Öle, pflanzliche Fasern, Medizinalpflanzen, Tabak usw.)
- Produktion von Zug-, Trag- und Reittieren
- landwirtschaftlicher Arbeitsverdienst
- Arbeitsbeschaffung in vor- und nachgelagerten Branchen

② WOHLFAHRTSFUNKTION

- Schutz und Sicherheit
- Pflege der Kulturlandschaft
- Gewährleistung der Erholungswerte der Landschaft

③ GESELLSCHAFTSPOLITISCHE FUNKTION

- volkswirtschaftliche Bedeutung
- bevölkerungs-, staats- und raumordnungspolitische Bedeutung
- Erhaltung spezifischer kultureller Werte

Um feststellen zu können, ob allenfalls eine Diskrepanz besteht zwischen dem effektiven Funktionswandel der Landwirtschaft und einem infolge geänderter Wertvorstellungen ihr lediglich zugeschriebenen Funktionswandel, wird im folgenden versucht, aufgrund der einschlägigen Literatur einige Hinweise über die Funktionen der Landwirtschaft im Laufe der Zeit zu erhalten. Zu diesem Zweck wird die heute einer Funktion beigemessene Bedeutung ihrer früheren Bedeutung gegenübergestellt.

Weitverbreitet wenn nicht vorherrschend ist heute die Auffassung, die Wohlfahrtsfunktion der Landwirtschaft sei eine der wichtigsten Gründe für ihre Erhaltung und Förderung, währenddem die Produktionsfunktion, vorab jene der Berglandwirtschaft, von untergeordneter Bedeutung sei. BOESLER (1969, 297) meint in diesem Zusammenhang, dass in der vor uns liegenden "nachindustriellen Entwicklungsphase" die Nahrungsmittelerzeugung der Landwirtschaft nur noch "als ein mehr oder weniger erwünschtes Nebenprodukt" der Wohlfahrtsfunktion zu werten sein wird. Implizit wird damit, wenn gleichzeitig auf den Funktionswandel hingewiesen wird, zum Ausdruck gebracht, dass früher die Bedeutung

der Produktionsfunktion weit überwog. Ausgegangen wird dabei davon, dass bis in die Neuzeit verhältnismässig kleinräumige, autarke Wirtschaftseinheiten vorherrschten und der Austausch landwirtschaftlicher Produkte äusserst bescheiden war. Diese Vorstellung muss für schweizerische Verhältnisse insofern relativiert werden, als bereits im Hochmittelalter (13. - 15. Jahrhundert) ein reger Gütertausch stattgefunden haben muss, in welchem auch landwirtschaftliche Produkte eine nicht unbedeutende Rolle spielten. Aus der Darstellung der Verhältnisse in der alten Schweiz von HAUSER (1972, 164) geht hervor, dass bereits seit dem Ende des 15. Jahrhunderts in verschiedenen Gebieten der Schweiz auch in normalen Ertragsjahren zu wenig eigenes Getreide verfügbar war, während verschiedene Produkte, vor allem solche der Viehwirtschaft, "exportiert" werden konnten\*). Im Alpenraum hat sich das Problem einer ausreichenden Beschaffung von Nahrungsmitteln in besonders ausgeprägtem Masse gestellt. So bestand in Graubünden bereits im 16. Jahrhundert neben dem Transitverkehr ein reger Handel und Verkehr mit Nutzvieh, Butter, Käse, Kräuter, Fellen, Leder, Wolle, Bienenhonig und Harz, wobei der Handel noch weitgehend ein Tauschhandel war. Eingesetzt wurden an landwirtschaftlichen Produkten vorwiegend Getreide, neben Wein, Zucker, Salz und Gewürzen. Bedeutung und Umfang des Getreidehandels - nach PIETH (1945, 292) erzeugte Graubünden im 18. Jahrhundert kaum noch die Hälfte des eigenen Getreidebedarfs - gehen auch aus den Verträgen über den Getreidehandel mit Zürich, Schwyz und

\*) HAUSER (1972, 89-115) zeichnet auch aufgrund der edierten Notizen des Luzerner Stadtschreibers Renward Cysat (1545-1614) ein aufschlussreiches Bild über den damaligen Handel und die Preisbildung landwirtschaftlicher Produkte, das Anhaltspunkte über den beachtlichen Umfang des Austausches von Zwischen- und Endprodukten der Landwirtschaft vermittelt.

Glarus sowie den daraus resultierenden Streitigkeiten hervor, weil in Zeiten der Teuerung und Misswachses gegen die Bündner fast regelmässig der Vorwurf erhoben wurde, "dass sie Getreide über den Bedarf ihres Landes bezogen und den Ueberschuss im Mailändischen und Venetianischen für Wucherpreise absetzen" (PIETH, 1945, 182). In anderen Teilen des schweizerischen Alpengebietes dürfte die Versorgungslage ähnlich gewesen sein. Selbst dort, wo der Transithandel nicht dieselbe Rolle spielte wie in Graubünden, muss dem Handel mit landwirtschaftlichen Produkten schon recht früh einige Bedeutung zugekommen sein, wie beispielsweise STUDER (1947) in seiner Arbeit für das Berner Oberland aufgezeigt hat.

Zumindest im Berggebiet erfüllte demnach die Landwirtschaft bereits seit Jahrhunderten die Produktionsfunktion nur in beschränktem Umfang, wenn auch infolge des grossen Anteils landwirtschaftlicher Bevölkerung mit bedeutender Selbstversorgung, der geringen Bevölkerungsdichte und den bescheidenen Ansprüchen im Verhältnis zu heute in höherem Masse. Daneben hatte aber die Wohlfahrtsfunktion - zwar kaum im Bewusstsein der Bewohner - seit jeher eine grosse Bedeutung. Im Vordergrund steht die Gewährleistung von Schutz und Sicherheit. Spätestens seit der Zeit, als das Alpengebiet in die weltgeschichtlichen Zusammenhänge mit einbezogen wurde, dienten die durch die Bewirtschaftung und Besiedlung als Nebeneffekte anfallenden Schutz- und Sicherheitsfunktionen nicht nur der ansässigen Bevölkerung, sondern auch übergeordneten Interessen, wäre doch ohne die dort lebenden Bauern die Aufrechterhaltung des Verkehrs über die Alpen kaum möglich gewesen. Die von verschiedenen Feudalherren im 8. Jahrhundert geförderten churrätischen Klostergründungen und die in späteren Jahrhunderten mit königlichen Gunstbezeugungen begleiteten

Neu- oder Wiederbesiedlungen im Alpenraum hatten im wesentlichen politischen Absichten zu dienen, welche damals zu einem grossen Teil mit verkehrspolitischen Interessen verknüpft waren. Nicht umsonst wurden die Alpenpässe gelegentlich "als die Pulsadern des mittelalterlichen Deutschen Reiches" bezeichnet (Pieth, 1945, 87)\*).

Noch grösseres Gewicht als heute dürfte den Schutz- und Sicherheitsfunktionen der Landwirtschaft in früheren Zeiten im Hinblick auf den Schutz vor Erosionsschäden und Erdschlipfen, wasserwirtschaftlichen Schutzmassnahmen und Schutz vor Schneerutschen und Lawinen zugekommen sein. Während es heute grundsätzlich möglich ist, durch fehlende Bewirtschaftung entstehende Gefahren grossenteils mit kostspieligen, technisch-baulichen Massnahmen wie Lawinenverbauungen, grossflächigen Aufforstungen, Drainagen, Wuhrunen usw. zu begegnen, fehlten über Jahrhunderte hinweg die technischen Voraussetzungen dazu\*\*). Für diese

---

\*) Unübersehbar wird die Funktion der ansässigen Bevölkerung und damit zu einem wesentlichen Teil der Landwirte in den Talschaften Alt fry Rätians, wenn die damalige Organisation des Transportwesens näher betrachtet wird. Für die Bewältigung des Verkehrs bildeten sich Transportgenossenschaften, sogenannte Roden oder Porten, deren Existenz urkundlich erstmals im 14. Jahrhundert nachweisbar ist. Mitglieder einer Transportgenossenschaft waren Gemeinden, Landschaften und Einheimische als Portgenossen. Gegen die Entrichtung eines Fuhrlohnes, eines Weggeldes oder der Fuhrleite transportierten diese Genossenschaftler die Ware und gewährleisteten gemeinsam mit den Ortsgemeinden die Instandhaltung der Strassen. Die Sicherstellung von Verpflegungs- und Uebernachtungsmöglichkeiten für Reisende und Tragtiere sind weitere Funktionen, die von den Einheimischen erfüllt und eng mit deren landwirtschaftlichen Tätigkeiten verknüpft waren (PIETH, 1945, 90 - 93).

\*\*\*) Einen Bedeutungswandel haben diese Funktionen insofern erhalten, als sich heute als Folge des modernen Erholungstourismus die Menschen vermehrt während des ganzen Jahres in nicht besiedelte Gebiete begeben.

Schutzfunktionen wie auch für die Sicherstellung der Infrastruktur für den Transport- und Reiseverkehr gilt, dass diese Wohlfahrtsfunktion der Landwirtschaft zwar nicht erkannt, nichtsdestoweniger von ausschlaggebender Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger Lebensvoraussetzungen und damit für die geschichtliche Entwicklung des Alpenraumes und der umliegenden Gebiete war.

Weniger deutlich als die Aufgabe der Gewährleistung von Schutz und Sicherheit ist die geschichtliche Bedeutung der Wohlfahrtsfunktion der Berglandwirtschaft inbezug auf die Erhaltung der Kulturlandschaft und ihrer Erholungswerte. Immerhin kann angenommen werden, dass das auch in Graubündens abgelegenen Tälern im 16. Jahrhundert wieder aufkommende Badewesen unvorstellbar gewesen wäre, wenn diese Gebiete nicht von Bauern besiedelt und durch die Bewirtschaftung regelmässig "gepflegt" worden wären. Die Begeisterung des Arztes, Naturforschers und Renaissancephilosophen Theophrastus Paracelsus (1493 - 1541) für das vielgerühmte gesunde Alpenklima des Oberengadins wird wohl nicht allein auf das Wissen um die bioklimatischen Faktoren zurückzuführen sein, sondern auch auf das unbewusste Erleben der Landschaft, die geprägt von der Gebirgswelt und dem Wechselspiel zwischen Wäldern und vom Menschen geschaffenen besiedelten und bewirtschafteten offenen Raum das Erlebnispotential dieses Alpentales wesentlich mitbestimmt. In einer Zeit, wo den Fremden die Gebirgsnatur ungeheuerlich und verderbendrohend erschien und der Einheimische, der an sie gewöhnt war, kein Auge für ihre Schönheit hatte, waren es nur ganz auserlesene Geister wie der Zürcher Arzt und Naturforscher Conrad Gesner (1516 - 1565) und der Churer Stadtpfarrer Johannes Fabricius Montanus (1527 - 1562), die, ihrer Zeit weit vorseilend, das Erlebnis in der Berglandschaft zu artikulieren vermochten (PIETH, 1945, 181).



Sie gehören aber zu den Wegbereitern des im Zeitalter der Aufklärung einsetzenden Wandels des Kulturbewusstseins. Mit der poetischen Verherrlichung der Alpen durch Albrecht von Haller (1708 - 1777) und Jean Jacques Rousseau (1712 - 1778) wurden in weiten Kreisen das Interesse und die Begeisterung für die Berglandschaften geweckt. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, dass in Hallers Gedicht "Die Alpen" (1728) nicht so sehr die Naturlandschaft der Alpen, sondern die von den Bergbewohnern geschaffenen und gepflegten kulturellen Werte, Normen und Sitten - wenn auch in idealisierter und übersteigter Form - im Mittelpunkt standen. Die fortschreitende Entwicklung der Naturwissenschaften und das damit verbundene Aufkommen des Alpinismus leiteten in der Folge das Interesse vermehrt auf die noch unberührte Gebirgswelt. Die naturkundlichen, alpinistischen, volkswirtschaftlichen und kulturgeschichtlichen Aufzeichnungen eines Pater Placidus a Spescha (1754 - 1833) deuten jedoch darauf hin, dass die Begeisterung und das Forscherinteresse an der Hochgebirgswelt nicht ohne Bezug waren zum Menschen und der von ihm geprägten Umwelt. Auch die in jener Zeit in Graubünden von patriotischen Ökonomen getragenen Erneuerungsbestrebungen in der Land- und Forstwirtschaft dürften nicht unwesentlich dazu beigetragen haben, dass neben der Verbesserung der Produktion auch der Blick für die Schönheiten der Kulturlandschaft geschärft wurde. Für den in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aufkommenden Fremdenverkehr bildeten jedenfalls die von den Bergbewohnern gestaltete Kulturlandschaft und die Verbreitung der Begeisterung und das Wissen um diese Landschaften durch Dichter, Naturwissenschaftler und Alpinisten\*) Voraussetzungen, ohne welche die sich

---

\*) Werke von Kunstschaaffenden, vor allem die Gemälde von Giovanni Segantini (1858 - 1899), haben ebenfalls ihren Teil dazu beigetragen, die Bergwelt, die dort lebenden Menschen und Haustiere einem internationalen Publikum bekannt zu machen.

in der Folge anbahnende Entwicklung unvorstellbar gewesen wäre.

Während eine vom Kleinen Rat Graubünden bestellte landwirtschaftliche Spezialkommission noch im Jahre 1883 vom Fremdenverkehr "eine allgemeine, günstige Entwicklung auf den Wohlstand unseres Landes kaum" erwartete (Berichte und Anträge, 1883, 3) und einen engeren Zusammenhang zwischen der Landwirtschaft und dem Tourismus nicht anerkannte, hat es der Plantahoflehrer BARBLAN als einer der ersten in Graubünden verstanden, im Hinblick auf die wachsende Bedeutung des Fremdenverkehrs, die Wohlfahrtsfunktion der Berglandwirtschaft zu umreißen. In einem Vortrag über die Landwirtschaft und den Fremdenverkehr führte BARBLAN (1908, 34) im Jahre 1907 dazu aus: "Der Fremdenverkehr (...) hat allen Grund, der Landwirtschaft freundlich gesinnt zu sein, das liegt in seinem allereigsten Interesse. Denn die Bauern sind es, welchen der Fremdenverkehr zu einem guten Teil die Bedingungen zu seinem Aufblühen verdankt. Wenn unsere Täler durch die Bauern nicht gut angebaut würden; wenn nicht schmucke Bauerndörfer die Tal Ebenen und die Hänge und nicht freundliche Höfe, Maiensässe und Alphütten sogar die Höhen zieren würden: dann würden auch die Fremden nicht zu uns kommen. In Tälern wo alles zerlottert und zerfällt, in Einöden, in unbewohnten Wildnissen weilt auch der Fremde nicht gerne."

Mit diesen wenigen Hinweisen zu den Wohlfahrtsfunktionen der Berglandwirtschaft wird ersichtlich, dass diese nicht nur seit jeher von existentieller Bedeutung waren, sondern dass sie auch von Einzelnen recht früh in ihrem Gehalt erfasst wurden. Dies ist umso bemerkenswerter, als damals die Produktionsfunktion der Landwirtschaft in der Wertschätzung derart im Vordergrund stand, dass an sich kein Anlass gegeben war, die Funktionen der Landwirtschaft im Hinblick auf den Nachweis ihrer Daseinsberechtigung näher zu analysieren. Wieweit jedoch heute der Produktions-

funktion der Berglandwirtschaft noch eine Bedeutung zukommt ist in weiten Teilen eine Frage der Betrachtungsweise. Für begrenzte Gebiete und kurze Zeiträume kann der Aussage, dass die Berglandwirtschaft für die Produktion nur von geringer Bedeutung sei, wohl ohne weiteres zugestimmt werden. Wird jedoch in Betracht gezogen, dass gesamtschweizerisch von 10796 km<sup>2</sup> landwirtschaftlicher Nutzfläche (ohne Sömmerungsweiden) deren 3601 km<sup>2</sup> im Berggebiet liegen, ist eine differenziertere Beurteilung unumgänglich. Mitzuberücksichtigen sind dabei auch die 10972 km<sup>2</sup> Sömmerungsweiden im Berggebiet\*).

Der technisch-biologische Fortschritt erlaubt es heute, eine allfällig notwendige, im Interesse der Selbstversorgung liegende Mehrproduktion an Kalorien weitgehend über eine Anpassung der Produktionsprogramme und durch den verstärkten Einsatz von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen auf den geeigneten landwirtschaftlichen Flächen des Talgebietes zu erreichen. Ebenso kann ein Produktionsrückgang im Berggebiet infolge Aufgabe der Bewirtschaftung durch entsprechende Massnahmen im Talgebiet grossenteils aufgefangen werden. Diese für die Sicherung einer minimalen Selbstversorgung massgebenden Ueberlegungen lassen die Bedeutung der Produktionsfunktion der Berglandwirtschaft als gering erscheinen. Dabei wird allerdings die grundsätzliche Frage ausser acht gelassen, ob es auch langfristig sinnvoll ist, mit Hilfsstoffen aus nicht regenerierbaren Substanzen auf den günstigen Flächen der Talgebiete hohe Erträge anzustreben und gleichzeitig die regenerierbare Energie der Sonne im Berggebiet nicht oder nur ungenügend auszunützen. Im gleichen

---

\*) Im zentraleuropäischen Alpenraum beträgt die landwirtschaftliche Nutzfläche einschliesslich der Sömmerungsweiden rund 225'000 km<sup>2</sup> (LEIBUNDGUT, 1972, 12).

Zusammenhang ist zu erwägen, ob es auch künftighin zweckmässig und verantwortbar ist, angesichts der Perspektiven für die Ernährung der Weltbevölkerung, auf für die Produktion von Nahrungsmitteln für den Menschen geeigneten Flächen Futtermittel für die Tierhaltung zu erzeugen und auf der anderen Seite Gebiete, die grossenteils nur für die Produktion von Rohfutter geeignet sind, nicht mehr oder nur noch sehr extensiv zu nutzen. In der Zone der gemässigten Klimate liegend, gehören die zentraleuropäischen Alpen weltweit betrachtet zu den klimatisch bevorzugten Gebieten. Nach den Untersuchungen der FAO über die Futterproduktion in europäischen Berggebieten ist die mittlere Trockensubstanzproduktion pro Vegetationstag auf allen Höhenstufen einer Klimazone praktisch gleich gross, wobei sich mit 100 m Höhenzunahme die Vegetationsdauer um schätzungsweise 7 - 9 Tage vermindert (CAPUTA, 1973, 12). In unserer Klimazone beträgt nach diesen Untersuchungen der mittlere Zuwachs an Trockensubstanz bis zu 55 kg je Hektar und Vegetationstag. Dieses Produktionspotential, das - vor allem wenn es über die Weide genutzt wird - grossenteils mit Hilfe regenerierbarer Ressourcen verfügbar gemacht werden kann, liesse sich mindestens teilweise im Rahmen von nicht allein nationale Momente berücksichtigenden Produktions- und Arbeitsteilungsprogrammen auch künftighin sinnvoll nutzen.

Solche Vorstellungen über die Bedeutung der Produktionsfunktion der Berglandwirtschaft bleiben heute anbetrachts der nationalen Ueberschüsse an Landwirtschaftsprodukten im Spekulativen stecken. Hingegen ist zu überlegen, ob eine allenfalls gewünschte Erhaltung der Kulturlandschaft denkbar ist, ohne der Produktionsfunktion der Berglandwirtschaft nicht den ihr zukommenden Wert einzuräumen. Die Kulturlandschaft trägt - im Gegensatz zur Naturlandschaft

oder Gebieten die dem Raubbau unterliegen - das Gepräge menschlicher Besiedlung und nachhaltiger Bodenbewirtschaftung. Sie ist das Ergebnis des steten Bemühens, über die Bewirtschaftung des Bodens seine Fruchtbarkeit zu fördern und zu erhalten. Eine solche Landschaft ist selber ein Teil der menschlichen Kultur, als beredtes Zeugnis der Auseinandersetzung des Menschen mit der Umwelt und der Gestaltung seiner Welt. Es bleibt zu fragen, ob die Erhaltung von Elementen der Kulturlandschaft um ihrer selbst willen nicht ein weiterer Schritt in eine Scheinwelt bedeutet, in welcher die für das menschliche Dasein lebensnotwendigen Mensch-Umweltbeziehungen immer mehr verloren gehen. Genügen für die Gewährleistung der Wohlfahrtsfunktion potemkinsche Landschaften ohne den ursprünglichen funktionalen, ihnen wesenseigenen Charakter?

Neben dem der Produktionsfunktion der Berglandwirtschaft aus den aufgeführten Gründen beizumessenden Stellenwert ist schliesslich zu erwähnen, dass die Landwirtschaft grundsätzlich ein wenig konjunkturrempfindlicher Wirtschaftszweig ist, da sie den primären Lebensbedarf deckt und alles in allem seitens der Nachfrage einer geringen Preis- und Einkommenselastizität begegnet\*). Nach den herkömmlichen Vorstellungen sollte der Anteil der Landwirtschaft am Sozialprodukt im Konjunkturaufschwung sinken und in der Rezession eher zunehmen. Durch strukturelle Elemente werden diese zyklischen Erscheinungen jedoch teilweise überlagert und verlaufen deshalb, wie dies in jüngster Zeit festzustellen war, atypisch. Nichtsdestoweniger kann die Berglandwirtschaft im allgemeinen,

---

\*) Infolge der besonderen Produktionsbedingungen steht zwar die Berglandwirtschaft nur in beschränktem Umfang mit dem Endverbraucher in direkter Beziehung. Mittelbar wird aber auch der Bergbauer vom Geschehen auf dem Verbrauchermarkt beeinflusst.

insbesondere wenn ein nicht unbedeutender Anteil der Einkommen über den Verkauf von Produkten erwirtschaftet wird, vor allem in Teilgebieten von Regionen oder in einzelnen Gemeinden, in denen der Anteil der landwirtschaftlichen Erwerbstätigen vergleichsweise hoch ist, einen stabilisierenden Faktor von wirtschafts- und regionalpolitischer Bedeutung darstellen.

Während die Wohlfahrtsfunktion der Berglandwirtschaft zwar nicht in ihrer Wertschätzung aber in ihrer Bedeutung eigentlich seit jeher und wohl auch künftighin eine wesentliche Voraussetzung für die Existenz in den Bergregionen bildet, scheint die Bedeutung der Produktionsfunktion, wenigstens was die Entwicklung der jüngeren Vergangenheit anbetrifft, dem Wandel der Zeit stärker unterworfen zu sein. Zahlenmässig trifft dies auch für die gesellschaftspolitische Funktion der Berglandwirtschaft zu. So betrug im Jahre 1870 der Anteil der landwirtschaftlichen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung Graubündens 59 %, 1920 noch 39 % und für 1970 errechnete sich die Verhältniszahl auf 11 %. In absoluten Zahlen hat die landwirtschaftliche Bevölkerung im vergangenen Jahrhundert von 54'000 auf 18'000 abgenommen. Gleichzeitig nahm die Gesamtbevölkerung Graubündens von 92'000 auf 162'000 Einwohner zu. Von einer "städteerhaltenden Bedeutung", die LAUR (1907, 30) der landwirtschaftlichen Bevölkerung zu Beginn dieses Jahrhunderts noch zuschrieb, kann heute angesichts dieser Zahlenverhältnisse nicht mehr gesprochen werden. Diese Funktion dürfte heute und in Zukunft allenfalls der "ländlichen Bevölkerung" zukommen. Wenn HAUSER (1972, 40) jedoch für die gesamtschweizerischen Verhältnisse feststellt, dass die Landwirtschaft "allen Strukturwandlungen zum Trotz, nach wie vor eine wesentliche gesellschaftspolitische Bedeutung" habe, trifft dies für die Berglandwirtschaft in

besonderem Masse zu. "Die Landwirte sind zwar ein kleiner, aber immer noch wichtiger Teil der selbständigen Berufe, und sie bilden mit anderen Gruppen zusammen die breite Basis des Unternehmertums. Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass die Agrarbevölkerung ihre soziale Bedeutung nur behalten kann, wenn sie sich mit unternehmerischen Kräften durch eigene Leistung behauptet und bewährt." (HAUSER, 1972, 40). Neben dieser der gesamten Landwirtschaft zukommenden Funktion, die in engem Zusammenhang mit der Produktionsfunktion steht, ist die spezifische gesellschaftspolitische Bedeutung der Berglandwirtschaft für die Gewährleistung einer minimalen Besiedlungsdichte in vielen Tälern des Alpenraumes hinlänglich bekannt. Weniger beachtet und bekannt ist demgegenüber der Umstand, dass auch in Berggemeinden mit einem grösseren Anteil nichtlandwirtschaftlicher Erwerbstätiger die Landwirte oftmals eher geneigt sind Aemter in der Gemeinde - die heute in der Regel nicht mehr gesucht sind - zu übernehmen und vor allem in Gemeinden mit einem grossen Pendleranteil stellen die Landwirte die öffentlichen Dienste auch wochentags sicher (Feuerwehr, Wasserversorgung, Schneeräumung usw.).

Die Beantwortung der eingangs gestellten Frage, ob der heute verschiedentlich in den Vordergrund der Diskussionen gerückte Funktionswandel der Landwirtschaft effektiv erfolgt sei oder nur eine geänderte Bewertung dieser Funktionen widerspiegeln, ist ihrerseits wiederum nur begrenzt ohne Wertung möglich. Immerhin kann thesenartig festgehalten werden, dass einerseits die Tendenz besteht, Funktionen, deren Bedeutung bis anhin nicht oder zu wenig erkannt wurden, bei geänderten Verhältnissen gegenüber anderen Funktionen stärker hervorzuheben. Auf der anderen Seite scheint es nicht ungefährlich zu sein, einzelne an Wertschätzung gewonnene Funktionen einer Analyse und Bewertung zu unter-

ziehen, ohne die bestehenden Querbezüge zu anderen Funktionen ausreichend zu beachten. Erinnerung sei an die Frage, ob eine Kulturlandschaft überhaupt erhalten werden kann, wenn ihr die wesenseigene funktionale Bedeutung nicht mehr zukommen soll. Ebenso fraglich könnte eine zu enge Betrachtung der gesellschaftspolitischen Funktion sein, wenn unberücksichtigt bleibt, dass diese wesentlich von der auf unternehmerischen Grundsätzen beruhenden Produktionsfunktion geprägt ist. Das Ganze wird auch hier mehr bedeuten als die Summe der einzelnen Teile.



Wir suchen nie die Dinge,  
sondern das Suchen der Dinge.  
PASCAL

### 3. PLANUNGSMETHODISCHE UND ENTWICKLUNGSPOLITISCHE FRAGESTELLUNG

---

Mit der vorangehenden Sichtung der für die regionale Entwicklungs- und Raumplanung mit Bezug auf die Landwirtschaft relevanten Hintergründe und mit dem Versuch der Abgrenzung der temporalen Bedeutung der Berglandwirtschaft gegenüber einer gegenwartsbezogenen Betrachtungsweise ist die Voraussetzung gegeben, um die Fragen zu stellen nach den für die gedankliche Auseinandersetzung mit der Zukunft massgebenden Grundsätzen. Im Anschluss daran wird das Ziel der Arbeit konkretisiert und der gewählte Untersuchungsraum kurz vorgestellt.

#### 3.1 Einordnung des Problems

Das letztlich jeder Planung zugrundeliegende Leitmotiv besteht im Bestreben, ungewisse künftige Zustände und Prozesse fassbarer zu machen. Je nach der Erfassbarkeit der zu planenden Materie kann die Planung - verstanden als vorausschauendes systematisches Durchdenken und Formulieren von Zielen, Verhaltensweisen und Handlungsalternativen - vom unverbindlichen intellektuellen Spiel bis zum konkreten, mit hoher Wahrscheinlichkeit realisierbaren Ziel-Massnahmensystem reichen. Die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens geplanter Zustände ist ausser der Erfassbarkeit des Planungsgegenstandes wesentlich davon abhängig, inwieweit über die zu planende Materie tatsächlich verfügt werden kann und ob die planende und die ausführende Instanz iden-

tisch sind oder nicht. Aus dieser Sicht sind regionale Entwicklungsprozesse und Strukturänderungen a priori der Planung schwer zugänglich. Ungenügendes Wissen über die räumlichen, wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhänge, Interdependenzen und Wirkungsmechanismen, die daraus resultierenden und auch durch gesellschaftspolitische Randbedingungen beschränkten Eingriffsmöglichkeiten sowie die Aufsplitterung von Planungsträger und Realisierungseinheiten bilden an sich für planerische Tätigkeiten keine günstige Voraussetzungen.

Demgegenüber steht das Erfordernis, nicht allein auf örtlicher und der planerisch einfach zu bewältigenden Ebene der Gemeinde Zukunftsvorstellungen und darauf abgestimmte Massnahmen festzulegen, sondern vermehrt die Region als funktionaler Lebensraum für entwicklungs- und raumplanerische Tätigkeiten als massgebende Bezugsebene heranzuziehen. Nach FISCHER (1974, 27) ist die Region als funktionaler Lebensraum einerseits charakterisiert durch die für den Menschen elementaren Lebensbereiche, welche "in ihrer räumlichen Ausprägung den gesamten Lebensraum des einzelnen und der Gesellschaft ausfüllen und gestalten" und andererseits durch die Wechselbeziehungen zwischen diesen Lebensbereichen. Funktional betrachtet umfasst die Region demnach den Raum, in welchem der grösste Teil der Bevölkerung wohnt, der Arbeit nachgeht, die Einrichtungen der Daseinsvorsorge benutzt und Erholung findet.

Wenn auf der einen Seite die Region planungsmethodisch und für die Plandurchführung infolge der komplexen sozio-ökonomischen und politischen Strukturen und der schwer durchdringbaren Wirkungsmechanismen als wenig geeignete Bezugsebene erscheint, so sind es aus entwicklungs- und raumordnungspolitischer Sicht weitgehend die gleichen

Gründe, - wenn auch von einem anderen Standpunkt aus betrachtet - welche für die Region als Planungseinheit sprechen. Eine effiziente Entwicklungspolitik und eine darauf abgestimmte Raumordnung\*) setzt eine funktionale, von überbrachten Territorialgrenzen und Realisierungseinheiten unabhängige Betrachtungsweise voraus. Diese gegensätzlichen, aufgrund einer ersten Sichtung des Problemkreises gefolgerten Aussagen müssten in letzter Konsequenz zum Schluss führen, dass entweder wegen der kaum planerisch bewältigbaren Materie regionale Planungen als praktisch nicht durchführbar zu bezeichnen sind, oder dass vorerst derartige Planungsmethoden erarbeitet und institutionelle Voraussetzungen geschaffen werden, die eine zweckmässige Lösung der anstehenden Probleme ermöglichen würden.

Aus naheliegenden Gründen konnte in der Planungspraxis diese Frage nie derart absolut zur Diskussion gestellt werden. Die ersten Regionalplanungen (neben der 1947 im St. Galler Rheintal begonnenen Regionalplanung) wurden in der Schweiz während den fünfziger und sechziger Jahren in den Agglomerationsgebieten der Kantone Zürich und Aargau in Angriff genommen. Von der Problemstellung her und infolge der fehlenden Erfahrungen lehnten diese Planungen methodisch stark an das Vorgehen in Ortsplanungen an. In der Folge entwickelte sich ein Planungsverfahren für Regionalplanungen, das in der Regel folgende drei Hauptstufen beinhaltet (Richtlinien zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Blatt 511 521, 2):

1. Uebersicht: Diese umfasst eine "generelle Behandlung der mit der räumlichen Ordnung des Planungsgebietes zusammenhängenden Probleme (...)".

---

\*) Zu den einzelnen Begriffen vgl. FISCHER (1973, 7ff.), TREPP (1975, 1ff.), MAURER (1973, 25ff.).

2. Basisinhalt: Er "enthält die Grundlagen und Vorschläge für jene Massnahmen, die von der Genehmigung des regionalen Planes bis zu seiner Revision eingeleitet oder durchgeführt werden sollen".
3. Besondere Aufgaben: Dies sind "planerische Arbeiten, die besondere Probleme der räumlichen Ordnung behandeln (...)".

Kernstück und die methodisch anspruchvollste Tätigkeit stellt der sogenannte, im Rahmen der Erarbeitung des Basisinhaltes allenfalls in Varianten zu erstellende Planentwurf dar. Dieser Begriff lehnt an den Sprachgebrauch in der Architektur an, wo Methode und Technik des Entwurfes in Lehre und Praxis eine zentrale Rolle spielen. Es stellt sich dabei die Frage, wieweit auch inhaltlich eine Uebereinstimmung des in zwei aneinander angrenzenden Fachgebieten verwendeten Begriffes vorliegt. Diese Frage ist von Bedeutung, denn ihre Bejahung würde heissen, dass ein regionaler Plan ähnlich dem Entwurf eines Architekten für ein Gebäude das Ergebnis eines vorwiegend assoziativ und intuitiv geprägten Denkvorganges wäre. Diesen Elementen wird denn auch in der Raumplanung einiges Gewicht beigemessen. So schreibt MAURER (1973, 8): "Entwürfe, und Pläne sind Entwürfe, folgen nie zwingend aus reinen Analysen". Der gleiche Autor weist aber auch auf die damit verbundene Problematik hin. Der Planer habe immer wieder "zu prüfen, ob er nicht seine eigene Werte anderen vorschreiben will, und ob er nicht durch eine derartige Neigung seine Ansichten zu 'wahren Erkenntnissen' umformt" (MAURER, 1973, 11). Bei allen Bemühungen um eine wertfreie Haltung kann freilich das Planungsergebnis letztlich wohl kaum allein "von einer Position der Wertneutra-

lität aus vorgezeichnet und festgelegt werden, da am Ende gewünschte Ziele verwirklicht werden sollen" (SCHAEFER, 1969, 4).

Diese Überlegungen deuten darauf hin, dass sich raumplanerische Sachfragen nur sehr beschränkt losgelöst von irrationalen Elementen bearbeiten und entscheiden lassen. Wichtig ist dabei festzuhalten, dass dies - nach den Hinweisen von MAURER (1973, 11ff.) zu schliessen - nicht allein für den politischen Meinungsbildungsprozess sondern gleichermaßen für die fachliche Erarbeitung von Konzepten und Plänen gilt. Diese Sachverhalte führen offenbar in der Praxis zu unbefriedigenden Situationen, stellt doch ISLIKER (1969, 7) bei der Beurteilung ortsplanerischer Arbeiten fest, "dass methodisch sehr willkürlich gearbeitet" werde. Nach ISLIKER mangelt es insbesondere an objektiven Verfahren bei der Ermittlung der ermessensabhängigen Elemente, so "dass trotz einer Gesamtkonzeption willkürliche Einzelentscheidungen schliesslich bestimmend sind".

Von diesen offenbar bei Ortsplanungen anzutreffenden Unzulänglichkeiten dürften auch die regionalen Planungen nicht frei sein. Die Vermutung ist naheliegend, dass in Anbetracht der komplexen und bedeutend schwerer erfassbaren Materie willkürliche, von einer Gesamtkonzeption losgelöste Einzelentscheide in Planungen auf regionaler Stufe noch in vermehrtem Masse vorkommen dürften.

Mit der im Zusammenhang mit den Massnahmen zur Berggebietenförderung notwendigen Verlagerung des Schwergewichtes von der ordnenden zur entwickelnden Planung war zu erwarten, dass die Entscheidungsfindung vermehrt aufgrund von rationalen Methoden erfolgen kann, indem nun vorgängig der bis-

her hauptsächlich raumplanerisch ausgerichteten Ueberlegungen breitangelegte, vorwiegend wirtschaftliche Aspekte berücksichtigende Lage- und Potentialanalysen anzustellen sind. Für die Erarbeitung der Entwicklungskonzepte wurden denn auch frühzeitig "Leitlinien (...)" (1973) und die dazugehörigen "Grundlagen (...)" (1972) zur Verfügung gestellt. Zentrales Anliegen - vorab der in Form eines Expertenberichtes herausgegebenen "Grundlagen (...)" - war "die Erarbeitung von Grundsätzen für die Formulierung von regionalen Entwicklungskonzepten" (Grundlagen ..., 1972, I). Nach den Vorstellungen des Bundes sollen die regionalen Entwicklungskonzepte die "notwendigen wirtschaftlichen Grundlagen für die Raumplanung" vermitteln und damit insbesondere dazu dienen, "die wirtschaftlichen Determinanten zu erkennen und Vorstellungen darüber zu gewinnen, wie die wirtschaftlich optimale Raumstruktur unter Berücksichtigung anderweitiger, zum Teil übergeordneter Bedürfnisse aussehen soll" (Botschaft (...), 1973, 13). Die Erreichung dieses hochgesteckten Zieles wird jedoch mit den heute verfügbaren Planungsmethoden kaum möglich sein, wird doch auch in den "Grundlagen (...)" (1972) verschiedentlich darauf hingewiesen, dass sowohl im Bereich der Lage- und Potentialanalyse, der optimalen Abstimmung der Zielvorstellungen und für die Erarbeitung der darauf abgestützten Massnahmen empfindliche methodische Lücken bestehen. Mit der Regionalstrukturpolitik und den gesamtwirtschaftlichen Förderungskonzepten hat der Bund sich und den beteiligten kantonalen und regionalen Instanzen eine neuartige und anspruchsvolle Aufgabe gestellt, bei deren Lösungen infolge der andersgearteten schweizerischen Verhältnisse nur sehr beschränkt auf ausländische Beispiele zurückgegriffen werden kann. Von der Vorgehensweise der Plan- und Konzepterarbeitung her betrachtet hat sich deshalb im wesentlichen an der geschilderten Problematik der den Planungstätigkei-

ten inhärenten irrationalen Elementen mit der Akzentverschiebung von der ordnenden zur entwickelnden Planung nichts geändert. Es stellen sich grundsätzlich - wenn auch auf einer anderen Ebene -, teilweise verschärft durch die gebotenen Eingriffsmöglichkeiten in das soziale und wirtschaftliche Gefüge, dieselben Probleme.

In der Planungspraxis muss heute deshalb in der Regel so vorgegangen werden, dass aufgrund von - durch den Planungsbeauftragten im Alleingang oder im Kontakt mit den Planungsbetroffenen ausgearbeiteten - mehr oder weniger eindeutigen, konfliktbereinigten Zielvorgaben, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Lage- und Potentialanalyse, ein plausibles Massnahmenbündel zusammengestellt wird. Meistens werden infolge der finanziell und personell eingeschränkten Möglichkeiten sowie den verfügbaren Planungsverfahren keine Konzeptalternativen erarbeitet. Bestenfalls stehen in der Grobkonzeptphase zwei oder drei Varianten zur Diskussion. Problematisch ist dabei nicht nur die Tatsache, dass auch bei vorgegebenen und quantitativ festlegbaren Zielen Methoden zur Ermittlung des optimalen Massnahmenbündels weitgehend fehlen, sondern auch der Umstand, dass selbst die Gegenüberstellung von alternativen, suboptimalen Konzepten und Entwicklungsstrategien zur Erzielung eines relativen Optimums praktisch nicht möglich ist. In den einzelnen Entscheidungsstufen des hierarchisch gegliederten Ziel-Massnahmensystems sind zwar alternative Entscheide möglich, jedoch nurmehr im Rahmen der jeweils auf der vorgelagerten Stufe festgelegten Ziele oder Mittel. Bei allen Anstrengungen, die Planbeauftragte und Planungsbetroffene unternehmen, ist bei diesem Vorgehen - zwar nicht auf den einzelnen Entscheidungsstufen, jedoch in den aus der Kombination der Einzelentscheide resultierenden Konzepten und Plänen - allzu vieles nicht über-

schaubar und bleibt damit dem Zufall überlassen und birgt demzufolge die Gefahr von Scheinlösungen in sich.

### 3.2 Problemstellung, Problemabgrenzung und Zielsetzung der Arbeit

---

Die Analyse der heute vorherrschenden, nicht durchwegs befriedigenden Planungsverfahren und insbesondere die Kritik an den der Planung anhaftenden irrationalen Elementen kann nun aber nicht zum Schluss führen, dass künftighin der Weg der Meinungsbildung und Entscheidungsfindung allein über logisch erfassbare, rationale Arbeitsmethoden zu suchen sei. Genauso wie die eigentliche Forschungstätigkeit setzt auch die Planung letztlich kreative Intuition voraus, die logischen Überlegungen kaum zugänglich ist. Es gibt, wie POPPER (1973, 7) unter Hinweis auf ähnliche Gedankengänge von Justus Liebig (1803 - 1873), Ernst Mach (1838 - 1916) und Albert Einstein (1879 - 1955) festhält, keine "logische, rational konstruierbare Methode" um "etwas Neues zu entdecken". Eine Absage an die der Erkenntnistheorie und Erkenntnislogik nicht zugänglichen Elemente der Intuition und freien Ideenassoziation wäre nicht nur aus der Sicht einer möglichst umfassenden Suche nach neuen Lösungen wenig sinnvoll, sondern auch weil diese - dem Menschen vorbehaltenen Fähigkeiten und ihre Anwendung - einen nicht wegdenkbaren immateriellen Wert unserer Kultur bilden.

In der Wissenschaftstheorie wird üblicherweise streng zwischen der Phase des Auffindens von Erkenntnissen und dem anschliessenden Prüfungsverfahren unterschieden. Nur letzteres ist Gegenstand der Erkenntnislogik und ist wissenschaftlichen Methoden zugänglich (POPPER, 1973, 6). Nun mag es durchaus gerechtfertigt sein, dass sich die



wissenschaftliche Forschung - mit Ausnahme der Erkenntnispsychologie - beinahe ausschliesslich mit der Ueberprüfung von Hypothesen und Theorien befasst. In der Planung, welche im wesentlichen die zur Forschung analogen Arbeitsschritte des Auffindens und der Prüfung umfasst, muss demgegenüber der Erkenntnisfindung erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Denn es darf nicht übersehen werden, dass bei allen aner kennenswerten Bemühungen um Koordination und Demokratisierung der Planung nur allzuoft die wesentlichen Entscheide sehr früh im Rahmen des Auffindungsverfahrens von einer relativ kleinen Zahl Beteiligter oder gar von einem Einzelnen getroffen werden. Dies gilt für gesamtschweizerische Leitbilder gleichermaßen wie für regionale Entwicklungs- und Raumordnungskonzepte. Mit den ersten Vorstellungen und Entwürfen sind oftmals die nachfolgenden Diskussionen, selbst wenn sie breit angelegt sind, bereits weitgehend kanalisiert.

Diese Gedankengänge unterstreichen das nur selten wahrgenommene und darum umso schwerwiegendere Missverhältnis zwischen der begrenzten Fähigkeit zur deduktiv-rationalen Bewältigung komplexer Planungsprobleme einerseits und der von den Sachbearbeitern und Verwaltungsfachstellen angesichts der Bedeutung der Planungsergebnisse für die Betroffenen übernommenen Verantwortung andererseits. In der vorliegenden Arbeit soll nun abgestützt auf die einleitend erarbeiteten Grundlagen versucht werden, für den landwirtschaftlichen Sachbereich einen Ansatz zu entwickeln, mit welchem sich Teilbereiche der Planung rationaler gestalten lassen. Das Ziel kann, wie aus diesen einführenden Darlegungen hervorgeht, nur in einer graduellen Erweiterung der rationalen Planungselemente liegen.

Ausgangspunkt bildet die als klassisch zu bezeichnende Vorgehensweise bei der Erkenntnis- und Entscheidungsfindung, welche die Phasen der Beschreibung, Analyse, Schlussfolgerungen, intuitiven Beurteilung und gedanklichen Ueberprüfung umfasst. Diese phasenweise Folge findet sich auch in mehr oder weniger modifizierter Form in Anleitungen oder Richtlinien für Planungsarbeiten wieder. Die Vorzüge der klassischen Methode ergeben sich vor allem aus der direkten Beobachtung von Fakten, Wirkungsmechanismen sowie Wechselbeziehungen und die über Intuition, Assoziation und Analogieschlüssen unmittelbar erfolgende "Umsetzung" der Beobachtungen in Folgerungen und Erkenntnisse. Ihre Nachteile sind auf der anderen Seite eine Auswirkung der selektiven Denkweise und der Unfähigkeit des menschlichen Verstandes, innerhalb von komplexen Strukturen Relationen simultan mitzuberücksichtigen. Die klassische Methode gestattet deshalb kaum zu verhindern, dass aus dem grossen Vorrat an verfügbaren Informationen und Beobachtungen auch unwichtige Elemente ausgewählt werden, denn sie bietet wenig Unterscheidungshilfen für die Trennung zwischen relevanten und irrelevanten Informationen. Sie bietet ausserdem wenig Möglichkeiten, die sich aus der selektiven Information ergebenden Folgen zu erfassen, da der menschliche Verstand nicht in der Lage ist, die Vielfalt von Ursachen mit der grossen Zahl möglicher unterschiedlicher Konsequenzen adäquat zueinander in Beziehung zu bringen.

In den Sozialwissenschaften werden die mit der klassischen Methode verbundenen Probleme, wegen der nur sehr beschränkt möglichen Durchführung von Experimenten, noch verschärft. In den naturwissenschaftlichen Disziplinen können die sich aus komplexen Strukturen im Rahmen von Experimenten überprüft werden, womit die Gefahren der selektiven Betrachtung

und der Vernachlässigung von Relationen kleiner werden. Nach KLAGES (1972, 18) unterscheidet sich nun aber die Planung und das Experiment vor allem durch ihr Verhältnis zur Ungewissheit. Während mit der Planung ein künftiges Handeln mit möglichst geringer "Ungewissheitsbelastung" möglich werden soll, wird im Experiment unter hochgradiger Ungewissheit gehandelt. Vom Experimentator wird das Experiment als Versuch gewertet, der auch erfolgreich sein kann, wenn er negativ verläuft. Vom Planer und von der Planung werden hingegen von vorneherein "positive" Ergebnisse erwartet. Infolge der von der Aufgabe her bedingten Ungewissheit in der Planung, haften jedoch auch ihr unvermeidlich experimentelle Züge an. KLAGES (1972, 18) vertritt in diesem Zusammenhang die Auffassung, dass eine "un- oder antiexperimentell gehandhabte Planung" den Keim der totalitären oder zumindest der technokratischen Planung in sich trage. Die heute feststellbaren Mängel der angewandten Planungsverfahren, die noch sehr begrenzte Fähigkeit zur deduktiv-rationalen Bewältigung umfangreicher Planungsprobleme wie auch die der Planung inhärenten experimentellen Eigenschaften führen unmittelbar zur Frage, inwieweit die unter anderen von KLAGES (1972) vorgeschlagenen "experimentellen Planungssysteme" einen Beitrag für eine rationalere und systematischere Planung leisten können.

An dieser Stelle muss indessen einschränkend festgehalten werden, dass nicht die heute gerade in Planungsfragen oft geforderte "ganzheitliche Betrachtungsweise" angestrebt werden soll. Die Gefahr des Holismus ist vorab bei Systembetrachtungen offenkundig. In der Meinung, dass die Planung der komplexen Wirklichkeit nur ein schrittweises und partielles Vortasten erlaubt, wenn nicht das Risiko unerwarteter und kaum interpretierbarer Nebenwirkungen in Kauf

genommen werden soll, wird hier davon ausgegangen, dass auch in den einzelnen Sachbereichen der Planung letztlich nur im Sinne der von POPPER (1971, 47ff.) als Stückwerk-Technologie bezeichneten Arbeitsweise vorgegangen werden kann. Das Bestreben, mittels experimenteller Planungssysteme die Elemente und Relationen des Planungsgegenstandes möglichst gesamtheitlich und gleichzeitig zu erfassen steht zur Vorstellung der Stückwerk-Technologie nicht im Widerspruch. Vielmehr wird mit dem Miteinbezug experimenteller Methoden der Umstand unterstrichen, dass bei komplexen Planungsproblemen nur schrittweise, mit Hilfe von Versuch-und-Irrtum gearbeitet werden kann.

Mit der Umschreibung des Arbeitszieles ist die Arbeit als solche und die gewählte Ausgangsbasis noch nicht hinreichend begründet. Deren Begründung liegt in der Annahme, dass ein Vordringen deduktiv-rationaler Elemente in den irrationalen Bereich für den Planungsprozess einen Fortschritt bedeutet, indem eine rationale Diskussion bei der Konzept- und Planerarbeitung frühzeitiger und gründlicher möglich ist, was als wesentliche Voraussetzung für eine wünschbare Erhöhung der Transparenz der Planung zu werten ist. Im Rahmen dieser Arbeit muss diese Aussage hypothetisch bleiben, und ist letztlich eine Frage der Werthaltung. BUERCHER und LINDER (1975, 35) ist zuzustimmen, wenn sie in ähnlichem Zusammenhang darauf hinweisen, dass sozialwissenschaftliche Ergebnisse - mehr als naturwissenschaftliche - ihren Interessenbezug ersehen lassen und deshalb nicht von "der Wissenschaft" sondern eher von unterschiedlichen wissenschaftlichen Positionen gesprochen werden könne.

### 3.3 Der Untersuchungsraum

Die Beantwortung der Fragestellung kann nicht auf abstrakter Ebene, losgelöst von realen Verhältnissen erfolgen. Zweckmässigerweise wird der Untersuchung ein räumlich abgegrenztes Gebiet zugrundegelegt. Als Untersuchungsraum wurde der im Rahmen der Regionseinteilung durch den Kanton Graubünden als Planungseinheit bestimmte Raum des Vorder- und Hintertales einschliesslich der Talschaften Lugnez und Safien gewählt. Die Planungsregion Surselva - wie dieses Gebiet auch genannt wird - umfasst 48 politische Gemeinden, welche sich 1967 in der Rechtsform eines privatrechtlichen Vereins (nach Art. 60ff. des ZGB) zusammenschlossen. Bis im Herbst 1976 war der Verein PRO SURSELVA, eine Arbeitsgemeinschaft zur wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Förderung des Bündner Oberlandes, Träger der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung. Seitdem hat der Gemeindeverband Surselva (eine öffentlich-rechtliche Körperschaft nach Art. 53ff. des Gemeindegesetzes des Kantons Graubünden vom 28. April 1974) diese Funktion übernommen.

Für die Region Surselva liegt umfangreiches Datenmaterial und eine Reihe von Untersuchungen\*) vor, wurden doch die ersten regionalplanerischen Arbeiten bereits 1970 in Angriff genommen. Diesen Vorteilen der gewählten Untersuchungseinheit steht der Nachteil gegenüber, dass sie in verschiedenen Belangen nicht die an sich wünschbare Homogenität aufweist. Die dadurch für diese Arbeit notwendige Unterteilung der Region in mehrere Gemeindegruppen hat auf der anderen Seite wiederum den Vorzug, dass von Anfang an verschiedene Datenkonstellationen berücksichtigt werden müssen.

---

\*) Vergleiche dazu die im Literaturverzeichnis unter PRO SURSELVA aufgeführten Titel.

Angesichts der zahlreichen verfügbaren Unterlagen wird im Rahmen dieser Arbeit auf eine eingehendere Beschreibung und Analyse des Untersuchungsgebietes verzichtet, soweit sie sich nicht für die Bearbeitung der Fragestellung und die Erklärung sowie das Verständnis des Vorgehens als notwendig erweisen. Die diesbezüglichen Analysen und ihre Ergebnisse werden in Kap. 6 "Formalisierung des Modellkonzeptes" dargestellt. Der nachfolgende Kurzbeschrieb des Untersuchungsraumes hat demgegenüber den Zweck, einen allgemeinen Ueberblick über die Region Surselva zu vermitteln.

#### Kurzbeschrieb der Region Surselva

Die Abgrenzung der Surselva als Planungseinheit erfolgte unter Berücksichtigung der natürlichen, institutionellen und kulturellen Grenzen sowie der Schwerpunkte der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aktivitäten und deren Einzugsgebiete. Die Regionsabgrenzung entspricht den in Art. 3 der "Verordnung über Investitionshilfe der Berggebiete" vom 9. Juni 1975 festgelegten Grundsätzen. Gegen Norden, Westen und Süden bilden Gebirgszüge eine natürliche Begrenzung und begründen gleichzeitig eine wirtschaftliche und politische Einheit. Die östliche Grenze wird durch die Gemeinden Safien und Versam und Trin gebildet, den beiden Uebergangszonen zwischen der Surselva und dem Bündner Rheintal. Wegen dem Berufspendlerverkehr und dem Dienstleistungsangebot der nahen Kantonshauptstadt Chur besteht in diesem Raum und den angrenzenden Gebieten eine verhältnismässig starke Orientierung nach dem Rheintal.

Mit einer Fläche von 147'194 ha umfasst die Region ein Gebiet, das demjenigen der Kantone Glarus, Obwalden und

Schaffhausen entspricht. Aufgrund ihrer Lage und Grösse, ihres Bevölkerungsanteils und der Zahl der Erwerbstätigen ist die Surselva einer der bedeutendsten Wirtschaftsräume Graubündens. Der Anteil an der Gesamtfläche des Kantons beträgt rund 20 % und derjenige an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (ohne Alp- und Heimweiden) rund 25 %. Mit einem Bevölkerungsanteil von rund 14 % weist die Surselva nach dem Bündner Rheintal unter den 15 Planungsregionen des Kantons am meisten Einwohner auf. Dasselbe gilt für die Zahl der Berufstätigen. Von den 37 Gemeinden Bündens mit über 1000 Einwohnern liegen 8 in der Surselva.

Die Untersuchung der Bevölkerungsentwicklung zeigt ähnliche Verhältnisse, wie sie in den meisten Bergregionen zu beobachten sind. Mit Ausnahme einiger Fremdenverkehrsorte weisen alle Dörfer rückläufige Bevölkerungszahlen auf. Die Zahl der Regionseinwohner nahm im Zeitraum 1960 - 1970 von 24'987 auf 23'231 oder um 7 % ab. Besonders betroffen vom Bevölkerungsrückgang sind die kleinen Gemeinden. Während noch 1950 von den 49 Gemeinden der Region lediglich deren 16 weniger als 200 Einwohner aufwiesen, waren es 1970 bereits 28 Gemeinden mit weniger als 200 Einwohnern.

Der Anteil der jungen Leute an der Gesamtbevölkerung ist trotz einem jährlichen Geburtenüberschuss von 220 Personen stark rückläufig, da ein grosser Teil der Abwanderer auf die Altersgruppe der 15- bis 25-Jährigen entfällt. Direkte Folge davon ist eine grössere inaktive Bevölkerung mit entsprechender Konsequenz für die Wirtschaft und den Finanzhaushalt der Gemeinwesen.

Die wichtigsten Siedlungsgebiete der Surselva sind der Talboden des Vorderrheins zwischen Sagogn und Disentis, die linksrheinischen Terrassen und der Raum Trin-Flims. In die-

sen Gebieten wohnen über 65 % der Gesamtbevölkerung. Diese Bevölkerungskonzentration ist den naturgegebenen Siedlungsbedingungen, der Oberländer Strasse (A19) und der Rhätischen Bahn zuzuschreiben. Die Talschaften ohne Durchgangsstrassen wie das Safiental und das Lugnez sind im allgemeinen keinem Siedlungsdruck ausgesetzt. Fraktionen und Gemeinden mit ausgesprochen schlechten Verkehrsverhältnissen sind von der Entvölkerung besonders betroffen oder werden bereits heute nicht mehr ganzjährig bewohnt.

Die Wohnattraktivität ist eng mit dem Angebot an infra- und suprastrukturellen Einrichtungen verbunden. Daher spielt infolge der breitgestreuten Besiedlung in der Surselva die Erreichbarkeit dieser Einrichtungen und Anlagen eine besondere Rolle. Einige Orte der Surselva, welche für einen grossen Teil der Bevölkerung verhältnismässig gut erreichbar sind, weisen in beschränktem Ausmass Schwergewichte solcher Dienstleistungen und Einrichtungen auf. Es sind dies, neben den eigentlichen Fremdenverkehrsorten, die Gemeinden Disentis, Trun und Ilanz. Letztere sticht durch ihr vielseitiges Angebot besonders hervor.

Es sind die gleichen Gemeinden, die auch hinsichtlich organisatorischer Einrichtungen und öffentlicher Verwaltungen hervortreten. Ilanz, dessen Zentrumscharakter wiederum deutlich wird, ist Sitz von mehreren kantonalen Amtsstellen. Die kommunalen Verwaltungen, die aufgrund der ausgeprägten Gemeindeautonomie entsprechend vielschichtig sein sollten, sind in den meisten Gemeinden wenig entwickelt. Eine Zusammenlegung bisheriger traditioneller Gemeindeaufgaben ist bis heute noch kaum verwirklicht, obwohl gerade in kleinen Gemeinden die Aemter kaum mehr besetzt werden können.



Heute sind noch rund 27 % der Beschäftigten in der Land- und Forstwirtschaft tätig (Volkszählung 1970). Die Übrigen sind zu gleichen Teilen in Gewerbe-, Industrie- und Dienstleistungsbetrieben beschäftigt. Innerhalb der Region bestehen allerdings grosse Unterschiede bezüglich dem Anteil der Beschäftigten in den einzelnen Wirtschaftsbereichen. So gibt es noch ausgesprochene Bauerngemeinden mit über 70 % der Beschäftigten in Land- und Forstwirtschaft, während in einzelnen Gemeinden nur noch wenige Personen in der Urproduktion tätig sind. Obwohl seit 1960 eine starke Abnahme ausgeprägter Bauerngemeinden eingesetzt hat, ist die Landwirtschaft mit Berufstätigen noch überdotiert, während einzelne ausbaufähige Branchen des Gewerbes und der Dienstleistungen noch im Rückstand sind.

Grosse Unterschiede zwischen den Gemeinden sind auch bei den finanziellen Verhältnissen festzustellen. So bewegt sich das Wehrsteueraufkommen zwischen den Extremwerten von Fr. 5.20 und Fr. 105.-- pro Kopf der Bevölkerung. Bezüglich der Finanzkraft stehen die Fremdenverkehrsorte, die zentralen Orte und die Gemeinden, welche von Kraftwerken Wasserzinsen beziehen, an der Spitze. Gesamthaft gesehen ist die Region aber ausgesprochen finanzschwach. Rund 50 % der Gemeinden mit ca. 5'000 Einwohnern sind dem interkommunalen Finanzausgleich unterstellt, während der kantonale Durchschnitt bei 30 % der Gemeinden liegt.

Die Arbeiten an der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung sind in der Surselva weit fortgeschritten. In einer ersten Planungsphase erfolgte in den Jahren 1970/72 die Bestandesaufnahme und Situationsanalyse. Unter Einbezug der Planungsbedingten wurde in den Jahren 1973/75 das gesamtwirtschaftliche Entwicklungskonzept im Sinne des Investitionshilfegesetzes des Bundes erarbeitet. Mit Vor-

liegen des von der Region, von Kanton und Bund genehmigten Entwicklungskonzeptes soll nun im Rahmen der Anschlussarbeiten\*) zur Vorbereitung und Verwirklichung des Entwicklungskonzeptes die regionale Richtplanung im Sinne des kantonalen Raumplanungsgesetzes vom 20. Mai 1973 und des vorgesehenen Bundesgesetzes über die Raumplanung\*\*) durchgeführt werden.

---

\*) vgl. dazu den "Nachtrag 3 zu den Richtlinien für die Berggebietenförderung" vom Herbst 1977

\*\* ) Entwurf eines neuen Raumplanungsgesetzes vom Juni 1977

Irrtum verlässt uns nie; doch zieht ein höher Bedürfnis  
Immer den strebenden Geist leise zur Wahrheit hin.

GOETHE

## 4. EXPERIMENTELLE PLANUNG MIT SIMULATIONSMODELLEN

Unter diesem Titel wird vorerst Wesen und Inhalt der experimentellen Planung kurz umschrieben. Bevor näher auf die Computersimulation eingetreten wird, ist anschliessend das Verhältnis zwischen der Planung und Modellvorstellungen zu beleuchten. Mit Problemen grundsätzlicher Natur, die zukunftsgerichteten Modellen zwangsläufig eigen sind, befasst sich der letzte Abschnitt dieses Kapitels.

### 4.1 Experimentelle Planungssysteme

Als Folge der eingeschränkten Möglichkeiten zur Bewältigung komplexer Planungsprobleme erweisen sich gegenwärtig die gewählten Massnahmen im politischen Alltag häufig als kurzfristige Antworten auf momentane Notwendigkeiten; Massnahmen zwar, die - einmal vorhanden - durchaus eine den zu lösenden Problemen unangemessene Beständigkeit annehmen können. Hinzu kommt, dass wegen der vorgesehenen Kurzfristigkeit solcher Massnahmen ihre Wirkungen im Hinblick auf längerfristig anzustrebende Ziele oft ungenügend und unzulänglich überprüft werden. In dieser Situation drängt sich, wie im übrigen auch in anderen politischen Entscheidungsbereichen, als Alternative ein Vorgehen auf, welches im Sinne kybernetischer Regelkreismodelle über Rückkopplungen eine hohe Flexibilität des Ziel-Massnahmensystems verspricht. Dieses Vorgehen hat, wird es im Zeitablauf und in der Realisierung beibehalten, mit der allgemein-

verständlichen Bezeichnung der "rollenden Planung" im Sprachgebrauch Eingang gefunden. Die Vorteile der rollenden Planung sind offensichtlich, erhält doch damit die Planung diejenige Flexibilität, die sie benötigt, um Fehlansätze zu korrigieren und Mittel und Massnahmen entsprechend den beobachteten Wirkungen und geänderten Umweltbedingungen anzupassen. Etwas weniger offensichtlich, aber bei näherer Untersuchung nicht übersehbar sind die der rollenden Planung potentiell inhärenten Gefahren.

1. Unter dem Titel der rollenden Planung lassen sich nachträglich an Konzepten und Plänen Anpassungen vornehmen, die sich bei genauerem Hinsehen nicht als zielkonform erweisen oder gar den ursprünglichen Intentionen der Planungsbetroffenen völlig entgegenstehen. Die Planung kann damit zur Alibi-funktion im Dienste einzelner Interessengruppen werden.
2. Systeme wie die rollende Planung, welche ihr Verhalten in permanenter Auseinandersetzung mit der Umwelt korrigieren und anpassen, werden auch als "lernende Systeme" bezeichnet. Lernenden Systemen kommt in demokratischen Entscheidungsprozessen grosse Bedeutung zu, indem sie zulassen, dass die Lernfähigkeit, das Auswerten von Erfahrungen und wachsende Einsichten in wichtige Zusammenhänge laufend umgesetzt werden. Gleichzeitig droht jedoch die Gefahr, dass die langfristigen Zielorientierungen durch die kurzfristigen Anpassungen an Bedeutung und Gewicht einbüssen, und dass die Planung den effektiven Entwicklungsbedürfnissen nicht mehr gerecht werden kann. Die überbetonte Flexibilität der Planung hätte eine Entwicklungspolitik zur Folge, welche sich nur als Spiegelbild der bisherigen Politik mit marginalen Änderungen erweisen würde.

Aus diesen Hinweisen auf die Nachteile der rollenden Planung kann aber nicht zwingend geschlossen werden, dass sie a priori zu verwerfen sei, denn sie ist das Ergebnis der Einsicht, dass Fehleinschätzungen der künftigen Ent-

wicklung und der zu erwartenden Wirkungen von Massnahmen von vorneherein als Folge menschlicher Unzulänglichkeit in Kauf genommen werden müssen. Die rollende Planung stellt eine Form des sogenannten adaptiven Experimentierens dar, ohne das umfassendere Planungsprobleme kaum jemals bewältigt werden können. Nichtsdestoweniger ist zur bestmöglichen Eliminierung der Nachteile rollender Planungen anzustreben, dass die Lernbereitschaft des Systems "Mensch und Planung" und der Meinungsbildungsprozess derart organisiert werden, "dass deren möglichst starkes Wirksamwerden im Vorfeld der jeweiligen Entscheidung garantiert ist" (KLAGES, 1972, 18). Die über Rückkoppelungen möglicherweise zu gewinnenden Einsichten sind, soweit dies machbar ist, der in der Realisierung zum Zuge kommenden rollenden Planung vorwegzunehmen.

Anstelle des adaptiven Experimentierens hat daher vorerst das antizipative Planungsexperiment zu treten. Als wesentlicher Bestandteil dispositiven Handelns ist antizipatives Experimentieren dadurch charakterisiert, "dass in einer vorausschauenden Weise alternative Ziel-Mittel-Kombinationen, die für die Bewältigung von Problemlagen in Frage kommen, gegeneinander abgewogen und zur Entscheidung gestellt werden" (KLAGES, 1972, 18). Entsprechend der Problemstellung nehmen antizipative Planungsexperimente mehr oder weniger komplexe Formen an. Vom Gedankenexperiment im Sinne individuellen Nachdenkens, über die Erarbeitung von Problemlösungen in Gruppen oder die Verwendung von systematischen Bewertungsschemas und morphologischen Kasten bis zum Einsatz formalisierter Modelle sind eine Vielzahl von Formen denkbar und werden auch in der Praxis - zumindest in den einfacheren Spielarten - seit jeher angewendet.

Die Durchführung antizipativer Planungsexperimente auf dem Niveau regionaler Entwicklungs- und Raumplanungen setzen infolge der komplexen Abläufe und Wechselbeziehungen formalisierte Informations- und Entscheidungshilfesysteme voraus. Die zunehmende Verfügbarkeit leistungsfähiger Rechenanlagen erlaubt es grundsätzlich, solche Systeme auch mit grossen Datenmengen aufzubauen und rationell einzusetzen. Weil analytische Lösungsverfahren für viele Probleme der Entwicklungs- und Raumplanung nicht existieren, stehen Simulationsmethoden\*) im Vordergrund (vgl. dazu Abschnitt 4.3).

Gegen den Einsatz hochformalisierter und komplexer Entscheidungshilfesysteme kann zwar der Einwand erhoben werden, dass die der Planung übergeordneten politischen Ziele und damit politisches Handeln überhaupt grossenteils eine Funktion von Wertvorstellungen und Meinungen sind, die sich nicht in einem Entscheidungsmodell einfangen lassen. Dieser Auffassung ist immerhin entgegenzuhalten, dass es - wenn auch in begrenztem Rahmen - möglich ist, politische Ziele zu formalisieren, und dass in Verknüpfung mit der Abwägung alternativer Massnahmen die Zielverwirklichung quantitativ erfasst und abgeschätzt werden kann. Experimentelle Planungssysteme leisten damit einen Beitrag an die Erweiterung des Erfahrungshorizontes, welche eine bedeutsame Voraussetzung für partielle Änderungen von Wertvorstellungen und Meinungen bildet.

---

\*) Nach HESSELBACH und EISGRUBER (1967, 21 - 30) lassen sich bei Simulationsverfahren Erkundungs- und Optimierungsexperimente unterscheiden. Im Bereich der Entwicklungs- und Raumplanung ist Erkundungsexperimenten in der Regel die grössere Bedeutung beizumessen.

#### 4.2 Planung und Denken in Modellen

In der Planung wird, da die Wirklichkeit als solche nicht erfassbar ist, aufgrund von Vorstellungen über die Realität gearbeitet. Wenn nun versucht wird, diese Vorstellungen über die Realität in Form einer Beschreibung oder Abbildung zu umreißen, liegt ein Modell vor, das je nach der Betrachtungsweise und -gegenstand der Realität mehr oder weniger stark ähnlich ist. Wird von dieser generellen Umschreibung des Begriffes "Modell" ausgegangen, ist offenkundig, dass es keine Planung ohne das Denken in Modellen geben kann.

Diese Auffassung, dass die Realität wie sie war, ist oder in Zukunft sein wird nur annäherungsweise und modellhaft der Erkenntnis zugänglich ist, dürfte unbestritten sein. Auseinandergehende Meinungen bestehen jedoch über die formale und materielle Ausgestaltung der in der Planung zu verwendenden Modelle. So begründet FISCHER (1973, 4f.) seine Feststellung, dass die Theorie in der Regionalforschung weit hinter den praktischen Erfordernissen zurückliege u.a. mit der "bevorzugten Ausrichtung der modernen regionalwirtschaftlichen Forschung (...), partialanalytische und allzu abstrakte modelltheoretische Analysenmodelle zu entwickeln". Der gleiche Autor schlägt deshalb vor, zur Lösung der anstehenden Probleme realitätsbezogene theoretische Ausgangs- und Denkmodelle zu erarbeiten, um die künftige Regionalforschung ihrer Wirklichkeitsferne zu entrücken. MAURER (1973, 73ff.) geht für den Bereich der Raumplanung ebenfalls davon aus, dass mit Modellen gearbeitet werden muss, wobei er Vorbehalte anbringt in bezug auf die Komplexität der verwendeten Modelle und daher die Meinung äussert, dass es in bestimmten Fällen genüge, wenn die "Menschen rechte Vorstellungen von

der Realität besitzen"\*). Insbesondere bei formalisierten Modellen, die auf der Verbindung von Systemtheorie und Raumplanung basieren, bleiben nach MAURER (1973, 7) prinzipielle Probleme ungelöst, weil "einigermaßen umfassende Systeme (...) immer zahlreiche nichtdeterministische Relationen enthalten, wobei zudem ein Teil dieser Relationen Ein- und Ausgaben nicht derart verbinden, dass statistische Gesetzmässigkeiten erkennbar sind". MAURER (1973, 7) sieht hinter der Tendenz nach der Suche eines "einzigsten Systems" die Annahme verborgen, "dass komplexe Ketten von Prozessen der Wirklichkeit wie einfache Naturgesetze durch eine Art von Betrachtungsweise erkenn- und erklärbar" seien.

Die kritische Einstellung gegenüber der Fortentwicklung von Modellvorstellungen zu formalisierten Modellen liegt vorerst einmal darin begründet, dass solche Modelle mit wenigen Ausnahmen in der Praxis keinen Eingang gefunden haben. Dies ist verbunden mit dem grundsätzlichen Problem unserer Tage, dass ein Graben zu bestehen scheint zwischen der theoretischen Abstraktion und der Anwendung der daraus resultierenden Erkenntnisse bei der Lösung praktischer Probleme. Inbezug auf die Anwendung von formalisierten Modellen für die praktische Planung wird in diesem Zusammenhang eingewendet, dass die Wirklichkeit in Modellen zu abstrakt abgebildet werde und diese darum "in der Regel nicht mehr operational" seien und "deshalb keine generellen, sondern praktisch nur beschränkt anwendbare Lösungsmöglichkeiten" anbieten würden (FISCHER, 1973, 5). Hierbei wäre jedoch näher zu ergründen, ob genügend mit-

---

\*) "Recht", nicht wahr oder richtig ist nach MAURER (1973, 9) eine Erkenntnis dann, "wenn sie aufgrund der zur Verfügung stehenden Tatsachen und Ueberlegungen genügend bestätigt scheint".



berücksichtigt wird, dass die Mängel, die bei formalisierten und quantifizierten Modellen zutage treten, vor allem die Folge eines lückenhaften Wissens über das im Modell abzubildende Objekt sein können und weniger nur auf unzulängliche Methoden zurückzuführen sind. Wenn aus dieser Situation heraus versucht wird, mit anderen, im Augenblick operableren Methoden regionale Entwicklungsprozesse zu erfassen und zu erklären, so ist an sich diesem pragmatischen Vorgehen nichts entgegenzuhalten, wenn dabei bewusst bleibt, dass damit nicht in erster Linie Wissenslücken über das reale System geschlossen, sondern lediglich ein Vorgehen gewählt wird, das im Wissen über die unzureichende Erfassung der Realität und trotz dieser Lücken zu Lösungen führt. Die Gefahr besteht jedoch - eine Gefahr, die im übrigen auch bei der Arbeit mit formalisierten Modellen immer im Auge behalten werden muss -, dass im Nachhinein dann doch davon ausgegangen wird, es seien mit dem pragmatischen Vorgehen alle wesentlichen Strukturelemente, Prozesse und Relationen ausreichend berücksichtigt worden. Wesentlich ist deshalb zu beachten, dass der Hauptunterschied zwischen dem Arbeiten mit formalisierten Modellen und den klassischen Methoden nicht in erster Linie darin besteht, dass mit den ersteren die wesentlichen Zusammenhänge der Realität weniger zuverlässig als mit der letzteren erfasst werden können, sondern im Umstand, dass in formalisierten Modellen die Unmöglichkeit des exakten Miteinbezuges wichtiger Relationen mit grosser Wahrscheinlichkeit aufgedeckt wird und zu kaum lösbaaren Problemen führen kann, währenddem beim pragmatischen Vorgehen sich solche Probleme auf die eine oder andere Art überbrücken lassen. Die Formalisierung dagegen zwingt zum konsequenten Durchdenken des abzubildenden Systems. Jede Zerlegung einer generellen Aussage in einzelne Teile und ihr Zusammen-

setzen und Einbauen im Modell zwingt zu Entscheiden, die ohne diese Detaillierung nicht in jedem Falle notwendig gewesen wären. Verknüpft ist mit diesen nachvollziehbaren Einzelentscheiden gleichermassen eine breite Angriffsfläche für die Kritik wie auch die Tendenz, dass durch diesen Aufwand eine grössere Aussagekraft vorgetäuscht wird. Die Tatsache als solche bleibt bestehen, dass wovon mit der einen wie mit der anderen Methode ein nicht exakt erfassbares Element sich im quantitativen Ergebnis nicht exakt niederschlagen kann. Es wird immer qualitative Aspekte und Zusammenhänge geben, die bestenfalls verbal erfasst und bei einer vorläufig abschliessenden Aussage entsprechend mitberücksichtigt werden können.

Einen grundsätzlich anderen Standpunkt nimmt in diesen Fragen FORRESTER ein. Nach seinen Erfahrungen und seiner Auffassung kann "jedes der sogenannten unerfassbaren Elemente (...) in einem Modell dargestellt werden" (FORRESTER, 1974, 14). Er verwendet dazu die mit Hilfe von Bewertungsmassstäben aufgestellten tabellarischen Funktionen, die aufgrund von grafischen Darstellungen der qualitativen Kenntnisse über die Beziehungen zwischen der unabhängigen und der abhängigen Variablen ermittelt werden (HARBORDT, 1974, 130). Sofern derart gewonnene Funktionen die Voraussetzung bilden, dass wesentliche Teile eines Modelles überhaupt konstruiert werden können und wenn diese Funktionen mittels Sensitivitätsanalysen auf ihre Plausibilität hin überprüfbar sind, ist ein solches Vorgehen sicher vertretbar. Hingegen ist zu bezweifeln, ob dieses Verfahren, mit dem "wir die früher unerfassbaren Elemente zwingen, künftige erfassbare Elemente zu werden," tatsächlich die von FORRESTER (1974, 14) erwartete grössere Genauigkeit der Modelle mit sich bringt.

Die teilweise recht kontroversen Vorstellungen über die Zweckmässigkeit der Erarbeitung formaler Modelle und ihre Verwendungsmöglichkeiten im Planungsbereich dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass alles in allem die diesbezüglichen Erfahrungen noch bescheiden sind. Noch zu viele offene Fragen liegen vor, als dass bereits heute der Entscheid über die Tauglichkeit formaler Modelle als Planungsinstrument getroffen werden könnte.

#### 4.3 Computer-Simulationsmodelle

Im Gegensatz zu den Naturwissenschaften, wo die physischen Modelle nach wie vor einen breiten Raum einnehmen, finden in den Sozial- und Geisteswissenschaften vor allem symbolische Modelle Verwendung. Während die physischen Modelle als vereinfachte körperliche Abbildung oder Nachahmung der Wirklichkeit konkrete Gebilde darstellen, sind die symbolischen Modelle in der Regel durch einen recht hohen Abstraktionsgrad gekennzeichnet. Innerhalb der symbolischen Modelle lassen sich verbale und formale, quantifizierbare oder sogenannte mathematische Modelle unterscheiden.

In der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaft werden seit geraumer Zeit mathematische Modelle für die Theoriebildung und die Lösung realer Probleme eingesetzt. Dabei handelt es sich grossenteils um analytisch-mathematische Modelle, unter denen heute das Lösungsverfahren der linearen Optimierung eine Vorrangstellung einnimmt. Auch für die Analyse und Lösung von inter- und intraregionalen Fragestellungen wurden verschiedentlich analytisch-mathematische Modelle formuliert. Die analytisch-mathematischen Modelle

setzen jedoch einen bestimmten Algorithmus voraus, der im allgemeinen - allerdings unter der Bedingung, dass die Wirklichkeit in die durch den Algorithmus geforderte Form abgebildet werden kann - die Berechnung "garantierter Optima" (HESSELBACH und EISGRUBER, 1967, 15) erlaubt. Neben den analytisch-mathematischen Lösungsansätzen nahmen bis heute die als "Simulationsmodelle" bezeichneten mathematischen Modelle einen verhältnismässig bescheidenen Platz ein. Der Grund hierfür mag nicht zuletzt darin liegen, dass für Simulationsmodelle keine den Algorithmen der analytisch-mathematischen Modelle entsprechende methodischen Rechenverfahren vorliegen. Im wesentlichen Unterschied zu analytisch-mathematischen Modellen müssen für Simulationsmodelle die Rechenverfahren fallweise entwickelt werden.

Der Begriff der Simulation wurde von den Ingenieurwissenschaften übernommen, in welchen die Analogsimulationen seit langem verwendet werden, um bei der Entwicklung neuer technischer Projekte das Risiko und die Verluste möglichst gering zu halten (DE HAEN, 1972, 4). Aufgrund von Modelltests, die unter verschiedenen, der Wirklichkeit angepassten Bedingungen durchgeführt werden, können Rückschlüsse auf das Verhalten des realen Systems gezogen werden. Nach DE HAEN (1972, 4) spricht man dementsprechend in den quantitativen Sozialwissenschaften von Simulation, "wenn das Verhalten eines gegebenen sozioökonomischen Systems an einem mathematischen Modell für eine zufällig oder willkürlich ausgewählte endliche Anzahl von Umweltbedingungen untersucht wird mit der Absicht, von den Modellergebnissen auf dem Wege der Induktion verallgemeinernde Schlussfolgerungen auf das Verhalten des Systems selbst zu ziehen". Im Gegensatz zu den analytischen Verfahren, mit

deren Hilfe auf direktem Wege Lösungen errechnet werden können, ist die Simulation\*) ein numerisches, schrittweises Rechenverfahren, das im Anwendungsfall im Rahmen eines in der Regel heuristischen Lösungsverfahrens nur einen Teil des Lösungsweges bildet. Von der Zweckbestimmung her ist an sich jedes Modell dafür da, reale Zustände und Prozesse zu "simulieren". In Anlehnung an die gebräuchliche Nomenklatur werden auch hier nur jene Modellarten als Simulationsmodelle bezeichnet, "deren Verhalten durch Simulationsverfahren untersucht wird" (DE HAEN, 1972, 1).

Nach FORRESTER (1972, 84) sind Simulationsmodelle dann einzusetzen, "wenn wir es mit Systemen zu tun haben, deren analytische Lösungen ausserhalb der Reichweite der heutigen Mathematik liegen". Heute lässt sich zwar ein beträchtlicher Teil der wirtschaftlich bedeutenden Entscheidungssituationen partiell innerhalb der Grenzen formulieren, die analytisch-mathematische Modelle charakterisieren. Verschiedene Erscheinungen in der Realität lassen sich aber bis heute nicht oder nur in einfachen Spezialfällen mittels mathematischen Methoden in analytische Lösungsverfahren einbauen. Stochastik, Ganzzahligkeit, gegenseitige Ausschliesslichkeit, Dynamik, Interdependenzen, mehrdimensionale Zielsysteme und nicht-normative Verhaltensweisen wären wesentliche Merkmale von Modellen, mit denen die Strukturen und das Verhalten realer sozioökonomischer Systeme untersucht werden sollen. Einmal abgesehen von der Frage, ob die Konstruktion von Modellen unter

---

\*) Der hier umschriebene Begriff der Simulation ist streng zu unterscheiden von dem häufig in der landwirtschaftlichen Literatur (allerdings nicht korrekt) verwendeten Begriff der "Simulation" im Sinne des Parametrisierens der Strukturkoeffizienten linearer Optimierungsmodelle.

Berücksichtigung aller dieser Merkmale in jedem Fall sinnvoll und zweckmässig ist, kann generell davon ausgegangen werden, dass zur Zeit auch bei ihrem nur teilweisen Mit-einbezug kaum analytische Lösungsverfahren angewandt werden können. Bei den in ihrer Entwicklung weit fortgeschritteneren analytischen Lösungsverfahren, zu denen die heute recht häufig verwendeten Verfahren der linearen Optimierung zu zählen sind, können zwar bereits einige der erwähnten Merkmale mitberücksichtigt werden. Besonders bei makroökonomischen Fragestellungen wirken sich jedoch die diesen Lösungsverfahren eigenen Optimierungseffekte oftmals nachteilig aus, weil für die Erklärung der realen Prozesse und Strukturen dem Erkennen von Wirkungszusammenhängen und möglichen dynamischen Anpassungsvorgängen die grössere Bedeutung zukommt als optimalen, zeit- und zielgebundenen Gleichgewichtszuständen. Mit dieser Aussage ist unübersehbar die Wertung verbunden, dass der auf Entwicklungstendenzen abgestützten positiven Analyse zur Darstellung denkbarer künftiger Prozesse und Sachverhalte der Vorrang gebührt gegenüber der Erforschung normativer Zustände.

Die Verwendung von Simulationsmodellen ist - wie im Übrigen auch der Einsatz analytisch-mathematischer Modelle - schon bei einem relativ niederen Komplexitätsgrad ohne die Computerbenützung nicht denkbar. Mit den sogenannten Computer-Simulationsmodellen oder auch der Computersimulation eröffnen sich sowohl für die Systemanalyse wie auch für die Konstruktion experimenteller Planungssysteme vielfältige, bis heute noch verhältnismässig wenig erforschte Möglichkeiten. Ohne an dieser Stelle näher auf Schwierigkeiten einzugehen, die in grösserem oder geringerem Ausmass bei jeder Modellkonstruktion auftreten, dür-

fen zwei, die Computersimulation besonders kennzeichnende Problemkreise nicht unerwähnt bleiben. Zum einen sind bis heute die Methoden für die Ueberprüfung von Simulationsmodellen nicht genügend entwickelt, um gesicherte Aussagen über ihre Validität machen zu können. Insbesondere fehlen auch Testverfahren, "die zur Beurteilung der Reaktionen des Modells auf die Einwirkung von bisher nicht praktizierten Politiken" (DE HAEN, 1972, 65f.) beitragen und die Aufschlüsse über den Aehnlichkeitsgrad der Modellstruktur mit den Strukturen des realen Systems (HARBORDT, 1974, 155ff.) vermitteln könnten. Neben diesen ungelösten methodischen Fragen weist die Computersimulation eine nicht zu vernachlässigende gesellschaftspolitische Dimension auf. Es besteht die Gefahr, dass die Computersimulation wie auch andere hochentwickelte Informationssysteme eine weit über ihre Funktion als Instrument der Entscheidungshilfe gehende Bedeutung erhalten, indem die mit ihrer Hilfe gewonnenen Informationen in ihrem Gehalt überschätzt werden und die Betroffenen in der Folge ihre Mitwirkung beim Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozess als überflüssig erachten. Damit würde die mit der Informationsverarbeitung gebotene Möglichkeit einer tieferen Einsicht in die Problemzusammenhänge als Grundlage für ein kommunikatives Handeln der Beteiligten gerade die gegenteilige Wirkung auslösen. Gesellschaftspolitische Probleme würden als informationstechnische, von Methodenexperten zu lösende Probleme aufgefasst. Einer solchen Entwicklung gilt es in zweifacher Hinsicht zu begegnen. Einerseits muss sich der Methodiker mit den über methodologische Fragen hinausgehenden Problemen befassen und andererseits müssen sich die Beteiligten mit diesen Informations- und Entscheidungshilfesystemen soweit vertraut machen, dass sie deren Ergebnisse entsprechend ihrem Wert und ihrer Bedeutung ver-

wenden und einer sachgerechten Kritik unterziehen können. Die Auseinandersetzung mit diesen Fragen wird unausweichlich sein, denn die Computersimulation und ähnliche hochformalisierte Verfahren für Problemlösungen werden sich, wie HARBORDT (1974, 315) meint, als wichtiges Mittel zur Erhöhung der Produktivität der geistigen Arbeit langfristig durchsetzen.

#### 4.4 Problematik zukunftsgerichteter Modelle

Die wegen der Gefahr einer unkritischen Verwendung von Resultaten oder auch ihrer schematischen Interpretation gegen den Einsatz komplexer Informations- und Entscheidungshilfesysteme angebrachten Vorbehalte und Einwände erhalten noch ein grösseres Gewicht, wenn es um die Beschaffung von Entscheidungsgrundlagen für die Planung geht. Beschaffung von Entscheidungsgrundlagen für die Planung mündet letztlich immer im Bestreben, Hinweise über künftige Entwicklungen zu erhalten, um für die zu planenden Zustände die dannzumaligen Rahmenbedingungen voraussagen zu können. Es war zwar seit jeher den Menschen ein Bedürfnis, über künftige Entwicklungen oder gar Ereignisse Bescheid zu wissen. Waren es im Altertum das Orakel von Delphi, die den Vogelflug beobachtenden Auguren oder auch nur die bis in die Gegenwart tradierten Wetter-, Mond-, Zeichenregeln usw. (HAUSER, 1973, 65ff.), so sind es heute die futurologischen Disziplinen in den einzelnen Wissenschaftsbereichen, von denen erwartet wird, Zukünftiges voraussagen zu können.

Allerdings werden die teilweise übersteigerten Erwartungen in Prognose und Planung angesichts der in jüngster Zeit überraschend eintretenden Entwicklungen in Wirtschaft und



Gesellschaft zusehends bescheidener. Dieser notwendige Prozess muss nicht nur zur Einsicht führen, dass die Zukunft nicht "machbar" ist, sondern er wirft auch die Frage auf, ob es nicht überhaupt anmassend ist, künftiges Geschehen in irgendeiner Form zu erfassen versuchen.

"Ich denke niemals an die Zukunft. Sie kommt früh genug." Diese, Albert Einstein (1879 - 1955) nachgesagten Worte mögen auf den ersten Blick überspitzt erscheinen, sie sind jedoch der Ausdruck des Engagements für Gegenwartsprobleme, das die Reden, Schriften und Tätigkeit Einsteins für den Weltfrieden und benachteiligte Minderheiten prägte (EINSTEIN, 1972). Sie bedeuten die volle Hinwendung zu aktuellen Problemlagen, im Bewusstsein, dass bereits die Lösung der anstehenden Probleme die vollen Kräfte und den ganzen Einsatz des Menschen erfordert. Die Sentenz aus der Bergpredigt "Macht euch daher nicht Sorge für den morgigen Tag; denn der morgige Tag wird für sich selber sorgen" (Mt. 6, 34) zielt als Forderung ausgeweitet auf die heutige Zeit in die gleiche Richtung. Im Vertrauen, dass die Probleme von morgen Lösungen von morgen finden werden, kann sich der Einzelne "in aller Aktivität und allem Engagement eine erstaunliche Sorglosigkeit leisten" (KUENG, 1974, 259). Die "Sorge für den morgigen Tag" soll den Willen zur Auseinandersetzung mit den Schwierigkeiten des heutigen Tages nicht lähmen. Im Vorwort zu seiner Kritik an der historizistischen Geschichtsphilosophie warnt POPPER (1971, VIII/IX) aufgrund ähnlicher Überlegungen vor einer Planung grossen Stils, vielmehr müsse man sich mit der nie endenden Aufgabe bescheiden, "vermeidbare Uebel zu bekämpfen, Missstände abzustellen; immer eingedenk der unvermeidbaren ungewollten Folgen unseres Eingreifens, die wir nie ganz voraussehen können und die nur allzuoft die Bilanz unserer Verbesserungen zu einer Passivbilanz machen".

Mit dieser Ablehnung - wenn auch in differenzierter Form - des Denkens an die Zukunft, der "Sorge für den morgigen Tag", muss zwangsläufig ein volles Engagement für die aktuellen Probleme, für das Hier und Heute verbunden sein, wenn sie nicht in Fatalismus oder gar Hoffnungslosigkeit enden soll. Das heisst aber auch, dass diesem engagierten Handeln wenigstens die Vorausschau oder mindestens die Annahme zugrundeliegt, dass auch die Probleme von morgen ihre Lösungen finden werden, denn "der morgige Tag wird für sich selber sorgen". Die Annahme, dass sich die Fähigkeit des Menschen zur Problemlösung künftighin im Verhältnis zu den dann anstehenden Problemen ähnlich entwickle wie in der Vergangenheit, führt GISLER (1975) nach einer kritischen Auseinandersetzung mit Fehlplanungen und Fehlprognosen der jüngsten Zeit sowie seiner darauf abgestützten Absage an die "fragwürdige Futurologie" zur "prognostischen Schlussfolgerung", dass die Erfahrung zeige, "dass immer dann, wenn eine Situation ausweglos scheine, im richtigen Moment der zündende Funke für eine neue Lösung eintraf".

Sowohl dieser, aus den misslungenen Versuchen die "Zukunft zu planen" gefolgerte Schluss wie auch ein realitätsbezogenes, allein auf die Gegenwart bezogenes Engagement können der heutigen Situation und den Notwendigkeiten unserer Zeit sichtlich nicht gerecht werden. Aber sie bilden gewissermassen die Antipoden zu den oftmals hochgesteckten Zielen von Prognose und Planung und heben damit die eigentliche Problematik der Planung und zukunftsgerichteten Modellvorstellungen hervor. Die Problematik nämlich, dass tendenziell die Problemlösungen der Zukunft gegenüber den hier und heute zu lösenden Problemen in den Vordergrund treten oder wie es Blaise Pascal (1623 - 1662) sagt: "Die

Zukunft allein ist unser Zweck, und so leben wir nie, wir hoffen nur zu leben". Positiv formuliert bedeutet das vorerst einmal, dass ein "unproblematischer" Einsatz zukunftsgerichteter Modelle in erster Linie im Hinblick auf die Lösung von Gegenwartsproblemen zu erfolgen hat. Das heisst gleichzeitig, dass nicht die Prognose oder gar Prophezeiung von Entwicklungen oder Ereignissen, sondern die Vorausschau von zukunftsweisenden, möglichen Entwicklungslinien notwendig ist. Neben das Vertrauen, dass sich auch morgen Lösungen finden werden für dannzumalige Probleme hat als weitere Grundlage für das bedingungslose Engagement für das Heute das Wissen um die möglichen, für die Zukunft allenfalls relevanten Effekte des heutigen Handelns zu treten. Zukunftsgerichtete Modelle sollen eine strategische Planung ermöglichen, die Entscheidungshilfe bietet für heute zu lösende Aufgaben.

Die auf den ersten Blick eng gesetzten Grenzen für die Verwendung von "vorausschauenden" Modellen in der Planung bilden gleichzeitig die Basis für ihre Formulierung und ihren vielseitigen Einsatz. Sie eröffnen erst die Möglichkeit, dass unabhängig vom Bestehenden, vom scheinbar Unabänderlichen, die Pluralität der Zukunft abgetastet werden kann. Das Modell wird damit gleichermassen zu einem nonkonformistischen und teilweise schöpferischen Sammler von Vorstellungen über die Zukunft. Diese inbezug auf den prognostischen Wert eines Modelles bescheidenen Anforderungen dürften oftmals die Voraussetzung für den notwendigen "intellektuellen Mut" (GEHMACHER, 1971, 101) zum Spekulativen, zur Abstraktion, zur unausweichlichen Vereinfachung und zum Uebersehen von Details bilden; scheinbar nachteilige Eigenschaften von zukunftsgerichteten Modellen, die aber ihren eigentlichen Gewinn ausmachen.

Zu diesen allgemeinen Ueberlegungen ist der Hinweis von PRIEBE (1970, 363) beizufügen, dass beim Einsatz von Modellen die Problematik weniger in der gewählten Methode, als in der Anwendung der Ergebnisse liege. Dieses bereits angedeutete Problem erhält bei der Beurteilung der Zweckmässigkeit von Modellen, deren Aussagen sich auf grössere Zeiträume beziehen, in zweifacher Hinsicht Bedeutung. Zum einen besteht immer die Gefahr, dass die Modellergebnisse absolut und ohne Beachtung des Bezugsrahmens, der Randbedingungen und der Ausgangswerte des Modelles betrachtet werden. Insbesondere dann werden die Voraussetzungen eines Modelles aus den Augen verloren und es bleibt unbeachtet, welche Fragen mit dem Modell beantwortet werden können und welche nicht, wenn der Experimentator die Ergebnisse als einzige Entscheidungshilfe zur anwendungsorientierten Interpretation weitergeben muss. In dieser Situation dürfte zu oft ausser acht gelassen werden, dass ein Modell nicht nur Teilbereiche der Wirklichkeit in abstrakter Form, sondern dass es auch lediglich, vom Modellkonstrukteur im Hinblick auf ausgewählte Aussagen als wichtig erachtete, bestimmte Verhaltensweisen des realen Systems wiederzugeben vermag. Zum andern kann und wird bei einem quantifizierbaren Modell - dessen quantitativen Ergebnisse notwendigerweise in Bezug zu relativen und absoluten Zeithorizonten stehen - übersehen, dass der Aussagewert der Modellergebnisse bei einem grösseren, in der Vorausschau abzutastenden Zeitraum weniger in den absoluten Grössen als im relativen Verhalten der Modellvariablen liegt.

Bei dieser Sicht der Dinge, die einerseits dem Experimentator ein weites Feld an Möglichkeiten für die Erkundung aufzeigt und andererseits die verhältnismässig engen Grenzen für die praktische Anwendung bereits andeutet, ist die

Tatsache mitzuberücksichtigen, dass die Verantwortlichen Entscheide, welche die langfristige Entwicklung massgeblich beeinflussen können, mit oder ohne diese zweifels- ohne unzureichenden Entscheidungshilfen treffen müssen. Wenn auch im Einzelfall gegenüber den absoluten Ergebnissen von Modellrechnungen Vorbehalte anzubringen sind, dürfte über das Gesamte gesehen der Versuch, mit Hilfe von zukunftsgerichteten Modellen die Pluralität der Zukunft weitgehender auszuschöpfen zu einer ganzheitlicheren, die Zusammenhänge und Interdependenzen besser berücksichtigenden Betrachtungsweise führen. Die Güte einer Vorausschau kann deshalb nicht an der Genauigkeit ihres Eintreffens, sondern an ihrem Informationsgehalt über die vermuteten Auswirkungen des alternativen Einsatzes von Instrument- und Politikvariablen für die Entscheidungsfindung gemessen werden. Neben der Erfahrung und Tradition als Orientierungsmittel menschlichen Handelns können mit einer Abgrenzung des mutmasslich optimalen Handlungsspielraumes Reaktionen provoziert werden, welche eine bezweckte Selbsterfüllung oder Selbstzerstörung einer Voraussage zur Folge haben können. Nicht eine weitere Daseinsrationalisierung, bei welcher nichts dem Zugriff einer absichtsvollen Planung entzogen werden kann, sondern allein die Bereitstellung von Entscheidungshilfen für ein rationaleres Vorgehen bei Problemlösungen kann und darf der Zweck zukunftsgerichteter Modelle sein.

Nur belehrt von der Wirklichkeit,  
können wir die Wirklichkeit ändern.  
BRECHT

## 5. REGIONALES SIMULATIONSMODELL FUER DIE LANDWIRTSCHAFT

In einem ersten Schritt wird im folgenden - ausgehend von den aufgezeigten planungsmethodischen Problemen und mit Blick auf die über experimentelle Planungssysteme anzustrebenden Aussagen - Aufbau und Struktur eines regionalen Simulationsmodells für die Landwirtschaft dargestellt. Das erarbeitete Modellkonzept wird anschliessend unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Untersuchungsregion formalisiert. Hernach wird ein Ueberblick über die Struktur und die Rechenabläufe des auf den Computer implementierten Modelles vermittelt.

### 5.1 Aufbau und Struktur des Modelles

#### 5.1.1 Grundelemente

Bei der Erarbeitung eines Modellansatzes, der später als Grundlage für die Formalisierung eines quantifizierbaren Simulationsmodelles dienen soll, ist einerseits von den beobachtbaren oder hypothetischen Zusammenhängen und Interdependenzen des zu betrachtenden Systems\*) und andererseits von den verfügbaren Daten auszugehen. Grundsätzlich wäre es zwar

---

\*) JOCHIMSEN (1973, 648) umschreibt den Begriff "System" in der Agrarsektoranalyse als "ein Satz von untereinander in Beziehung stehenden Elementen, die gewisse Eigenschaften besitzen. Im sozioökonomischen Bereich der 'konkreten' Systeme können diese Elemente physikalische Gegenstände wie z.B. Kapital, Arbeitskräfte oder Produkte sein. Oder aber die Elemente entsprechen abstrakten, durch Definitionen begründeten Konzepten wie z.B. Kosten und Gewinnzielen."

möglich, dass ein Modellansatz entweder allein aufgrund theoretischer Aussagen über den abzubildenden Gegenstand oder vorwiegend mit Hilfe von statistischen Analysen der verfügbaren Datenreihen entwickelt wird. HARBORDT (1974, 71ff.) unterscheidet in diesem Zusammenhang zwischen einem konzeptbasierten und einem datenbasierten Ansatz für die Modellkonstruktion. Wie der gleiche Autor aufzeigt, finden sich in der Literatur sowohl Vertreter der einen wie auch der anderen Vorgehensweise. Aufgrund von Untersuchungen an einer Reihe von Simulationsmodellen empfiehlt HARBORDT (1974, 76) jedoch, vorab bei komplexen Modellen, die frühzeitige Berücksichtigung des verfügbaren Datenmaterials, sofern die Quantifizierung eines Modellansatzes in Aussicht genommen wird.

Insbesondere im Hinblick auf die Verwendung des Modelles für heuristische Zwecke und das damit verbundene Erfordernis, dass das Modell auf "rechten" Vorstellungen über die Wirklichkeit basiert, wird in der vorliegenden Arbeit bereits bei der Modellkonzeption der gegebene Datenkranz als wesentliche Rahmenbedingung mitberücksichtigt. Dieses Vorgehen wird vor allem auch aus der Ueberlegung heraus gewählt, dass mit einem vorwiegend konzeptbasierten Ansatz eine Vielzahl von nachträglichen Annäherungen und Schätzungen im Datenbereich notwendig ist, deren Wirkungen selbst mit Sensitivitätstests nur noch teilweise eruierbar sind. Wie es sich zeigen wird, sind jedoch auch bei diesem "pragmatischen" Vorgehen verschiedentlich Datenlücken zu "füllen", da die verfügbaren statistischen Unterlagen weniger für systemanalytische Ansätze als für partielle Untersuchungen erhoben werden\*).

\*) So wird z.B. die landwirtschaftliche Bevölkerung anlässlich der Volkszählungen gemeindeweise erhoben, währenddem die übrigen landwirtschaftlichen Strukturdaten den landwirtschaftlichen Betriebszählungen zu entnehmen sind. Die Ergebnisse der landwirtschaftlichen Betriebszählungen sind wiederum nur beschränkt vergleichbar mit jenen der Viehzählungen. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich auch durch die innerhalb von Zahlenreihen in den einzelnen Erhebungsjahren geänderten Erfassungskriterien.

Der wechselseitige Miteinbezug konzeptioneller einerseits und vom gegebenen Datenkranz andererseits bestimmten Ueberlegungen und insbesondere die Erarbeitung des Simulationsmodelles am Beispiel einer konkreten Planungsregion bringen mit sich, dass die Modellkonstruktion an die regionsspezifischen Verhältnisse angepasst werden muss. Für die informationelle Abbildung der Wirklichkeit im Modell ist dabei von Bedeutung, dass sowohl die Wirklichkeit wie auch das Modell eine Struktur besitzen, die aus einer Menge von Grundelementen und einer Reihe von Relationen - der sogenannten Struktur-syntax - bestehen, mit denen die Verknüpfung der Strukturelemente eindeutig festgelegt ist. Sofern jedem Element in der Wirklichkeit ein-eindeutig ein Element im Modell zugeordnet werden kann, liegt eine isomorphe Abbildung der Wirklichkeit vor. Bestehen mehr-eindeutige Beziehungen zwischen den Elementen der Wirklichkeit und den Elementen des Modelles, sind die Strukturen der Wirklichkeit und des Modelles lediglich analog. Die Abbildung ist in diesem Falle homomorph.

Wird das verfügbare Datenmaterial bei der Konstruktion des Modelles als wesentliche Randbedingung mitberücksichtigt, ist von vorneherein davon auszugehen, dass es nicht möglich sein wird, die Elemente der Wirklichkeit umkehrbar eindeutig im Modell abzubilden. Es muss deshalb unterstellt werden, dass auch mit einer homomorphen Abbildung die funktionalen Abläufe im Modell jenen in der Wirklichkeit gleich oder zumindest ähnlich sind. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich auch ohne Einhaltung der Isomorphie-Bedingung\*) die Möglichkeit, am Modell das Verhalten und die Wirkungsmechanismen

---

\*) In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, dass bei vollständiger isomorpher Abbildung das Modell die gleiche Komplexität wie die Wirklichkeit annähme, was die Vorteile der Modellbildung bezüglich Abstraktion, Vereinfachung und Transparenz wieder zunichte machen würde.



der Realität zu untersuchen. Bei der Abbildung und Simulation komplexer sozioökonomischer Systeme muss Verhaltensgleichheit oder Homomorphie von Modell und Wirklichkeit zwangsläufig als eine hinreichende Bedingung anerkannt werden. In Teilbereichen eines solchen Modelles muss jedoch selbst die Homomorphie-Forderung infolge fehlender Kenntnisse über die realen Strukturen und Prozesse fallen gelassen werden. Mit dem sogenannten Black-box-Prinzip lassen sich solche "dunkle" Bereiche des realen Systems im Modell überbrücken, wobei offensichtlich fraglich ist, ob mit der damit möglichen Verhaltensähnlichkeit die Wirklichkeit ausreichend erklärt und untersucht werden kann, da das Verhalten des realen Systems weitgehend von seinen Strukturen mitverursacht ist.

Bei der Bestimmung der im Modell abzubildenden Grundelemente ist davon auszugehen, dass das Modell vorwiegend aufgrund von Daten der öffentlichen Statistiken die produktionstechnische, strukturelle, wirtschaftliche und soziale Realität simulieren soll. An sich wäre es zwar wünschbar, wenn die gesamte Untersuchungsregion bis auf die einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe und die einzelbetrieblichen Entscheidungssituationen disaggregiert werden könnte. Bis heute ist es aber weder gelungen die einzelbetriebliche Entscheidungssituation ganzheitlich in einem Modell einzufangen noch bestehen die theoretischen Voraussetzungen, um von der einzelbetrieblichen Basis aus räumliche Modelle der landwirtschaftlichen Produktion aufzubauen. Im Modell können deshalb nicht die Entscheidungssituationen simuliert, sondern lediglich die sich aus der Summe der einzelbetrieblichen Entscheidungen in aggregierten Grössen abzeichnenden Effekte zueinander in Beziehung gebracht werden. Den Nachteilen von Untersuchungen auf aggregierter Ebene steht auf der anderen Seite der Vorteil der Abstraktion auf wesentliche Linien der langfristigen Entwicklung gegenüber. Die Aggregation erfolgt unter der

Annahme, dass zwischen den einzelnen aggregierten Grössen im gleichen Zeitpunkt quantifizierbare Relationen und in zeitlich und räumlich begrenztem Rahmen Kausalketten existieren. Für ein Modell der regionalen Landwirtschaft im Berggebiet dürfen diese Annahmen als zulässig betrachtet werden, weil sowohl die Produktionsmöglichkeiten wie auch die -strukturen im wesentlichen durch nicht veränderbare natürliche Faktoren mitbestimmt sind, was dem realen System eine relativ hohe Stabilität verleiht. Diese "konstanten" natürlichen Gegebenheiten haben ferner zur Folge, dass ebenfalls Preisänderungen bei Produktionsmitteln und Produkten wie auch nicht produktionsgebundene agrarpolitische Massnahmen nur mittel- bis langfristig Aenderungen erwarten lassen. Eine mindest ebenso grosse Bedeutung für Aenderungen der Systemstruktur und der -relationen dürfte deshalb den in ihrer Wirkung schwierig erfassbaren Faktoren wie die Mobilität, Information und Ausbildung, persönliche Neigung, Normverhalten, Entwicklung in anderen Wirtschaftssektoren u.a.m. zukommen.

Massgebend für die Bestimmung der im Modell miteinzubeziehenden Grundelemente sind schliesslich, unter Berücksichtigung der genannten einschränkenden Voraussetzungen, die mit den Modellrechnungen abzudeckenden Aussagenbereiche. Auszugehen ist dabei zweckmässigerweise von den bereits erwähnten, wichtigen Funktionen der regionalen Landwirtschaft im Berggebiet bezüglich

- Produktion
- Kulturlandschaft und Naturhaushalt sowie
- Besiedlung.

Diese Funktionen sind zu erfüllen unter den im Modell bzw. bei den Modellrechnungen zu beachtenden Nebenbedingungen der

- Berücksichtigung der heute feststellbaren Entwicklungstendenzen der wichtigsten systemendogenen Einflussfaktoren sowie eines
- tragbaren finanziellen Aufwandes für Staat und Gesellschaft.

Die Modellaussagen haben demnach folgende Inhalte und Bereiche zu umfassen:

- ① Technischer Fortschritt
- ② Umfang und Ausmass der eingesetzten Produktionsfaktoren
- ③ Nachfolge und Erwerbsstruktur
- ④ Transfer von Produktionsfaktoren (intersektorale Mobilität)
- ⑤ Sektorale Wertschöpfung.

Abgestützt auf diese Ueberlegungen lassen sich nun die Grundelemente des Modellansatzes, wie sie in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt sind, ermitteln. Die Gruppierung der Grundelemente zeigt - vorläufig ohne Einbezug der für ein dynamisches Simulationsmodell notwendigen Rückkoppelungen - gleichzeitig die Grobstruktur des Modelles und der vorgesehenen Rechenabläufe auf.

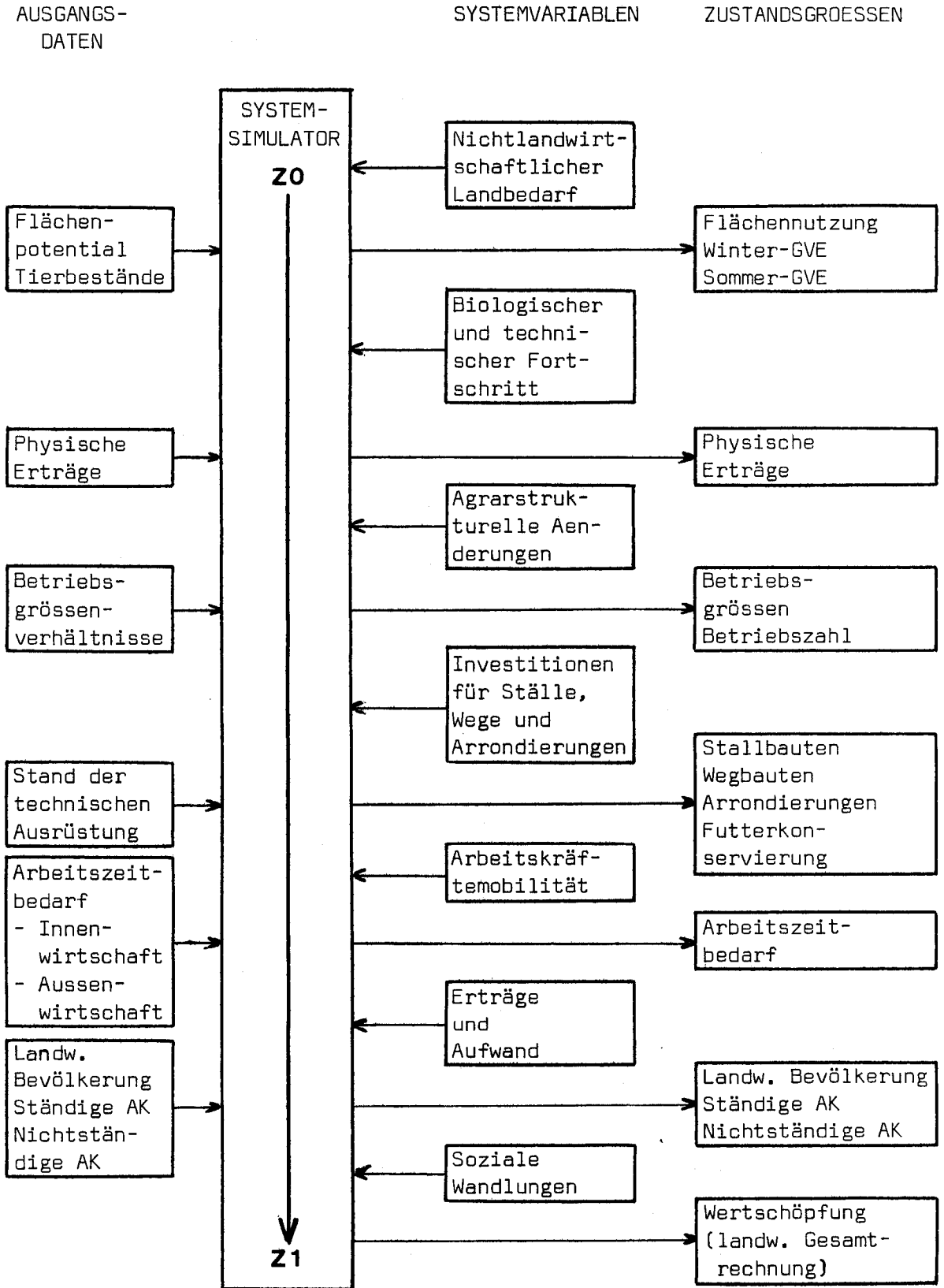


Abb. 5.1: Uebersicht über die im Modell zu berücksichtigenden Grundelemente

Wie aus Abbildung 5.1 hervorgeht, sind drei Elementgruppen zu unterscheiden:

- ① Unter der Gruppe AUSGANGSDATEN sind die für das Modell relevanten statistischen Zahlen und spezifischen Erhebungsdaten zum Zeitpunkt ZO\*) zusammengefasst.
- ② Die SYSTEMVARIABLEN umfassen die überwiegend ursächlich die Änderungen im System bewirkenden biologischen, technischen, politischen, sozialen und wirtschaftlichen Faktoren. Es sind mehrheitlich komplexe Grössen und stellen einerseits die angenommenen Entwicklungen und andererseits simulierte Massnahmen im Sinne von Instrumental- und Politikvariablen dar.
- ③ Die ZUSTANDSGROESSEN widerspiegeln die jeweiligen Wirkungen der SYSTEMVARIABLEN zu einem bestimmten Zeitpunkt. Ueber Rückkoppelungen können sie sowohl auf diese wie auch auf sich selbst verändernd einwirken.

Im SYSTEMSIMULATOR werden diese Elemente mittels Relationen funktionell und dynamisch miteinander verknüpft. Die Elemente und die Relationen definieren das Modell und haben Eigenschaften, die als Eigenschaften des realen Systems anzusehen und zu formulieren sind. Die Elemente des Modelles sind mess- oder schätzbare Grössen der Realität, währenddem die Relationen Hypothesen über tatsächliche Interdependenzen darstellen.

---

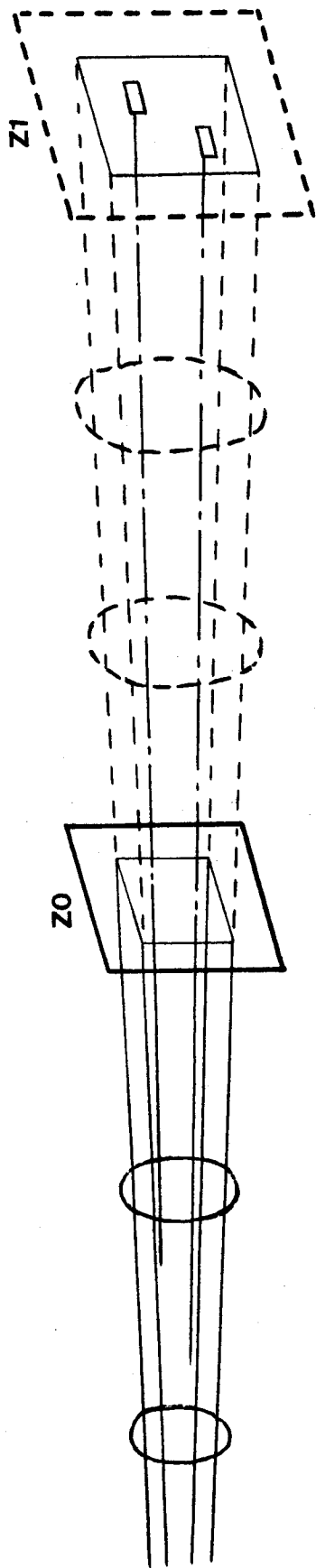
\*) s. Abkürzungen und Begriffe

### 5.1.2 Ausgangsmodell

Die Ueberlegungen, welche zur Bestimmung der Grundelemente führten, dienen auch als Grundlage für die Erarbeitung des Ausgangsmodelles. Dieses ist dergestalt zu entwerfen, dass mit dem anschliessend formalisierten und rechenbaren Modell die regionalen Entwicklungsmöglichkeiten bei alternativem Mitteleinsatz aufzeigt, in beschränktem Umfange eine Vorausschau ermöglicht und nicht zuletzt die Wirkungen raumrelevanter Massnahmen abgeschätzt werden können. Das zu konzipierende Modell sollte demnach deskriptive und explikative Eigenschaften besitzen und in der regionalen Planung zum Zwecke der Vorbereitung der Entscheidungsfindung einsetzbar sein.

Davon ausgehend und zurückgreifend auf die dieser Arbeit zugrundegelegten Grundsätze, wonach nicht künftige Ereignisse im Rahmen einer auf die "Machbarkeit der Zukunft" basierenden Planung prognostiziert, sondern lediglich denkbare und mögliche Entwicklungslinien als Entscheidungsgrundlagen für eine strategische Planung abgetastet werden sollen, sind in einem ersten Schritt die Prinzipien für die prozessuale und dynamische Fortentwicklung vom Status quo zu einem vorgegebenen Planungshorizont festzulegen. Von der Zielsetzung her und durch die bereits dargelegten methodischen Probleme einer dynamischen Ex-ante-Projektion bedingt, sind hierbei prospektive Elemente von ebenso grosser Bedeutung wie statistische.

Jede sachgerechte Planung hat einerseits vom bestehenden Zustand auszugehen und andererseits müssen - wenn auch die Planung "ihrem Wesen nach unkonventionell" (SPITZER, 1967, 41) ist - grundsätzlich realisierbare Planungsziele vorgegeben werden. In diesem Spannungsfeld zwischen dem Ist-Zustand und



Entwicklung der einzelnen Systemvariablen und Zustandsgrößen in der Vergangenheit

Leit-Variablen mit Zielgrößen

künftige Entwicklung der Systemvariablen und Zustandsgrößen

Relationen

Abb. 5.2: Zielprojektion planungsrelevanter Systemvariablen oder Zustandsgrößen

den in ihrer Grössenordnung festgelegten Zielen lassen sich nun die strukturell und prozessual miteinander verknüpften Systemvariablen und Zustandsgrössen dynamisch fortentwickeln. Die vorgegebenen Zielgrössen werden als Leit-Variablen bezeichnet, weil sie über Relationen die übrigen Variablen und Grössen bezüglich ihrer Richtung und ihres Aktionsraumes bestimmen. Die Leit-Variablen sind jedoch nicht als streng fixierte Zielgrössen vorgegeben, sondern lediglich als Zielprojektionen, da ihre Zielwerte über Verknüpfungen mit den übrigen Systemvariablen und Zustandsgrössen in Mindest- und Höchstgrenzen ebenfalls veränderbar sind. In Abbildung 5.2 ist dieses Projektionssystem schematisch dargestellt. Daraus kann entnommen werden, dass die Systemvariablen und unbestimmten Zustandsgrössen gewissermassen an den Leit-Variablen "aufgehängt" sind.

Ein derartiges Projektionssystem kann als autonom bezeichnet werden, wenn die Zahl der vorzugebenden Leit-Variablen gleich Null ist. Das Projektionssystem wäre demgegenüber prädeterminiert, wenn alle Systemvariablen und Zustandsgrössen als Leit-Variablen ausgestaltet wären. Die Brauchbarkeit und die Einsatzmöglichkeiten des Projektionssystems als Planungsinstrument sind demnach direkt vom Verhältnis zwischen der Zahl der Leit-Variablen und der Zahl der "freien" Systemvariablen und Zustandsgrössen abhängig. Unter der Voraussetzung einer konstanten Modellvalidität steigt der Wert des Projektionssystems als Planungsinstrument mit abnehmender Leit-Variablen-Zahl und umgekehrt.

Als Leit-Variablen eignen sich Systemvariablen oder Zustandsgrössen, die entweder in ihrer künftigen Entwicklung relativ genau schätzbar sind, oder solche, die ihrem Charakter nach als Politik- oder Instrumentalvariablen zu bezeichnen sind. Für das zu erarbeitende Simulationsmodell





der regionalen Landwirtschaft werden folgende Systemvariablen oder Zustandsgrössen als Leit-Variablen ausgestaltet:

- Nichtlandwirtschaftlicher Landbedarf
- Biologischer und technischer Fortschritt
  - Erträge im Futterbau
  - Arbeitszeitbedarf für Rohfutterernte bezüglich Mechanisierung in der Aussen- und Innenwirtschaft
- Investitionen für Grundlagenverbesserungen nach Massgabe der verfügbaren Subventionen des Staates für Weg- und Stallbauten
- Landwirtschaftliche Tätige (aufgrund der Nachfolgesituation)

In Abbildung 5.3 ist als Ergebnis der erarbeiteten Grundlagen das Ausgangsmodell, welches die Gesamtheit der funktional und über Rückkoppelungen dynamisch miteinander verknüpften Systemvariablen und Zustandsgrössen umfasst, grafisch dargestellt.

In Anbetracht der Grösse und der Heterogenität der Untersuchungsregion bezüglich der natürlichen und sozioökonomischen Voraussetzungen ist mit Blick auf die Bearbeitung von Fragestellungen im Zusammenhang mit der Erhaltung der Kulturlandschaft und der minimalen Besiedlungsdichte wie auch zur Berücksichtigung verteilungspolitischer Momente eine Gliederung des Gebietes in Teileinheiten vorzusehen. Durch die verfügbaren Datenunterlagen ist die Gemeinde als kleinstes statistisches Aggregat vorgegeben. Zweckmässigerweise erfolgt deshalb eine weitere Gliederung der Region

in Form von Gemeindegruppen. Als Unterteilungskriterien werden im einzelnen verwendet:

- der volkswirtschaftliche Entwicklungsstand
- die bevölkerungspolitische Bedeutung der Landwirtschaft
- die natürlichen Gegebenheiten, insbesondere bezüglich der Ertragsverhältnisse im Futterbau
- die verkehrsmässige Lage und räumliche Nähe.

In Tabelle 5.1 und Abbildung 5.4 ist die Gliederung der Untersuchungsregion in 10 Gemeindegruppen tabellarisch und auf einer Uebersichtskarte dargestellt. Daraus gehen bei näherer Betrachtung die sich bei jeder gebietsweisen Unterteilung ergebenden methodischen Probleme hervor, vorab wenn mehrere, qualitativ unterschiedliche Kriterien zu berücksichtigen sind. Da stets eine Beurteilung und Gewichtung der Abgrenzungskriterien nach ihrer Bedeutung für ein bestimmtes Untersuchungsproblem vorzusehen wären, lässt sich die generelle Gliederung einer Region kaum objektivieren. Bei der vorliegenden Unterteilung wurde mit Hilfe der vorhandenen Gebietskenntnisse und verfügbaren Materialien dem volkswirtschaftlichen Entwicklungsstand und der bevölkerungspolitischen Bedeutung der Landwirtschaft besonderes Gewicht beigemessen.

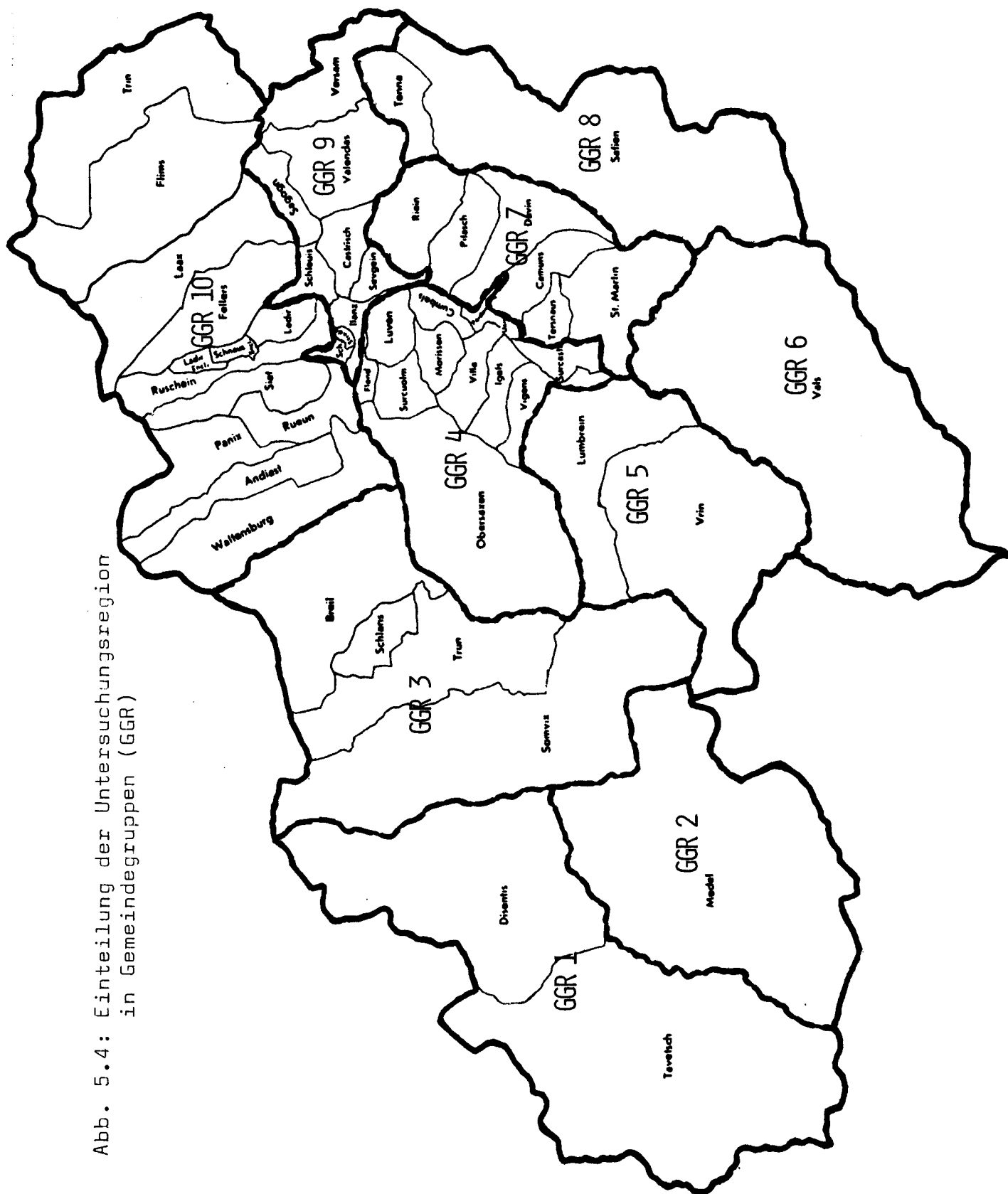
Tab. 5.1: Zugehörigkeit der Gemeinden zu den einzelnen Gemeindegruppen

GGR 1	Disentis Tujetsch	GGR 7	Camuns Duvin Pitasch
GGR 2	Medel		Riein St. Martin
GGR 3	Breil Schlans Somvix Trun	GGR 8	Safien Tenna
GGR 4	Cumbel Flond Igels Luven Morissen Obersaxen Surcasti Surcuolm Uors-Peiden Vigens Villa	GGR 9	Castrisch Ilanz Sagogn Schleuis Schnaus Sevgein Strada*) Valendas Versam
GGR 5	Lumbrein Vrin	GGR 10	Andiast Falera Flims Laax Ladir Panix Rueun Ruschein Siat Trin Waltensburg
GGR 6	Vals		

---

\*) seit 1.1.1978 in der Stadt Ilanz eingemeindet

Abb. 5.4: Einteilung der Untersuchungsregion in Gemeindegruppen (GGR)



### 5.1.3 Zum Problem der Modellgültigkeit

Wie bereits im Abschnitt 4.4 (S. 75ff.) angedeutet wurde, stellt die Validierung von Simulationsmodellen ein bis anhin weitgehend ungelöstes Problem dar. Bei der Abklärung der damit verbundenen Fragen ist vorweg zu unterscheiden zwischen Modellen für die Ex-post-Projektion und solchen für die Ex-ante-Projektion. Im ersten Fall besteht die Möglichkeit, die Gültigkeit des Modelles anhand von verfügbaren Daten über die Entwicklung in der Vergangenheit zu verifizieren. Im zweiten Fall, wo die Wirklichkeit "voraussimuliert" wird, müsste für eine eigentliche Verifizierung der Modellergebnisse der Verlauf der Entwicklung in der Wirklichkeit abgewartet werden.

T.H. NAYLOR (zit. in JOCHIMSEN, 1973, 656) schlägt zur vorläufigen Lösung dieser Probleme, ausgehend von drei unterschiedlichen Standpunkten in bezug auf die Ökonomie - nämlich Rationalismus, Empirie und Positivismus - ein dreistufiges Verfahren zur Beurteilung der Gültigkeit von Simulationsmodellen vor. Die Bedingungen von jedem Verfahren sind zwar notwendig, aber allein nicht hinreichend für die Realitätsnähe eines Systems.

Stufe 1: Es ist anzustreben, das Modell aufgrund einiger a priori als zutreffend erachteten Hypothesen zu entwickeln. Dabei sind alle verfügbaren Informationen und Erkenntnisse zu verwenden, die eine vertretbare Vorauswahl und Vorwegbestimmung von Hypothesen ermöglichen.

Stufe 2: Die derart ausgewählten Arbeitshypothesen, die sich in der Struktur des Modelles, seinen Gleichungen und Parametern niederschlagen, sind möglichst an empirie

rischen Daten und Ereignissen zu überprüfen\*). Da dies infolge statistischer Unzulänglichkeiten und unzureichendem Datenmaterial vielfach nicht durchführbar ist, können diese Hypothesen lediglich als vorläufige Arbeitsgrundlagen verwendet werden und sind gegebenenfalls zu verwerfen.

Stufe 3: Aufgrund der Fähigkeit der Simulationsmodelle, das Verhalten eines Systems zu erklären oder mögliche Entwicklungen vorauszusagen, lassen sich grundsätzliche Vergleiche anstellen zwischen den Modellergebnissen und dem tatsächlichen Verhalten eines Systems.

Während das Vorgehen für die Entwicklung von zukunftsgerichteten Modellen nach der vorgenannten, von T.H. NAYLOR vorgeschlagener "Stufe 1" nicht nur als möglich sondern als unumgänglich zu betrachten ist, stellen sich bei "Stufe 2" und "Stufe 3" zum Teil Fragen grundsätzlicher Natur. Bei einer statistischen Überprüfung der Gültigkeit eines Modelles aufgrund von vorhandenen Daten aus der Vergangenheit taucht einerseits das Problem der Koinzidenz auf, denn "selbst wenn die beobachteten Ergebnisse mit den vorgesehenen zusammenfallen, heisst das noch nicht, dass das Modell gut ist. Die Koinzidenz kann zufällig oder auf ganz andere als die im Modell vorgenommenen Veränderungen der Hypothesen zurückzuführen sein" (DI COCCO et al., 1969, 10). Andererseits kann bei Ex-ante-Projektionen über längere Zeiträume nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden,

---

\*) Als statistische Testverfahren werden nach JOCHIMSEN (1973, 657) vorgeschlagen:

- a) Varianzanalyse
- b) Chi-Quadrat Test
- c) Faktoranalyse
- d) Regressionsanalyse
- e) Spektralanalyse
- f) Analyse der Wendepunkte
- g) Informationsstatistische Tests

dass aufgrund vergangener Phasen getestete Modellstrukturen auch für die Zukunft ihre Gültigkeit behalten. Während für kurzfristige Schätzmodelle die historische Verifizierung für den Gültigkeitstest als eine der üblichsten Methoden vollauf zu befriedigen vermag, muss ihre Verwendung für die Validierung von Simulationsmodellen für längerfristige Ex-ante-Projektionen auf prinzipielle Bedenken stossen. Neben den bereits genannten Problemen bestände mit einer alleinigen Abstützung auf Strukturen und Relationen, die mit Hilfe historischer Daten verifiziert werden können, die Gefahr, dass die mit zukunftsgerichteten Modellen gebotene Chance, künftige Entwicklungen "auszuloten", unausgenützt bleibt.

Unbeantwortet bleibt mit diesen Ueberlegungen und Feststellungen nach wie vor die Frage nach der Gültigkeit solcher Modelle. Es wird damit gleichzeitig Abstand genommen von Masszahlen, die unter einer Reihe von Bedingungen die Gültigkeit des Modellaussagen einzugrenzen scheinen, ohne dass über das Gesamte betrachtet die Sicherheit der Aussagen über das Eintreffen der Projektionen und die Erkenntnisse grösser würden\*). Bei zukunftsgerichteten Modellen bleibt damit die "Prüfung der Gültigkeit" letztlich auf Plausibilitätsüberlegungen und die Konsistenz des Modelles beschränkt, wobei insbesondere auch aufgrund der Kenntnisse der Umwelt und Analyse des Beziehungsgefüges die Konzeption des Modelles und die Logik der Struktursyntax in die Prüfung miteinzube-

---

\*) FORRESTER (zit, in HARBORDT, 1974, 176) "warnt denn auch vor der unreflektierten Anwendung numerischer Testverfahren und weist auf die Gefahr hin, dass man auf ein 'pseudo-wissenschaftliches Ritual' hereinfällt und solchen Verfahren an sich eine 'Aura der Glaubwürdigkeit' zuschreibt". Die Modellgültigkeit sei nicht nach der quantitativen Uebereinstimmung mit realen Ergebnissen zu beurteilen, als vielmehr danach, "wie gut das Modell die Verhaltenscharakteristiken des realen Systems" wiedergebe.



ziehen sind. Trotz den gegenüber diesem Weg zu erhebenden Vorbehalten und Einwänden entbehrt er angesichts der verfügbaren Testmethoden nicht der wissenschaftlichen Grundsätze, ergeben sich doch aus diesem Weg sowohl die notwendigen Zweifel als auch die Verdeutlichung der Relativität eines solchen Instrumentes, die voreilige Schlussfolgerungen verhindern helfen.

Im einzelnen sind demnach - in Anlehnung an die Vorstellungen von E.P. HOWREY (zit. in KLATT, 1974) -, wenn eigentliche Testverfahren zur Validierung des Modelles fehlen, folgende sechs Fragenkreise abzuklären:

- Entspricht das Modellkonzept in den wesentlichen Zügen den realen Strukturen?
- Sind die Modellergebnisse in qualitativer und quantitativer Hinsicht plausibel (Sensitivitätstests)?
- Lässt der Aussagebereich des Modelles eine Beantwortung der Leitfragen der Untersuchung grundsätzlich zu?
- Ist das Modell mit jeder Art verfügbaren Daten konsistent?
- Ist das Modell mindestens so gut wie greifbare Alternativ-Modelle?
- Ist das Modell nützlich als Entscheidungshilfe?

Diese an sich ungenügenden und unbefriedigenden Möglichkeiten der Validierung zukunftsgerichteter Modelle widerspiegeln sich auch in den Ergebnissen einer von BUSCH (1970, 15ff.)

in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführten Untersuchung. Mit einer Delphi-Methode hat BUSCH den Aussagewert von Zukunftsmodellen als Funktion des für das Modell massgebenden Zeitraumes ermittelt. Das Ergebnis dieser Expertenbefragung, welche sich auf die Bereiche Soziologie, Oekonomie, Politik, Technik und Wissenschaft beschränkte, zeigt die folgende Abbildung.

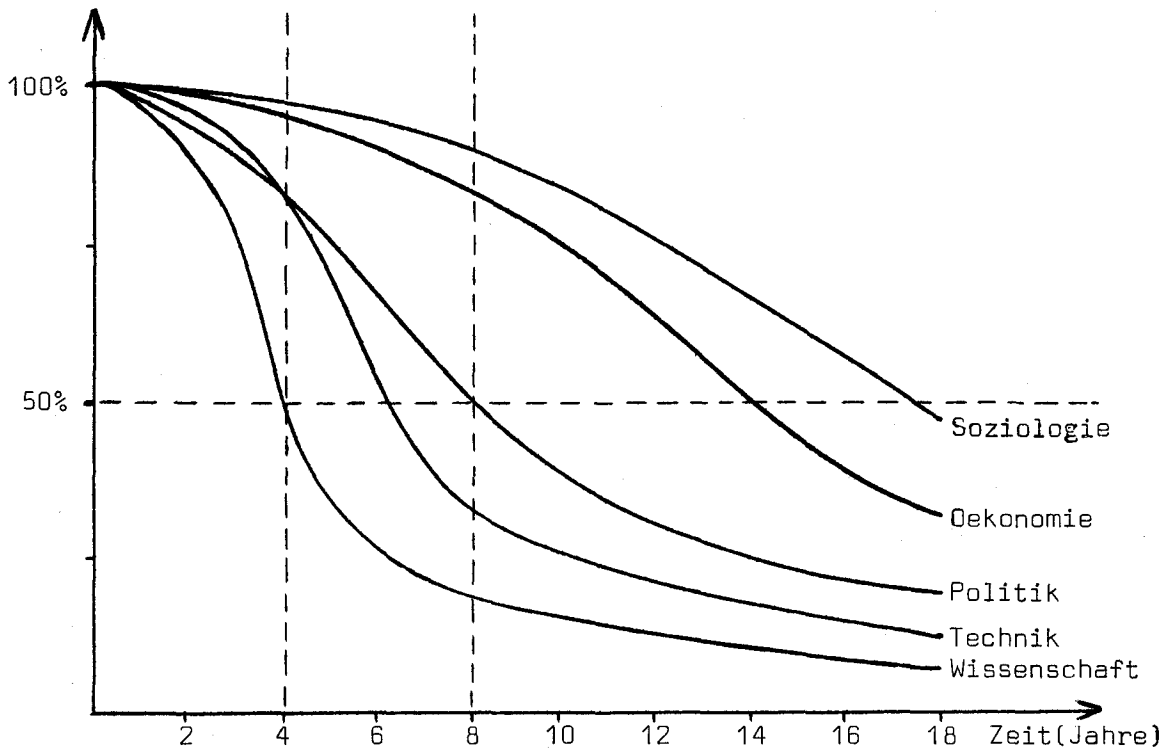


Abb. 5.5: Aussagewert von Zukunftsmodellen (H. BUSCH, 1970, 15)

## 5.2 Formalisierung des Modellkonzeptes

### 5.2.1 Vorgehen bei der Umsetzung

Bei der Umreissung der Schritte für die Umsetzung des Modellkonzeptes in ein rechenbares Simulationsmodell ist vorerst vom Arbeitsablauf auszugehen, wie er sich unabhängig von der Verwendung einer bestimmten Methode bei der Lösung von Planungsproblemen ergibt. In Abbildung 5.6 sind die

diesbezüglich wesentlichen Arbeitsschritte dargestellt. In einer ersten Phase sind die natürlichen Gegebenheiten für die landwirtschaftliche Produktion des Untersuchungsgebietes zu erfassen. Besondere Bedeutung kommt dabei neben der Berücksichtigung des Grossklimas, der Geologie und der Bodenverhältnisse, der möglichst gesamtheitlichen Erfassung und Beurteilung der spezifischen natürlichen Eignung für die Landwirtschaft zu. In der vorliegenden Arbeit erfolgten diese Abklärungen im Rahmen einer landwirtschaftlichen Eignungskartierung.

Ein Hauptproblem des Wiesen-Alpbetriebes besteht nach wie vor in der Herstellung eines Gleichgewichtes der Rauhfuttermittellversorgung zwischen Winterung und Sommerung. Der Erfassung der futterbaulichen Produktion ist deshalb besonderes Gewicht beizumessen. Im Rahmen der Eignungsbeurteilung wurde deshalb mit Hilfe eines einfachen Simulationsmodelles versucht, die Bruttotrockensubstanzerträge auf den für die Gewinnung von Winterrauhfutter verfügbaren, nach Eignungskategorien gegliederten Flächen zu bestimmen. Aus der Abbildung 5.7 auf Seite 104 sind die Grössen zu entnehmen, die für die simulative Ermittlung der Futtererträge herangezogen wurden. Wenig genau erfasst ist dabei das in die Region importierte Rauhfutter, welches über einen geschätzten, reduzierten TS-Bedarf je GVE berücksichtigt wurde.

Des weitern sind die aktuelle Nutzung des Territoriums, die wirtschaftlichen und sozialen Standortverhältnisse und deren Entwicklung in den letzten Jahren im Rahmen dieser Lageanalyse und Inventarisierung zu untersuchen. Dazu wird soweit wie möglich bereits aufgearbeitetes Unterlagenmaterial herangezogen, so vor allem öffentliche Statistiken und die Alp- und Landwirtschaftlichen Produktionskataster der Gemeinden. Die Auswertung von Akten, Dokumen-

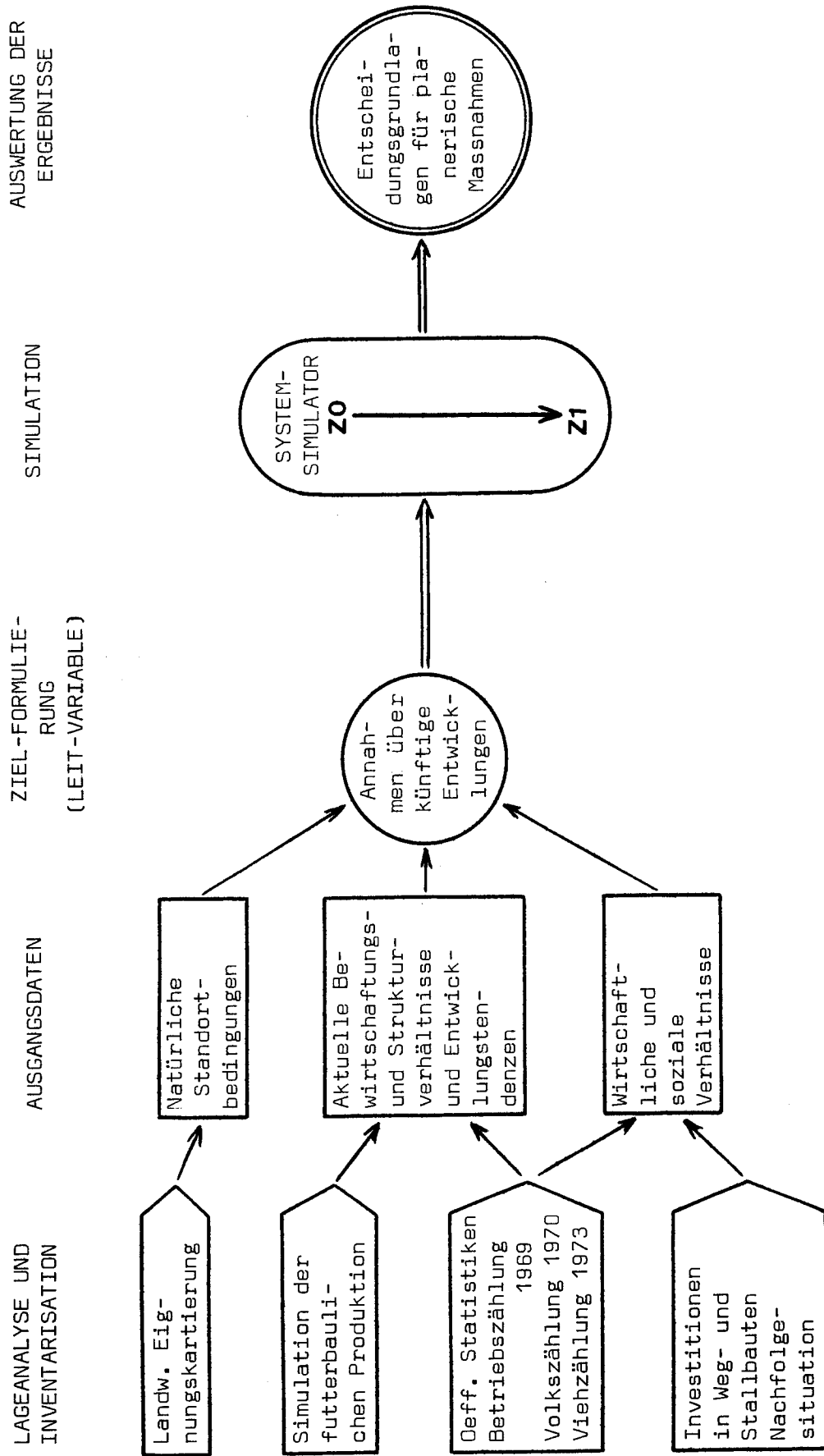


Abb. 5.6: Ueberblick über den Arbeitsablauf

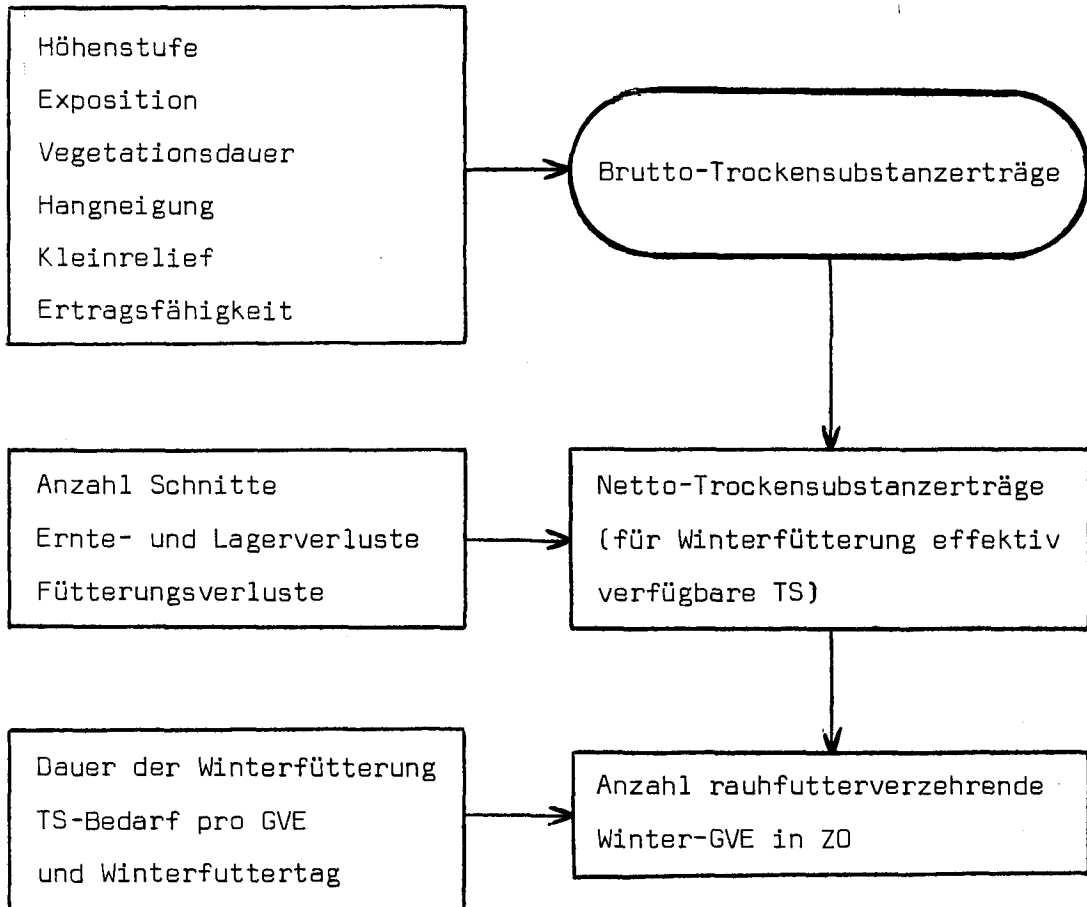


Abb. 5.7: Simulation der futterbaulichen Produktion

tationen und Statistiken der kantonalen Verwaltung und der regionalen Organisation liefert zusätzliche Ausgangsdaten.

Im speziellen Fall der Computersimulation steht der Schritt der Datenbeschaffung - sofern der Ansatz nicht rein konzeptbasiert ist - in engem Zusammenhang sowohl mit der Entwicklung des Modellansatzes wie auch der Formulierung der Relationen, der Parameterschätzung und der Programmherstellung. In Abbildung 5.8 ist der Ablauf des Simulationsexperimentes schematisch dargestellt. Daraus geht deutlich hervor, dass von der Beschaffung der Ausgangsdaten weder die Analyse und Aufbereitung der Daten noch die Operationalisierung der Mo-

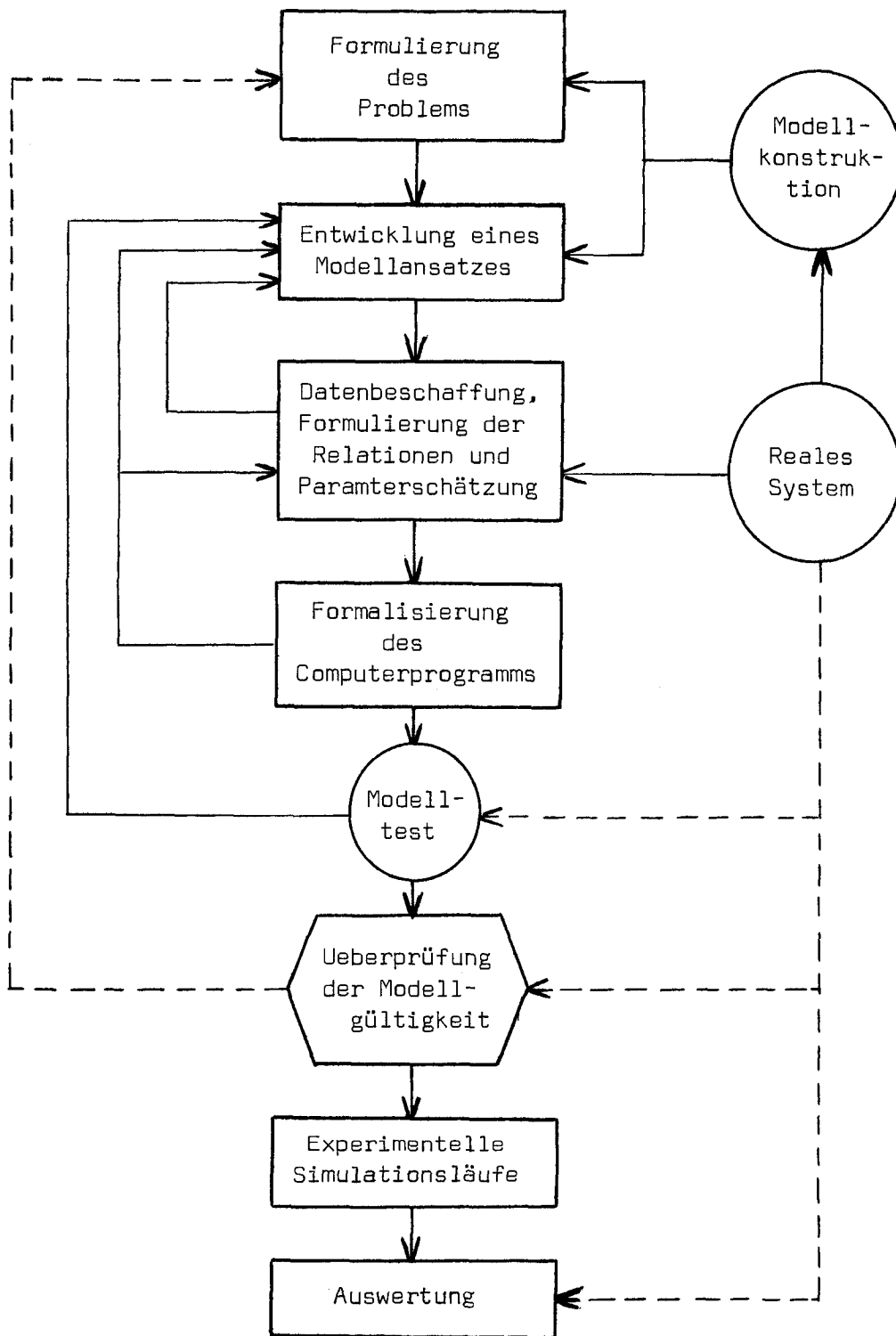


Abb. 5.8: Ablauf des Simulationsexperimentes

dellvariablen und die Formalisierung des Computerprogrammes getrennt werden können.

### 5.2.2 Grundlagen und Darstellung der formalisierten Teilmodelle

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Arbeitsschritte, die vom Modellkonzept bis zum rechenbaren Simulationsmodell führen, zusammenfassend dargestellt. Das eigentliche, in FORTRAN geschriebene Computerprogramm wird im Anhang wiedergegeben, so dass der folgende Text ohne Kenntnisse der verwendeten Programmiersprache lesbar ist. Der Bezug zum Computerprogramm wird jeweils mit Hinweisen zu den entsprechenden Subroutinen hergestellt. Zu bemerken bleibt, dass aus Platzgründen die Überlegungen und Begründungen, die den einzelnen Teilmodellen zugrundeliegen, nicht in der wünschbaren Ausführlichkeit dargestellt werden können. Die Beschreibung der Teilmodelle muss sich im wesentlichen auf die konzept- und datenmässig bedeutsamen Zusammenhänge beschränken.

#### a) Flächenpotential

Das Flächenpotential ergibt sich aus der Beurteilung der natürlichen Standortvoraussetzungen im Rahmen der landwirtschaftlichen Eignungskartierung. Die Kartierung erfolgte mit Hilfe eines anlässlich der landwirtschaftlichen Entwicklungsplanung einer surselvischen Gemeinde erarbeiteten "Bestimmungsschlüssels der besonderen Eignung in der Berggrünlandstufe" (MAISSEN, 1972, 175ff.) Stichwortartig zusammengefasst wurden für die Kartierung folgende Unterlagen und Kriterien verwendet.

### Verwendete Quellen und Hilfsmittel

- Amtliche Statistiken
- Revidierter alp- und landwirtschaftlicher Produktionskataster
  - Gemeindehefte und Flurblätter des Eidgenössischen Produktionskatasters\*)
  - Kantonale Zusammenfassung des Alp- und Landwirtschaftskatasters
- Hangneigungskarten (M 1 : 50'000)
- Landeskarten der Schweiz M 1 : 25'000

### Beurteilungskriterien\*\*)

#### ① Aktuelle Nutzung

- Grundlagen:
- Produktionskataster (Flurblätter)
  - Ergebnisse der Feldbegehung

- Klassierung:
- Wies- und Ackerland
  - absolutes Weideland
    - Allmenden, Heimweiden
    - Alpweiden

#### ② Hangneigung

- Grundlagen:
- Hangneigungskarten M 1 : 50'000
  - Landeskarten M 1 : 25'000
  - Produktionskataster
  - Ergebnisse der Feldbegehung

---

\*) In den Gemeindeheften des revidierten Alp- und Landwirtschaftskatasters ist der Gemeindebann in 10 - 200 ha umfassende Flurabteilungen eingeteilt. Jede Flurabteilung ist kurz beschrieben (Oberflächengestalt, Bodenart, Nutzung usw.).

\*\*\*) vgl. dazu auch den in Abb. 5.9 dargestellten Entscheidungsbaum



- Klassierung:
- Flächen mit max. 25 % Neigung
  - Flächen mit 25 - 40 % Neigung
  - Flächen mit 40 - 60 % Neigung
  - Flächen mit min. 55 % Neigung

③ Kleinrelief

- Grundlagen:
- Landeskarten M 1 : 25'000
  - Produktionskataster
  - Ergebnisse der Feldbegehung

- Klassierung:
- ausgeglichenes Gelände
  - kuptiertes und/oder welliges Gelände\*)

④ Ertragsfähigkeit\*\*)

- Grundlagen:
- Produktionskataster
  - Ergebnisse der Feldbegehung

- Klassierung:
- Flächen guter Ertragsfähigkeit
  - Flächen mittlerer Ertragsfähigkeit
  - Flächen geringer Ertragsfähigkeit

⑤ Höhenlage

- Grundlagen:
- Landeskarte M 1 : 25'000

- Klassierung:
- Flächen zwischen 600 - 900 m ü.M.
  - Flächen zwischen 900 - 1200 m ü.M.
  - Flächen zwischen 1200 - 1500 m ü.M.
  - Flächen zwischen 1500 - 1800 m ü.M.

---

\*) Unter kuptiertem Gelände wird in diesem Zusammenhang nicht nur Gelände mit einem rasch wechselnden Neigungswinkel verstanden, sondern auch mit Staudenbändern, Steinbrocken und anderen oberflächlich auftretenden Bewirtschaftungshindernissen durchsetzte Flächen.

\*\*\*) Das Kriterium der Ertragsfähigkeit wurde lediglich für die im Abschnitt 5.2.1 erwähnte Simulation der futterbaulichen Produktion verwendet. Für das Simulationsmodell der regionalen Landwirtschaft waren die Flächen mit den übrigen Kriterien genügend differenziert charakterisiert.

## ⑥ Exposition

- Grundlagen:
- Produktionskataster
  - Landeskarte M 1 : 25'000
- Klassierung:
- gute Exposition: mehrheitlich nach SE, S oder SW exponierte Flächen
  - mittlere Exposition: mehrheitlich nach E oder W exponierte bzw. ebene Flächen
  - schlechte Exposition: mehrheitlich nach NE, N oder NW exponierte Flächen

## ⑦ Grösse und Abgrenzung der Standorteinheiten

Zweckmässigerweise wird bereits bei der kartographischen Aufnahme den wirtschaftlichen und arbeitstechnischen Anforderungen an die Flächen inbezug auf Grösse und Begrenzung Rechnung getragen.

- Die Grösse einer Standorteinheit soll im allgemeinen nicht kleiner als eine Hektare (1 ha im Massstab 1 : 25'000 = 16 mm<sup>2</sup>) sein. Ausschlaggebend für die Zuordnung in eine bestimmte Standorteinheit sind die dominierenden Merkmale einer Fläche.
- Die Abgrenzung der Standorteinheiten ist nach Möglichkeit den natürlichen und künstlichen Geländegegebenheiten anzupassen (Geländekanten, Wald- und Staudenränder, Gewässer, Strassen, Wege, Siedlungen usw.).

Die Ergebnisse der Beurteilung der natürlichen Standortvoraussetzungen sind in den Karten der "Landwirtschaftlichen Standorteinheiten" im Massstab 1 : 25'000 dargestellt. In Abbildung 5.10 ist ein Ausschnitt aus diesen Karten und in Abbildung 5.11 die Grobabgrenzung des bei der Eignungskar-

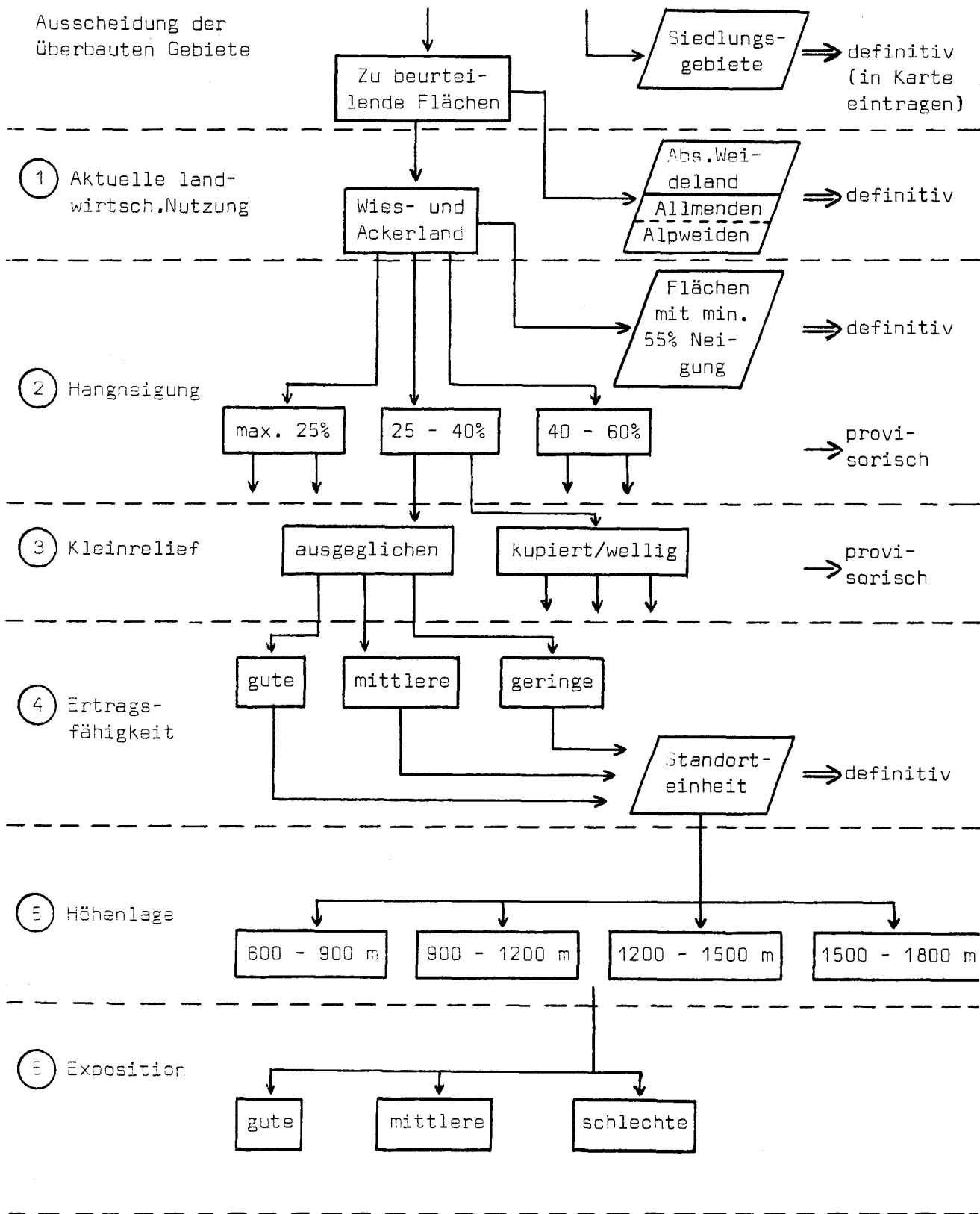


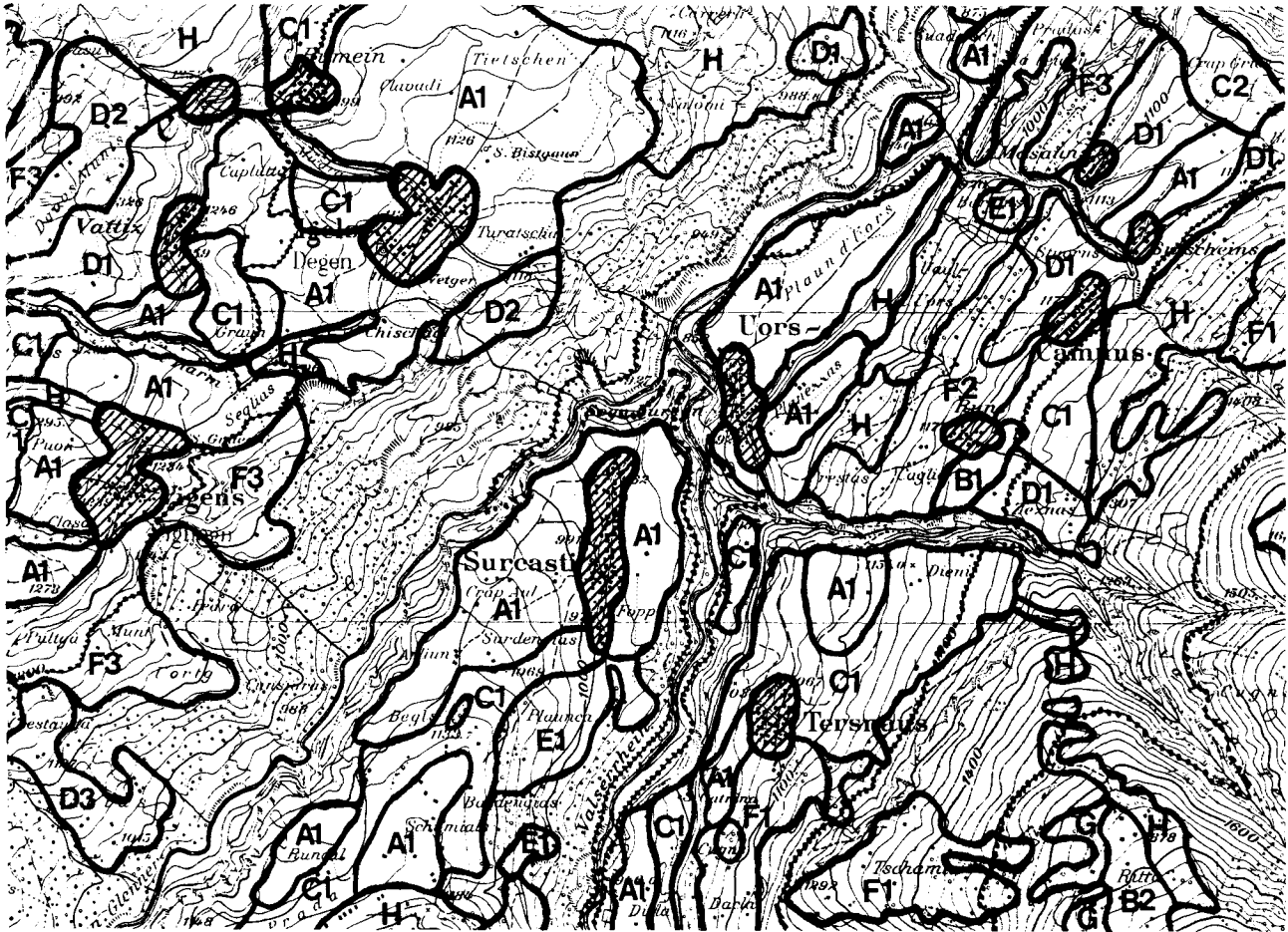
Abb. 5.9: Entscheidungsbaum Eignungskartierung

tierung, welche sich im wesentlichen auf Flächen unterhalb der oberen Waldgrenze beschränkte, erfassten Gebietes wiedergeben.

Anschliessend an die Kartierung wurde die Grösse der Flächen der verschiedenen Standorteinheiten gemeindeweise mit einem Planimeter ermittelt. Diese Flächenangaben können aber nur als Annäherungswerte betrachtet werden, ist doch das Planimetrieren auf Karten im Massstab 1 : 25'000 nur mit beschränkter Genauigkeit durchzuführen. Zudem ist zu beachten, dass die gemessenen Flächen das gesamte Gebiet einer Standorteinheit beinhalten, also einschliesslich Wege, Strassen und einzelstehende Gebäude. Es war ausserdem nicht möglich, die mit dem Planimeter erhaltenen Werte aufgrund bestehender Statistiken im einzelnen zu überprüfen, da die verschiedenen Statistiken selbst untereinander stark abweichende Flächenangaben aufweisen (vgl. dazu die folgende Tabelle).

Tab. 5.2: Flächenangaben der verschiedenen Statistiken im Vergleich zu den kartierten Flächen (alle Angaben beziehen sich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche ohne absolutes Weideland)


Statistik	Landw. Nutzfläche in der Surselva in ha
Landwirtschaftliche Betriebszählung 1955	13'060
Landwirtschaftliche Betriebszählung 1965	15'863
Landwirtschaftliche Betriebszählung 1969	13'911
Produktionskataster 1963 - 1967	17'320
Arealstatistik 1972	17'702
Kartierung 1973	15'050
Landwirtschaftliche Betriebszählung 1975	14'281



Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 23.7.1973

Legende

Siedlungsgebiet:

 Ueberbaute Flächen (Stand Juli 1973)

Landwirtschaftlich genutzte Flächen:

- 1 Flächen guter Ertragsfähigkeit
- 2 Flächen mittlerer Ertragsfähigkeit
- 3 Flächen geringer Ertragsfähigkeit
  
- A(1-3) Neigung max. 25%, ausgeglichenes Gelände
- B(1-3) Neigung max. 25%, kuptiertes und/oder welliges Gelände
- C(1-3) Neigung 25-40%, ausgeglichenes Gelände
- D(1-3) Neigung 25-40%, kuptiertes und/oder welliges Gelände
- E(1-3) Neigung 40-60%, ausgeglichenes Gelände
- F(1-3) Neigung 40-60%, kuptiertes und/oder welliges Gelände
- G Neigung min. 55%
- H Absolutes Weideland ohne Alpen (Heimweiden, Allmenden usw.)
- I Alpweiden

Höhenstufen:


 Höhenkurven (Aequidistanz 300 m)

Abb. 5.10: Ausschnitt aus der Karte der "Landwirtschaftlichen Standorteinheiten" (M 1 : 25'000)



Das regionale Flächenpotential der Landwirtschaft ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Neben den kartierten Flächen sind die Flächen der Heim- und Waldweiden sowie die Normalstösse (Nst.) der Alpen gemäss Produktionskataster aufgeführt. Das Flächenpotential der einzelnen Gemeindegruppen findet sich, gegliedert nach den sieben Flächenkategorien und den vier Höhenstufen, im Anhang auf Seite 339 ff. unter der Bezeichnung GFELD.

Tab. 5.3: Landwirtschaftliches Flächenpotential der Surselva

Flächenkategorie bzw. Höhenstufe	Fläche	bzw. Normalstösse
Bis 25 % Neigung, ausgeglichen	3'250 ha	22 %
kupert	1'550 ha	10 %
25 - 40 % Neigung, ausgeglichen	1'250 ha	9 %
kupert	3'750 ha	25 %
40 - 60 % Neigung, ausgeglichen	800 ha	5 %
kupert	3'650 ha	24 %
Ueber 55 % Neigung	800 ha	5 %
Total kartierte Fläche	15'050 ha	100 %
600 - 900 m ü.M.	1'750 ha	12 %
900 - 1200 m ü.M.	3'550 ha	24 %
1200 - 1500 m ü.M.	5'650 ha	37 %
1500 - 1800 m ü.M.	4'100 ha	27 %
Total kartierte Fläche	15'050 ha	100 %
Heimweiden	3'809 ha	
Waldweiden	1'791 ha	
Alpweiden	16'377 Nst.	

\*) Ein Normalstoss (Nst.) entspricht dem Futterbedarf einer Grossvieheinheit während 100 Weidetagen.

Für die Beurteilung der verschiedenen Flächenkategorien ist vor allem die Mechanisierbarkeit der Flächen massgebend. Die Flächen bis zu 25 % lassen sich bei durchschnittlichen Bodenverhältnissen (keine Vernässungen) für die futterbauliche Nutzung von der Mahd bis zur Futterbergung mit Maschinen bewirtschaften. Geländeunebenheiten sind in dieser Flächenkategorie im Normalfall für den Maschineneinsatz nicht begrenzend, doch wirkt sich ein ungünstiges Kleinrelief auf den Arbeitsaufwand aus. Auf den Flächen mit 25 - 40 % Neigung lassen sich Vierradtraktoren nur noch beschränkt einsetzen. Mit dem Einsatz von Transportern oder Selbstfahrladewagen und hangspezifischen Futterwerbemaschinen sind aber die Arbeiten im Futterbau - wiederum extrem ungünstige Bodenverhältnisse ausgeschlossen - durchwegs mechanisiert durchführbar. Gegenüber den Flächen mit weniger als 25 % Neigung ist aber auf diesen Flächen bei vergleichbaren Arbeitsverfahren mit einem um 10 - 20 % höheren Arbeitsaufwand pro Flächeneinheit zu rechnen. Die Flächen im Neigungsbereich von 40 - 60 % sind bei günstigen Bodenverhältnissen und geringer Kupierung zwar noch mit Futtererntemaschinen zu bewirtschaften, doch sind die einzelnen Arbeitsgänge teilweise stark erschwert. So ist z.B. die Futterbergung auch mit hangspezifischen Transportmaschinen im allgemeinen nur noch in der Falllinie möglich, was einen beträchtlich höheren Arbeitsaufwand erfordert, als wenn sowohl in der Schicht- wie auch in der Falllinie gefahren werden kann. Mittel bis stark kupierte Flächen können bei dieser Hangneigung nicht mehr durchgehend mit Maschinen bewirtschaftet werden. Ebenso wie bei Hangneigungen von mehr als 55 % müssen einzelne Arbeitsgänge von Hand ausgeführt werden. Auf solchen Flächen kann im allgemeinen nur noch das Mähen und teilweise die Futterwerbung mit Maschinen ausgeführt werden.



Höhenstufe und Exposition bestimmen weitgehend das Lokalklima und beeinflussen die Erträge im Futterbau in hohem Masse. Während die Höhenlage im Modell direkt ihren Niederschlag in unterschiedlichen Bruttotrockensubstanzerträgen findet, wird der Einfluss der Exposition über die Dauer der Winterfütterungsperiode erfasst. Die Situation in den einzelnen Gemeindegruppen inbezug auf die Exposition geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Tab. 5.4: Expositionsverhältnisse

Gemeindegruppen	Flächenanteile in Prozenten		
	gute Exposition	mittlere Exposition	schlechte Exposition
GGR 1	62	3	35
GGR 2	13	78	9
GGR 3	73	10	17
GGR 4	38	17	45
GGR 5	80	6	14
GGR 6	50	28	22
GGR 7	25	28	47
GGR 8	37	63	0
GGR 9	36	21	43
GGR 10	83	7	10

Hinweis zum Programm

- Die Ausgangsdaten des Flächenpotentials werden im Haupt- und Steuerprogramm NUTZSIM eingelesen und gespeichert.
- Die Exposition wird in der Subroutine WISOGVE im Zusammenhang mit der Berechnung der Winterfüttertage berücksichtigt.
- Ergebnisse Tabelle: Flächenverhältnisse  
Tabelle: Aufteilung der Mähwiesen nach Höhenstufen  
Abbildung: Flächenverhältnisse  
Abbildung: Flächenanteile der Mähwiesen nach Höhenstufen

b) Rauhfuttererträge

Im Simulationsmodell stehen für die Berechnung der Bruttotrockensubstanzerträge wahlweise zwei Verfahren zur Verfügung. Das erste und einfachere Verfahren basiert auf dem bisherigen Trend. Dabei wird angenommen, die in den letzten fünf Jahrzehnten in Graubünden beobachtete Steigerung der Dürrfuttererträge werde sich in Zukunft linear fortsetzen.

Tab. 5.5: Mittlere Dürrfuttererträge auf Naturwiesen in den Jahren 1921 - 72, in q/ha unvergorenem Futter (Gewicht beim Einführen)

Messperiode	Graubünden			Schweiz		
	Heu	Emd	Total	Heu	Emd	Total
Mittel der Jahre 1921/30	42.0	24.0	66.0	52.3	24.3	76.8
" 1931/40	47.0	24.1	71.1	50.0	25.4	75.4
" 1941/50	46.2	28.7	74.9	49.2	26.7	75.9
" 1951/60	55.4	32.1	87.5	54.0	34.2	88.2
" 1961/70	52.2	34.3	86.5	58.0	41.3	99.3
" 1967/72	56.0	35.0	91.0	60.1	48.4	108.5

Quelle: Statistische Erhebungen und Schätzungen des SBS, Brugg

In Abhängigkeit von der Zeit ergibt sich die Regressionsgleichung\*)

$$\text{Dürrfutterertrag in q/ha} = 60.146 + 5.665 t \quad (1)$$

$$t = \text{Jahrzehnte: } 1=1921/30, 2=1931/40, \dots$$

$$r = 0.969 \quad B = 0.940$$

Bei  $n-2 = 4$  FG unterscheidet sich  $r$  mit  $P = 1\%$  signifikant von Null.

\*) Die Regressionsanalysen wurden gerechnet mit: General Regression System for IBM SYSTEM/360 by Robert F. Mumm, University of Nebraska, Anpassung auf das System CDC 6500 der ETH-Z durch N. Künzi, Institut für Tierzucht, ETH-Z.

Im Modell, wo an sich verschiedene Höhenstufen und Flächenkategorien zu berücksichtigen wären, wird vereinfachend bei der linearen Zunahme der Bruttotrockensubstanzerträge die jährliche Zuwachsrate aufgrund der berechneten Regression einheitlich für alle Flächen in Prozenten des Ertrages in ZO festgelegt. Die jährliche Ertragszunahme bezogen auf die Bruttotrockensubstanzerträge in ZO wird auf 0.62 Prozent geschätzt. Als Erträge in ZO werden die im Rahmen der Simulation der futterbaulichen Produktion ermittelten Werte (vgl. Abschnitt 5.2.1 und Tab. 5.6) verwendet.

Tab. 5.6: Bruttotrockensubstanzerträge in ZO nach Flächenkategorien und Höhenstufen gegliedert, in qTS/ha

Flächenkategorie	Höhenlage in m ü.M.			
	600 - 900	900 - 1200	1200 - 1500	1500 - 1800
Bis 25% Neigung				
ausgeglichen	59	54	48.5	42
kupiert	57	52	48	40.5
25 - 40% Neigung				
ausgeglichen	56	51	46	39.5
kupiert	54	49.5	44.5	38.5
40 - 60% Neigung				
ausgeglichen	53	48.5	43.5	37.5
kupiert	50	45.5	41.5	36
mehr als 55% Neigung	49	45	41	32

Hinweis zum Programm:

- Die Vorausschätzung der Futtererträge nach Flächenkategorien und Höhenstufen aufgrund der linearen Extrapolation erfolgt in der Subroutine ERTLIN.
- Ergebnisse Tabelle:    Verfügbares Winterrauhfutter  
                   Abbildung:   Entwicklung der Futtererträge

Beim zweiten Verfahren zur Ermittlung der Futtererträge wird der bisherige Trend nicht kritiklos fortgesetzt. Es wird vielmehr versucht, die möglichen Grenzen von künftigen Entwicklun-

gen im Futterbau mitzuberücksichtigen; Grenzen, die einer weiteren Ertragssteigerung nach einiger Zeit, zumindest vorübergehend, Einhalt gebieten. Für die Bestimmung des Kurventyps ist dabei massgebend, dass die gewählte Kurve eine "vernünftige Interpretation des Sachverhaltes" (LE ROY, 1969, 125) zulässt. Für die gegebene Fragestellung eignen sich logistische Funktionen mit oberer Wachstumsgrenze in besonderem Masse.

An den zu wählenden Kurventyp sind folgende Bedingungen zu stellen:

- a) obere Wachstumsgrenze
- b) abnehmende Zuwachsraten.

In Anlehnung an LE ROY (1969, 130ff.) kann nachfolgender, diese Bedingungen erfüllende Ansatz entwickelt werden, wobei vorausgesetzt wird, dass  $y \geq 0$  und  $t \geq 0$ .

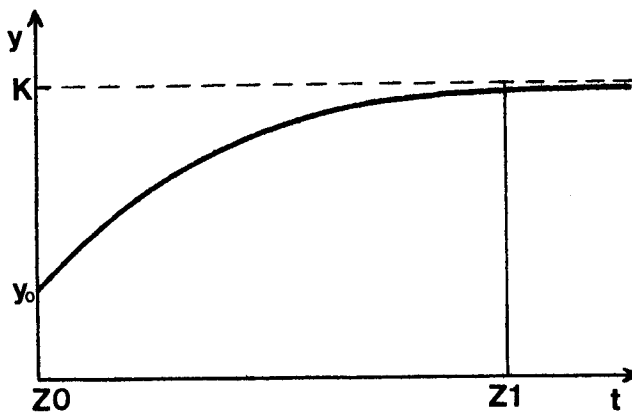


Abb. 5.12:  $y = K (1 - e^{-bt})$

- K : Ertragspotential
- y : Ertragshöhe im Zeitpunkt t
- K-y : nicht ausgeschöpftes Ertragspotential
- b : "Geschwindigkeit" des technisch-biologischen Fortschrittes (Konstante)
- $y_0$  : Ertragshöhe in  $Z_0$

Unter der Annahme, dass der jährliche Ertragszuwachs proportional zum technischen Fortschritt und proportional zum noch ausschöpfbaren Ertragspotential ist, gilt der Ansatz

$$\frac{\Delta y}{\Delta t} = b (K-y) \quad (2)$$

daraus ergibt sich folgende Differentialgleichung

$$\frac{dy}{dt} = y' = b (K-y) \quad (3)$$

Wird Gleichung (3) geordnet, dann ist

$$\frac{dy}{K-y} = b \cdot dt \quad (3a)$$

Auf beiden Seiten integriert gibt

$$\int \frac{dy}{K-y} = b \int dt \quad (4)$$

$$\text{bzw. } -1 \cdot \ln(K-y) = bt + C \quad (4a)$$

$$\text{bzw. } \ln(K-y) = -C - bt \quad (4b)$$

$$\text{bzw. } y = K - e^{-C} e^{-bt} \quad (4c)$$

somit ist

$$y = K(1 - d e^{-bt}); \quad Kd = e^{-C} \quad (5)$$

Wenn angenommen wird, dass in Z1 jeweils 95 % des Ertragspotentials ausgeschöpft ist, lässt sich b wie folgt berechnen:

$$t = 0 \text{ bedingt } y_0 = K(1-d) \quad (6)$$

$$d = \frac{K - y_0}{K} \quad (6a)$$

(6a) eingesetzt in (5) ergibt

$$y_{z1} = K - K \left( \frac{K - y_0}{K} \right) e^{-bt_{z1}}; \quad y_{z1} = 0.95 \cdot K \quad (7)$$

$$K - y_{z1} = (K - y_0) e^{-bt_{z1}} \quad (7a)$$

$$\ln(K-y_{z1}) = \ln(K-y_0) - bt_{z1} \quad (8)$$

$$b = \frac{\ln(K-y_0) - \ln(K-y_{z1})}{t_{z1}} \quad (8a)$$

Die Festlegung des Ertragspotentials  $K$  basiert auf den bereits erwähnten Untersuchungen (vgl. S. 39) von CAPUTA (1973). Der je Vegetationstag im Mittel mögliche Zuwachs an Trockensubstanz von 55 kg je Hektar\*) ist jedoch als Maximum zu betrachten (CAPUTA, 1966), das wohl nur bei günstigen Boden- und Geländebeziehungen erreichbar ist. Für stärker geneigte und/oder kupierte Flächen ist deshalb auch in bezug auf die potentiellen Erträge eine Abstufung vorzusehen.

Wird aufgrund der Angaben von CAPUTA davon ausgegangen, dass im Mittel die Futterproduktion je Vegetationstag in allen Höhenlagen konstant ist, muss für die Bestimmung des jährlichen Futterproduktionspotentials einer Fläche die lokale Vegetationsdauer als massgebliches Kriterium herangezogen werden. Nach KOBLET (1965, 26) kann im landwirtschaftlichen Pflanzenbau im allgemeinen der Zeitpunkt, da die durchschnittliche Tagestemperatur  $5^{\circ}\text{C}$  überschreitet, als Beginn der Vegetationszeit betrachtet werden. Im schweizerischen Mittelland wird diese Temperatur bei den meisten der unter 700 Meter liegenden Messstationen zwischen dem 21. und dem 31. März über- und zwischen dem 31. Oktober und 10. November unterschritten (KOBLET, 1965, 38).

Im Raume Ilanz (715 m ü.M.), wo die mittlere Jahrestemperatur bei  $7.2^{\circ}\text{C}$  liegt, wurden in mehrjährigen Messungen folgende mittlere Monatstemperaturen festgestellt (in  $^{\circ}\text{C}$ ):

Jan. :	- 3.7	Feb.:	- 1.8	März:	3.1	April:	7.6
Mai :	12.7	Juni:	15.6	Juli:	17.2	Aug. :	16.5
Sept.:	13.2	Okt.:	7.9	Nov.:	2.2	Dez. :	- 2.3

---

\*) Die täglichen Zuwachsraten schwanken zwischen maximalen Werten im Frühjahr von rund 150 kgTS/ha und 15 - 30 kgTS/ha in der letzten Nutzungsperiode (CAPUTA, 1966).

Für den Raum Ilanz kann aufgrund dieser Messwerte angenommen werden, dass im Mittel der Jahre die Vegetationszeit im landwirtschaftlichen Pflanzenbau vom 20. April bis 16. Oktober oder rund 180 Tage dauert.

Im Frühjahr beträgt die Wachstumsverspätung auf 100 Meter Höhenunterschied rund vier Tage. Die Verkürzung der Vegetationszeit im Herbst liegt in der gleichen Grössenordnung, wobei mit zunehmender Meereshöhe im Herbst eine leichte Beschleunigung der Vegetationsrückbildung festzustellen ist (CAPUTA und SUSTAR, 1974, 80)\*). Im Frühjahr wird die Wachstumsverspätung in höheren Lagen allerdings teilweise kompensiert durch ein rascheres Wachstum, kann doch in der oberen Berggrünlandstufe und in den Alpengrünlandstufen im Frühling geradezu ein explosiver Vegetationsbeginn beobachtet werden. Wird davon ausgegangen, dass sich auf 300 Meter Höhendifferenz die Vegetationsdauer um rund 20 Tage verändert, lässt sich das Futterproduktionspotential für die einzelnen Höhenstufen wie folgt berechnen.

Tab. 5.7: Futterproduktionspotential je Hektar

Höhenstufen in m ü.M.	Vegetationsdauer in Tg.	Tagesproduktion in qTS/ha	Futterproduktionspotential in qTS/ha
600 - 900	180	0.55	99
900 - 1200	160	0.55	88
1200 - 1500	140	0.55	77
1500 - 1800	120	0.55	66

\*) Nach KCBLET (1965, 33), der sich auf die in den vierziger Jahren im Oberengadin von G.A. Gessler durchgeführten Untersuchungen abstützt, verkürzt sich die Vegetationsperiode mit zunehmender Höhe je 100 Meter um durchschnittlich 5 bis 8 Tage.

Ueber den Einfluss der Hangneigung und der Kupierung auf die Futtererträge liegen in der einschlägigen Literatur keine konkreten Angaben vor. Es ist jedoch anzunehmen, dass auf stärker geneigter oder kupierten Flächen sowohl von den Bodenverhältnissen, der Versorgung mit Wasser und Nährstoffen wie auch von der Bewirtschaftung her die Voraussetzungen für die Erzielung gleich hoher Erträge wie - bei sonst gleichen Bedingungen - auf wenig geneigten und ausgeglichenen Flächen fehlen. Als grobe Annahme wird deshalb in der vorliegenden Arbeit unterstellt, dass zwischen den vorgegebenen Hangneigungskategorien jeweils ein Ertragsunterschied von 5 Prozent zu verzeichnen ist. Innerhalb der gleichen Hangneigungskategorie wird im kupierten Gelände gegenüber ausgeglichenen Flächen eine Ertragsreduktion von 10 Prozent angenommen.

Tab. 5.8: Potentielle Bruttotrockensubstanzerträge nach Flächenkategorien und Höhenstufen, in  $q_{TS}/ha$

Flächenkategorien	Höhenlage in m ü.M.			
	600 - 900	900 - 1200	1200 - 1500	1500 - 1800
Bis 25% Neigung				
ausgeglichen	99.0	88.0	77.0	66.0
kupiert	89.1	79.2	69.3	59.4
25 - 40% Neigung				
ausgeglichen	94.1	83.7	73.2	62.8
kupiert	84.7	75.3	65.9	56.5
40 - 60% Neigung				
ausgeglichen	89.4	79.5	69.6	59.6
kupiert	80.5	71.6	62.6	53.7
min. 55% Neigung	76.5	68.0	59.5	51.0

Mit Blick auf die Ausnützung dieses Produktionspotentials stellt sich angesichts der heute von einem sensibilisierten



Umweltbewusstsein geprägten Diskussionen um die landwirtschaftliche Produktion die Frage, inwieweit mit den Intensivierung im Futterbau untragbare Umweltsschäden zu erwarten sind. VOIGTLAENDER (1974, 298) stellt zu diesem Fragenkreis fest, dass nach den heutigen Kenntnissen die Futterqualität und die Umweltbelastung der Intensivierung im Futterbau keine Grenzen setzen, wenn davon ausgegangen wird, dass nicht mehr gedüngt wird, als zur Ausschöpfung des Futterpotentials erforderlich ist und die durch die Wirtschaftlichkeit gesetzten Grenzen nicht überschritten werden. Der gleiche Autor weist insbesondere darauf hin, dass die Auswaschung von Stickstoff bei vergleichbaren Bodenverhältnissen auf Dauergrünland um ein mehrfaches geringer ist als auf Ackerland, und dass der Einsatz von Herbiziden - vom Einzelfall abgesehen - im Futterbau keine Gefahr für Qualität und Umwelt bedeutet, da unter einem zweckmässigen Nutzungsregime nur sehr wenige Flächen mit chemischen Mitteln zu behandeln sind. Auf der anderen Seite darf nicht ausser acht gelassen werden, dass heute der Wirkungsgrad bei der Umwandlung der Sonnenenergie durch die Pflanzen, wie J. NOESBERGER (zit. in KELLER, 1975, 2) nachweist, recht bescheiden ist. Der Wirkungsgrad der Sonnenenergie beträgt bei Getreide ungefähr 0.6 Prozent, bei Zuckerrüben und Mais 2 Prozent und bei Wiesen etwa 3 Prozent. Nach KELLER (1975, 2) ist es vom wissenschaftlichen Standpunkt aus durchaus möglich, den Wirkungsgrad dieser Energieumwandlung zu steigern (vgl. Abb. 5.13). Das im Simulationsmodell vorgegebene, mit "traditionellen" Bewirtschaftungsmethoden ausschöpfbare Ertragspotential K kann demzufolge nur als vorläufige Grenze der unterstellten Wachstumskurve betrachtet werden.

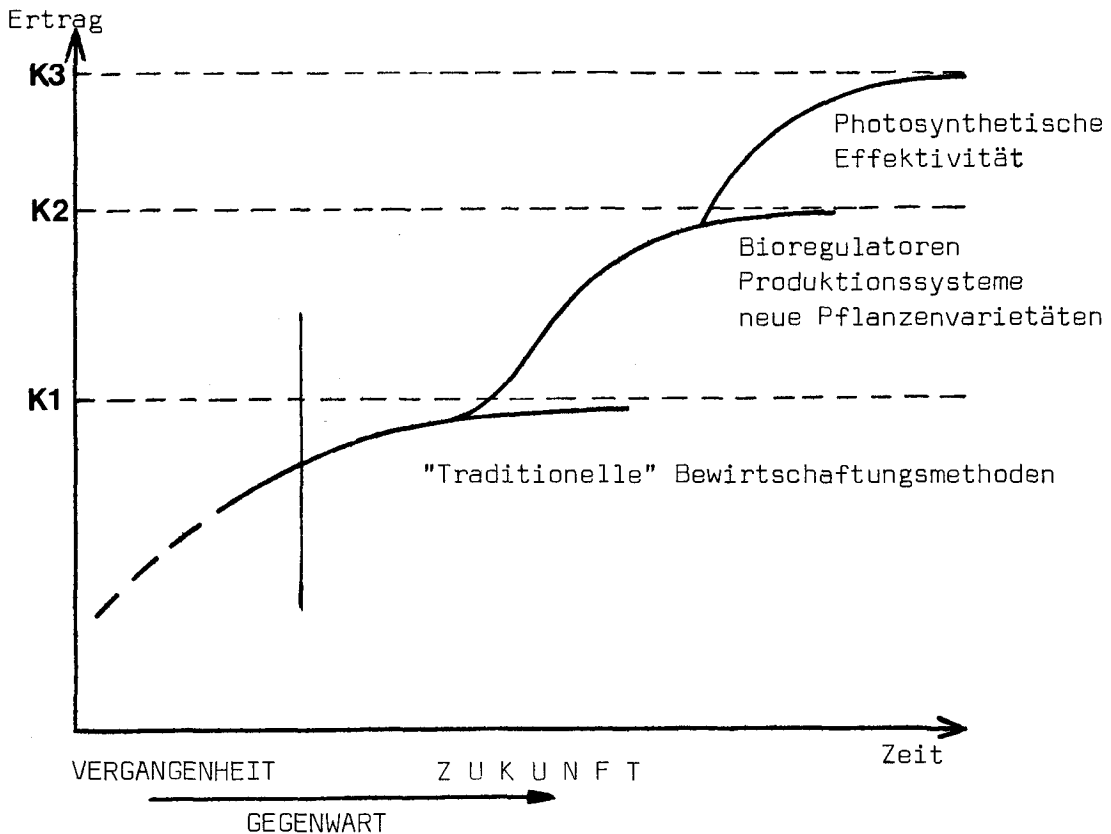


Abb. 5.13: Gegenwärtige und zukünftige Ertragsebenen in der Pflanzenproduktion (nach Army und Greco, zit. in KELLER, 1975, 1)

Wird der Entwicklung der mittleren Dürrfuttererträge, wie sie in Tabelle 5.5 dargestellt ist, eine logistische Kurvenform des Typs (4c) zugrundegelegt, ergibt sich mit  $K = 110$  (unvergorenes Futter in q/ha) die Regressionsgleichung

$$\ln(K-y) = 4.013 - 0.188t \quad (9)$$

$$t = \text{Jahrzehnte: } 1=1921/30, \quad 2=1931/40, \dots$$

$$r = -0.961 ; \quad B = 0.924$$

Bei  $n - 2 = 4$  FG unterscheidet sich  $r$  mit  $P = 1\%$  signifikant von Null.

Gleichung (9) aufgelöst nach  $y$  ergibt

$$y = K - e^{4.013} e^{-0.188t} \quad (10)$$

oder

$$\text{Dürrfutterertrag in q/ha} = 110 - 55.335 e^{-0.188t} \quad (10a)$$

Hinweis zum Programm:

- Die Berechnung der Futtererträge nach Flächenkategorien und Höhenstufen aufgrund der logistischen Funktion erfolgt in der Subroutine ERTRNLI und der Funktion ASSYM, wobei die Wachstumsgrenzen als variable Grössen vorgegeben werden können.
- Ergebnisse Tabelle: Verfügbares Winterrauhfutter  
Abbildung: Entwicklung der Futtererträge

c) Arbeitszeitbedarf für die Rauhfutterernte

Obgleich heute infolge des unterschiedlichen Entwicklungsstandes der Rationalisierung in der Aussen- und Innenwirtschaft die Rauhfutterernte im Sommer gegenüber der Versorgung des Viehs im Winter in vielen Bergbetrieben nicht mehr eine ausgesprochene Arbeitsspitze darstellt, kommt der Schlagkraft eines Futterbaubetriebes bei der Ernte des Winterfutters nach wie vor grosse Bedeutung zu, bestimmt sie doch massgeblich sowohl die Grösse der bewirtschaftbaren Fläche wie auch die Qualität des eingebrachten Futters.

Der Handarbeitsaufwand hat in der Futterernte mit dem Einsatz vor hochtechnisierten Verfahren seit dem zweiten Weltkrieg stark abgenommen und wird, wie FAESSLER (1971, 396ff.) aufgrund von Studien verschiedener Forschungsinstitute festgestellt, weiterhin abnehmen, Während im Mittelland 1945 je Hektar und Schnitt 55 Arbeitsstunden aufzuwenden waren, betrug diese Zahl 1970 noch 12 und soll bis 1990 auf 6 Arbeitsstunden absinken (FAESSLER, 1971, 407). In den Bergbetrieben hat eine nicht weniger stürmische Entwicklung stattgefunden. Um Anhaltspunkte über die Entwicklung im Raume Surselva zu erhalten, wurde aufgrund von Gesprächen und von Literaturangaben versucht, den Verlauf und die

Tab. 5.9: Entwicklung des Arbeitsaufwandes für die Heuernte im Berggebiet in mässig geneigtem Gelände (25 - 40 % Neigung) 1940 - 1970

Teil-tätigkeit	1940		1945		1955		1965		1970	
	Arbeitsverfahren	AKh/ha	Arbeitsverfahren	AKh/ha	Arbeitsverfahren	AKh/ha	Arbeitsverfahren	AKh/ha	Arbeitsverfahren	AKh/ha
Mähen	von Hand	32.0	Motor-mäher	3.8	Motor-mäher	3.8	Motor-mäher	3.8	Motor-mäher	3.8
Futterwerbung Zetten und Wenden	von Hand	45.0	von Hand	41.0	von Hand	37.0	Band-rechen	8.4	Kreisel-heuer	5.0
Schwaden	von Hand	8.0	von Hand	8.0	von Hand	8.0	Band-rechen	2.1	Band-rechen	2.1
Laden	von Hand	10.0	von Hand	10.0	von Hand	10.0	von Hand	10.0	Selbstfahr-ladewagen	1.6
Transport	Eintragen	26.0*	Schnecke oder Seil-riese**)	17.6*)	Einachser	3.3	Transporter	3.3	Selbstfahr-ladewagen	1.7
Abladen	von Hand	4.5	von Hand	4.5	von Hand	4.5	Gebläse	3.6	Gebläse	3.6
Total		125.5		84.9		66.6		31.2		18.0

\*) Nach Angaben von SCHUEPBACH (1946)

\*\*\*) Schnecke: schlittenartiges, von Hand zu führendes Hangtransportgerät mit einer Hinterachse und Rädern

Seilriese: Tragseil zum Herunterlassen von Heu in Blachen oder Heuseilen

Effekte der Technisierung und Rationalisierung in der Futterernte nachzuvollziehen.

Zu den Werten in Tabelle 5.9 auf der vorangehenden Seite ist anzumerken, dass heute wie auch teilweise bereits früher, mitverursacht durch die unterschiedlichen Betriebsstrukturen, zur gleichen Zeit die verschiedensten Arbeitsverfahren in der Futterernte angewendet wurden und werden. Neben Verfahren mit einem verhältnismässig grossen Handarbeitsaufwand finden sich teil- oder vollmechanisierte Futterernteverfahren. Dieses Nebeneinander von unterschiedlich weit fortgeschrittenen Arbeitsverfahren wird auch in Zukunft anzutreffen sein. Es ist sogar denkbar, dass mit dem Uebergang von der Motorenstufe zur teilweisen Automation die Streuung der praktizierten Verfahren noch grösser wird, weil mit der zunehmenden Technisierung und Automation aus wirtschaftlichen Gründen der Einsatz der modernsten Arbeitshilfsmittel immer grössere Betriebseinheiten erfordert. Für die Abschätzung künftiger Rationalisierungsmöglichkeiten bei der Futterernte sind aus heutiger Sicht folgende Entwicklungstendenzen beachtenswert:

- Nachdem in den vergangenen Jahren vermehrt eigens für Berg- und Hügelbetriebe konzipierte Futtererntemaschinen auf den Markt kamen, zeichnet sich heute ab, dass wiederum in erhöhtem Masse im Flachland bewährte und leistungsfähige Maschinen den spezifischen Verhältnissen in Hanglagen angepasst und dort eingesetzt werden sollen.
- Am deutlichsten wird diese Tendenz bei den Traktionsmitteln. Durch technische Verbesserungen und die Verbreiterung des Angebotes wurde bei den allradgetriebenen Traktoren deren Einsatzmöglichkeiten im geeigneten Gelände erweitert. Mit der neuen Maschinengeneration der Zwei-

achsmäher steht bereits heute eine hangtaugliche, bezüglich Leistung beim Mähen und der Futterwerbung den traditionellen Vierradtraktoren gleichwertige Maschine zur Verfügung. Die Ergebnisse laufender Untersuchungen werden zeigen, ob neue Entwicklungen in der Konzeption und Bereifung der traditionellen Vierradtraktoren es ermöglichen, anstelle der weniger vielseitig verwendbaren und im allgemeinen leistungsschwächeren Transportern auch in Berg- und Hügelgebieten vermehrt den Vierradtraktor einzusetzen.

- Mit den neuen Traktionsmitteln lassen sich auch in Hanglagen bis anhin im Berggebiet wenig verbreitete, leistungsfähige und die Gewinnung von hochwertigem Rohfutter begünstigende Mäh- und Futterwerbegeräte einsetzen (Doppelmesserbalken, Kreiselmäher, Mähaufbereiter, Kreiselzettwender, Kreiselschwader usw.).
- Eine der schwächsten Stellen in der Arbeitskette der Futterernte ist das Abladen und Einlagern des Futters. Mit dem Vorschneiden des Futters (Halb-Langgut) während des Ladevorganges, dem Einsatz von Ablade-Dosiergeräten und Fördereinrichtungen mit automatischer Endverteilung bestehen grundsätzlich technische Lösungen, die diese Lücken in der Arbeitskette der Futterernte schliessen können.

Diesen technischen Möglichkeiten zur Rationalisierung der Futterernte stehen auf der anderen Seite die wirtschaftlichen Grenzen des Einsatzes dieser mit grossen Anschaffungskosten verbundenen Maschinen gegenüber. Während beim Ladevorgang die Kostengleichheit zwischen dem Aufladen von Hand und den Selbstfahrladewagen bereits auf einem Betrieb mit 15 GVE erreicht wird (OTT, 1970), kann z.B. ein wirtschaftlich vertretbarer Einsatz des Zweiachsmähers anstelle

des Motormähers erst ab einer Betriebsgrösse von 50 GVE erwartet werden (OTT, 1974). Damit stellt sich gleichzeitig die Frage, wie weit eine Technisierung und Rationalisierung in diesem Ausmass nicht mit anderen Zielen und heute in Diskussion stehenden Anforderungen an eine umweltgerechte landwirtschaftliche Produktion im Widerspruch stehen. Für die gegebene Fragestellung ist es jedoch notwendig, vorerst unbeachtet von zweifelsohne berechtigten Vorbehalten, mögliche Entwicklungen in Richtung einer weiteren Technisierung und Automation bei der Modellformulierung miteinzubeziehen.

Im Modell werden für Z0 und Z1 sogenannte Standardarbeitszeiten vorgegeben. Diese umfassen den Aufwand an Arbeitskraftstunden für einen Schnitt (Mähen, Futterwerbung, Aufladen und Abladen ohne Transportzeit) einer nicht kupierten Fläche von 1 ha mit einem Seitenverhältnis von 1 : 2 und sind nach folgenden Merkmalen gegliedert:

- Flächenkategorie (die Werte für kupiertes Gelände werden aus dem Mittelwert der Werte der ausgeglichenen Flächen bzw. bei der Flächenkategorie mit 40 - 60 % Neigung mittels Extrapolation berechnet)
  
- Betriebsgrössengruppe
  
- Konservierungsart

Den Betriebsgrössengruppen ist ein bestimmtes Maschineninventar vorgegeben (vgl. Tab. 5.37, S. 202).

Tab. 5.10: Standardarbeitszeit (ohne Transportzeit) in Z0 und Z1 für einen Winterfutterschnitt, in AKh/ha

Betriebsgrösse und Konservierungsart	Flächen mit einer Neigung ...			
	bis 25%	25%-40%	40%-60%	über 55%
Arbeitszeitbedarf in Z0				
- Betriebe mit 0 - 5 ha				
Bodenheu	41.5	46.7	62.0	85.6
- Betriebe mit 5 - 10 ha				
Bodenheu	28.6	33.2	47.9	73.0
Belüftungsheu	24.0	27.4	--	--
Welksilage	29.2	32.5	--	--
- Betriebe mit über 10 ha				
Bodenheu	24.9	29.2	43.2	69.2
Belüftungsheu	19.7	23.2	--	--
Welksilage	25.2	28.7	--	--
Arbeitszeitbedarf in Z1				
- Betriebe mit 0 - 5 ha				
Bodenheu	28.6	32.2	47.4	73.0
- Betriebe mit 5 - 10 ha				
Bodenheu	24.9	29.2	43.2	69.2
Belüftungsheu	19.7	23.2	--	--
Welksilage	25.2	28.7	--	--
- Betriebe mit über 10 ha				
Bodenheu	12.4	14.6	21.6	34.6
Belüftungsheu	9.9	11.6	--	--
Welksilage	12.6	14.4	--	--

Quellen: BAUMGARTNER/SCHWEIZER (1973), OTT (1970), (1974)

Sowohl die von FAESSLER (1971, 407) dargelegte Annahme wie auch die in der vorliegenden Arbeit rekonstruierte Entwicklung des Handarbeitsaufwandes in der Futterernte (vgl. Tab. 5.9) deuten darauf hin, dass diese Entwicklung mit einem logistischen Ansatz sachgerecht und vernünftig interpretiert werden könnte, wenn die gewählte Funktion folgenden Bedingungen entsprechen würde:



- a) die Abnahme des Arbeitszeitbedarfes hat eine untere Grenze
- b) mit steigendem Einsatz von technischen Hilfsmitteln ist eine abnehmende Rate des Rationalisierungseffektes festzustellen.

Analog zur logistischen Funktion der Entwicklung der Rauhfuttererträge (S. 119ff.) lässt sich unter der Voraussetzung, dass  $y \geq 0$  und  $t \geq 0$  folgenden Ansatz entwickeln:

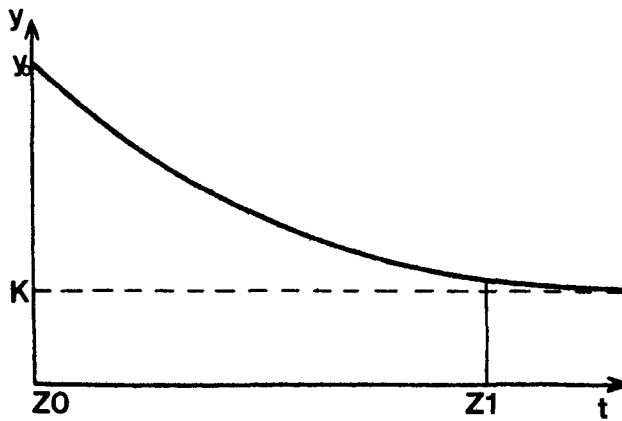


Abb. 5.14:  $y = K (1 + de^{-bt})$

- K : minimaler Arbeitsaufwand
- y : Arbeitsaufwand im Zeitpunkt t
- y-K : Rationalisierungsreserve
- b : "Geschwindigkeit" des technischen Fortschrittes (Konstante)
- $y_0$  : Arbeitsaufwand in  $Z_0$

Unter der Annahme, dass die jährliche Reduktion des Arbeitsaufwandes proportional zum technischen Fortschritt und proportional zur noch ausschöpfbaren Rationalisierungsreserve verläuft, gilt der Ansatz

$$\frac{\Delta y}{\Delta t} = b (y-K) \quad (11)$$

Ueber die Bildung der Differentialgleichung und anschließenden Integration (vgl. dazu und zu den folgenden Umformungen S. 120f.) ergibt sich

$$y = K (1 + d e^{-bt}); \quad Kd = e^{-C} \quad (12)$$

Wenn angenommen wird, dass in Z1 der minimale Arbeitsaufwand jeweils um 5 % überschritten ist, lässt sich d und b wie folgt berechnen

$$d = \frac{y_0 - K}{K} \quad (13)$$

$$\text{und} \quad b = \frac{\ln(y_0 - K) - \ln(y_{z1} - K)}{t_{z1}} \quad (14)$$

wobei

$$y_{z1} = 1.05 \cdot K$$

Werden zur Ueberprüfung der Funktion (12) die Werte der Tabelle 5.10 als Entwicklungsvariante mit  $K = 10$  (AKh/ha) unterstellt, ergibt sich die Regressionsgleichung

$$\ln(y-K) = 7.855 - 0.075t \quad (15)$$

$$t = \text{Jahre: } (19)40,41,42, \dots$$

$$r = 0.925 \quad ; \quad B = 0.855$$

Bei  $n - 2 = 3$  FG unterscheidet sich  $r$  mit  $P = 5\%$  signifikant von Null. Gleichung (15) aufgelöst nach  $y$  ergibt

$$y = K + e^{7.855} e^{-0.075t} \quad (16)$$

oder

$$\text{Arbeitsaufwand in AKh/ha} = 10 + 2578.853 e^{-0.075t} \quad (16a)$$

#### Hinweis zum Programm

Die Berechnung der Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte in den einzelnen Flächenkategorien aufgrund der logistischen Funktion erfolgt in der Subroutine AKHSTAN und der Funktion ASSYM, wobei die Asymptote K variabel vorgegeben werden kann.

#### d) Betriebsgrößenstruktur

Der im Berggebiet als Folge der beschränkten Produktionsmöglichkeiten bei vergleichbaren natürlichen Standorten im allgemeinen enge und unter den Betrieben gleichförmige Zusammenhang zwischen der bewirtschafteten Betriebsfläche und den übrigen, die Grösse eines Betriebes beschreibenden Masszahlen (Anzahl Nutztiere, eingesetztes Aktivvermögen, Arbeitskräfte usw.) lässt es naheliegend erscheinen, den Umfang der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Massstab für die Charakterisierung der Betriebsgrößenstruktur zu benutzen. Zwar sind die statistischen Angaben über die Flächenverhältnisse im Berggebiet nur unter Vorbehalten verwendbar. Für das zu erarbeitende Modell bilden jedoch Aussagen über die Flächennutzung einen wesentlichen Bestandteil, so dass andere Betriebsgrössendefinitionen keine brauchbaren Alternativen darstellen. Die bisherige Entwicklung der flächenbezogenen Betriebsgrößenstruktur in der Surselva ist, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, durch eine ausserordentlich starke Abnahme der Betriebszahlen in der Betriebsgrößenklasse unter 10 ha und der Zunahme der Betriebe mit über 10 ha gekennzeichnet.

Bei der Bestimmung der Betriebsgrößenstruktur innerhalb eines dynamischen Simulationsmodelles ist davon auszugehen, dass die die Vergrößerung der Betriebe fördernden und hemmenden Kräfte als Resultante auch künftighin keine aus der betriebswirtschaftlichen Sicht der Gewinnmaximierung optimale Betriebsgrössenergebnisse geben. Neben betriebsinternen sind

Tab. 5.11: Entwicklung der Betriebszahl nach Betriebsgrössenklassen

Gemeinde- gruppen	B e t r i e b e								
	bis 5 ha			mit 5-10 ha			über 10 ha		
	1955	1965	1969	1955	1965	1969	1955	1965	1969
GGR 1	216	200	134	112	105	89	22	34	51
GGR 2	46	46	44	55	53	48	11	1	2
GGR 3	267	206	179	164	160	121	60	76	90
GGR 4	224	211	164	201	135	97	80	113	152
GGR 5	89	62	43	54	60	65	22	28	23
GGR 6	71	60	54	37	29	25	6	24	21
GGR 7	51	39	23	39	39	40	37	36	36
GGR 8	9	13	6	62	31	17	27	48	57
GGR 9	204	147	124	105	59	53	63	86	93
GGR 10	296	184	162	223	139	102	93	135	161
Total	1473	1168	933	1052	810	657	421	581	686

es in der Berglandwirtschaft insbesondere betriebsexterne Ursachen, die massgebend dahin wirken, dass die Betriebsgrössenstruktur durch das Vorherrschen von suboptimalen Betriebsgrössen gekennzeichnet ist bzw. sein wird.

Auf der folgenden Seite sind in Abbildung 5.15 die wesentlichsten Faktoren, welche die Aenderung der Betriebsgrössenstruktur beeinflussen, stichwortartig und nach ihrer hauptsächlichsten Wirkungsrichtung gruppiert, dargestellt. Unübersehbar ist dabei, dass zwischen den betriebsinternen und den betriebsexternen Kräften mannigfache Wechselbeziehungen oder gar Ueberschneidungen bestehen. Die Unterscheidung und die Zuordnung der einzelnen Faktoren zu einer der beiden Kategorien können deshalb nur schwerpunktmässig erfolgen.

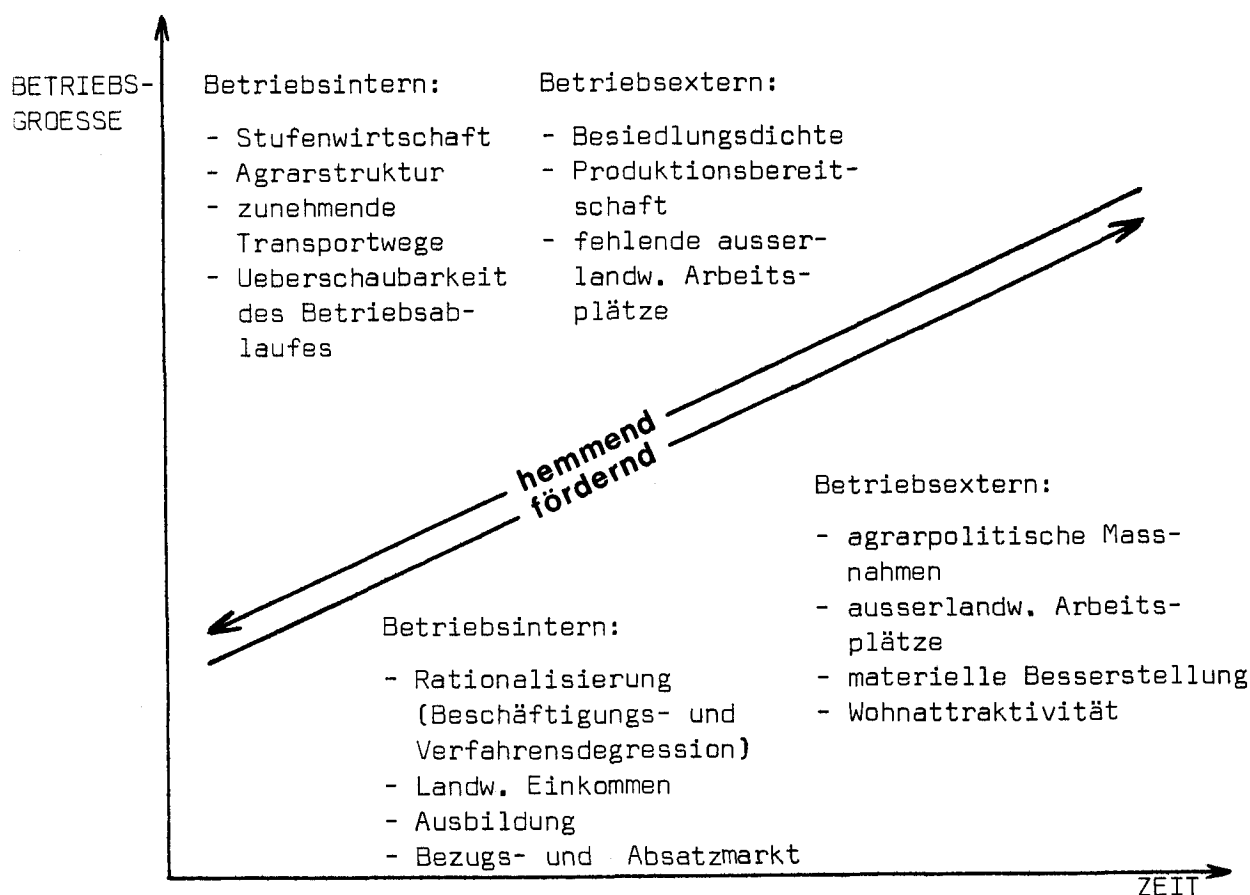


Abb. 5.15: Bestimmende Kräfte der Aenderung der Betriebsgrössenstruktur

In einem ersten Schritt kann für die Bestimmung der Zahl der Betriebe in den einzelnen Betriebsgrössenklassen folgender einfacher Ansatz\*) verwendet werden:

$$\begin{aligned}
 a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 &= a \\
 b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 &= b \\
 c_2x_2 + c_3x_3 &= c
 \end{aligned}
 \tag{17}$$

mit  $x_1, x_2, x_3$  : Zahl der Betriebe in den Betriebsgrössenklassen bis 5 ha, 5 - 10 ha und über 10 ha Betriebsfläche

\*) Eindeutig lösbares, reguläres, lineares und inhomogenes Gleichungssystem.

$a_1, a_2, a_3$  : mittlere Betriebsflächen

$a$  : gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche

$b_1, b_2, b_3$  : mittlere Zahl Vollarbeitskräfte je Betrieb

$b$  : Vollarbeitskräfte total

$c_2, c_3$  : mittlere Familiengrösse\*)

( $c_2=c_3$ )

$c$  : landwirtschaftliche Bevölkerung

Unter der Voraussetzung, dass die Ausgangswerte von  $a_1, a_2, a_3$  sowie von  $b_1, b_2$  und  $b_3$  bekannt sind, kann mit diesem Ansatz, da indirekt über die Zahl der Vollarbeitskräfte, mit der von den Arbeitskräften bewirtschaftbaren Fläche und der landwirtschaftlichen Bevölkerung ein wesentlicher Teil der in Abbildung 5.15 dargestellten Ursachen der Veränderung der Betriebsgrössenstruktur mitberücksichtigt ist, die Entwicklung der Zahl der Betriebe in den einzelnen Betriebsgrössenklassen erfasst werden. Dabei ist über genügend kleine Zeitschritte innerhalb des Rechenzykluses und durch eingebaute Kontrollen zu gewährleisten, dass  $x_1, x_2$  und  $x_3 \geq 0$  sind.

Wird das Simulationsmodell auf Ebene einer oder mehrerer Gemeinden verwendet, ist der Einsatz des Gleichungssystems (17) erschwert, weil in den verfügbaren Statistiken weder die mittleren Betriebsflächen noch die mittlere Zahl der Vollarbeitskräfte gemeindeweise nach Betriebsgrössenklassen

---

\*) Ein Vergleich der Ergebnisse der Betriebszählungen mit jenen der Volkszählung lässt vermuten, dass die Familien auf Betrieben mit weniger als 5 ha Fläche anlässlich der Volkszählung nicht zu der landwirtschaftlichen Bevölkerung gezählt wurden.

ausgewiesen sind. In diesen Fällen muss die Zahl der Betriebe in den einzelnen Betriebsgrößenklassen vorerst aufgrund der bisherigen Entwicklung geschätzt werden. Die Ausgangswerte der mittleren Betriebsflächen und die mittlere Zahl der Vollarbeitskräfte je Betrieb nach Betriebsgrößenklassen werden approximativ vorgegeben und in einem einmaligen Rechenprozess über Iterationen derart angepasst, dass die Relationen zwischen den einzelnen Größen rechnerisch richtig sind.

Die Ermittlung der mittleren Betriebsfläche und der mittleren Zahl der Vollarbeitskräfte je Betrieb nach Betriebsgrößenklassen erfolgt unter Berücksichtigung der nach einem Zeitabschnitt erfolgten Änderungen der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche, der Anzahl Vollarbeitskräfte und der landwirtschaftlichen Bevölkerung mit Hilfe des Simplexverfahrens. Folgende Matrix wird diesem Rechengang zugrundegelegt:

$b_1$	$b_2$	$b_3$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$c_2$	$c_3$	
0	0	0	0	0	0	0	1.0	$\Rightarrow$ max!
			1.0					$\leq$ 5.0
				1.0				$\leq$ 10.0
						0.5	0.5	$\leq$ $c_{2,t-1}$
1.0								$\geq$ 0.33
-k	1.0							$\geq$ 0
	-k	1.0						$\geq$ 0
			1.0					$\geq$ 0.5 (18)
				1.0				$\geq$ 5.0
					1.0			$\geq$ 10.0
$x_1$	$x_2$	$x_3$						$=$ b
			$x_1$	$x_2$	$x_3$			$=$ a
						1.0	-1.0	$=$ 0
						$x_2$	$x_3$	$=$ c

mit  $k$  : Koeffizienten - aufgrund der Ausgangswerte berechnet -, die gewährleisten, dass der Arbeitskräftebesatz in einem Mindestmass in Relation stehen zu den Betriebsflächen der einzelnen Betriebsgrössenklassen.

$c_{2,t-1}$  : mittlere Familiengrösse der Vorperiode (kann mit beliebigem Faktor multipliziert werden).

Im Übrigen gelten die gleichen Abkürzungen wie bei (17).

Mit dem gewählten Vorgehen wurde der Versuch unternommen, innerhalb eines Simulationsmodelles die Methodik der linearen Optimierung anzuwenden. Bemerkenswert ist dabei, dass nicht die Möglichkeit der Berechnung von Optima, sondern das Lösungsverfahren als solches, mit welchem überbestimmte Gleichungssysteme gelöst werden können, für diese Kombination ausschlaggebend war. Verwendet wurde ein von KUENZI et al. (1967, 82ff.) entwickeltes und in FORTRAN geschriebenes Optimierungsprogramm.

#### Hinweis zum Programm

- Die Bestimmung der Betriebsgrössenstruktur erfolgt in den Subroutinen BGROESS und IFOR.
- Ergebnisse
  - Tabelle: Betriebszahl
  - Tabelle: Anzahl Voll-AK pro Betrieb
  - Mittlere Betriebsgrösse
  - Flächenanteile der Betriebsgrössenklassen
  - Abbildung: Anzahl Betriebe
  - Abbildung: Flächenanteile der Betriebsgrössenklassen
  - Abbildung: Mittlere Betriebsfläche
  - Abbildung: Mittlere Zahl Voll-AK je Betrieb



e) Agrarstrukturelle Massnahmen

Im Bereich der Strukturmassnahmen besteht in der Surselva wie andernorts im Berggebiet ein grosser Nachholbedarf. Der Ausbau des landwirtschaftlichen Wegnetzes, die Verbesserung der Parzellierungsverhältnisse sowie die Sanierung und der Neubau von Oekonomiegebäuden stellen die zentralen agrarstrukturellen Massnahmen dar. Neben der Frage der finanziellen Auswirkungen von agrarstrukturellen Massnahmen sind in der vorliegenden Arbeit insbesondere die damit erzielbaren Rationalisierungseffekte von Bedeutung.

Der technische Zustand der landwirtschaftlichen Wege und die Dichte des Wegnetzes beeinflussen den Arbeitszeitbedarf für die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen in zweifacher Hinsicht. Einerseits bestimmen die Wegverhältnisse massgebend die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Maschinen und andererseits ist die Weg- oder Transportzeit wesentlich vom Ausbaugrad und Zustand der Wege abhängig. Um diese Einflüsse zu quantifizieren, werden im Modell drei Wegnetzkatgorien unterschieden, nämlich Wegnetze mit einem schlechten, mittleren oder guten Ausbaugrad.

Tab. 5.12: Beschreibung der Wegnetzkatgorien

Merkmal	Ausbaugrad		
	schlecht	mittel	gut
Wegdichte	eigentliche Wege fehlen weitgehend	min. 30m'/haLN	min. 50m'/haLN
Wegbreite	schmale, beraste oder schlecht geschotterte Feldwege	2 - 3 m	3 m
Steigung	teilweise über 12%	teilweise über 12%	bis 12%
Oberfläche		Naturstrasse	Naturstrasse/ Hartbelag

Die Transportzeiten können nun für die einzelnen Wegnetz-kategorien und Futtergewinnungsarten geschätzt werden. Die Werte in Tabelle 5.13 wurden aufgrund der verfügbaren Arbeitsnormen unter Berücksichtigung von entsprechenden Zuschlägen bzw. Abzügen berechnet.

Tab. 5.13: Arbeitszeitbedarf für den Futtertransport (ein Winterfutterschnitt) in Abhängigkeit der Wegverhältnisse (Distanz Feld-Stall rd. 1 km), in AKh/ha

Wegzustand Transportfahrzeug	Bodenheu	Belüftungsheu	Welksilage
Schlechter Ausbaugrad			
- Einachsanhänger oder Transporter	4.9	3.6	6.7
- kleinerer Selbstfahrladewagen	3.7	3.3	4.8
- mittlerer Selbstfahrladewagen	2.5	2.1	3.3
Mittlerer Ausbaugrad			
- Einachsanhänger oder Transporter	3.3	2.4	4.5
- kleinerer Selbstfahrladewagen	2.5	2.2	3.2
- mittlerer Selbstfahrladewagen	1.7	1.4	2.2
Guter Ausbaugrad			
- Einachsanhänger oder Transporter	2.7	2.0	3.6
- kleinerer Selbstfahrladewagen	2.0	1.8	2.6
- mittlerer Selbstfahrladewagen	1.4	1.1	1.8

Der aktuelle Zustand der Wegverhältnisse (vgl. Tab. 5.14) in den einzelnen Gemeindegruppen wurde anlässlich der Feldbegehung im Zusammenhang mit der Eignungskartierung und unter Berücksichtigung der seit den frühen sechziger Jahren in den Wegbau investierten Mittel eruiert\*).

\*) Die getätigten Investitionen im Wegbau - wie im übrigen auch die Investitionen in Oekonomiegebäude - konnten aufgrund einer Auswertung der beim Meliorations- und Vermessungsamt Graubünden geführten "Statistischen Zählblätter für Bodenverbesserungen und landwirtschaftliche Hochbauten" ermittelt werden.

Tab. 5.14: In den Jahren 1963 - 1974 mit Hilfe von Subventionen getätigte Investitionen im Wegbau und Ausbaugrad des landwirtschaftlichen Wegnetzes in ZO

Gemeindegruppen	Investitionen im Wegbau 1963-1974 in 1000 Fr.	Ausbaugrad des Wegnetzes in ZO (vgl.Tab.5.12)
GGR 1	--	schlecht
GGR 2	--	schlecht
GGR 3	4'119	mittel
GGR 4	17'569	mittel
GGR 5	172	schlecht
GGR 6	--	schlecht
GGR 7	3'790	mittel
GGR 8	--	schlecht
GGR 9	19	schlecht
GGR 10	13'470	mittel

Bei der Parzellierung, die für die Arbeitserledigung in der Aussenwirtschaft neben dem Wegnetz als das wichtigste agrarstrukturelle Element zu werten ist, wären bei einer gründlichen Erfassung ihrer Wirkungen auf den Arbeitszeitbedarf sowohl die Grösse als auch die Form der Schläge zu berücksichtigen. In den verfügbaren Statistiken sind gemeindeweise jedoch nur die mittleren Parzellengrössen ausgewiesen, wobei diese verschiedenenorts eine nicht unbeachtliche Streuung aufweisen dürften. Da eine eigene Erhebung der Schlagformen angesichts der Vielgestaltigkeit der Verhältnisse nicht möglich ist, können die Parzellierungsverhältnisse lediglich über die Entwicklung der Schlaggrössen Eingang in das Modell finden. Aufgrund der Arbeiten von GINDELE (1972) kann der Einfluss der Schlaggrösse auf den Arbeitsaufwand abgeschätzt werden. Obwohl es vorstellbar wäre, dass bei unterschiedlichen Geländegegebenheiten nicht vergleichbare Effekte der

Schlaggrößen auf den Arbeitszeitbedarf zu verzeichnen sind, muss infolge fehlender Daten auf eine Differenzierung nach Flächenkategorien verzichtet werden. Hingegen hat ein Vergleich der Angaben von GINDELE mit den Arbeitszeitnormen der FAT (Arbeitswirtschaftliche Blätter) ergeben, dass sich die Schlaggröße auf ebenem bis leicht geneigtem Gelände bei der Gewinnung von Boden- oder Belüftungshu wie auch von Welksilage ähnlich auswirkt. In der folgenden Abbildung sind die im Modell unterstellten Beziehungen zwischen der Schlaggröße und dem Arbeitszeitbedarf für die Rohfutterernte dargestellt.

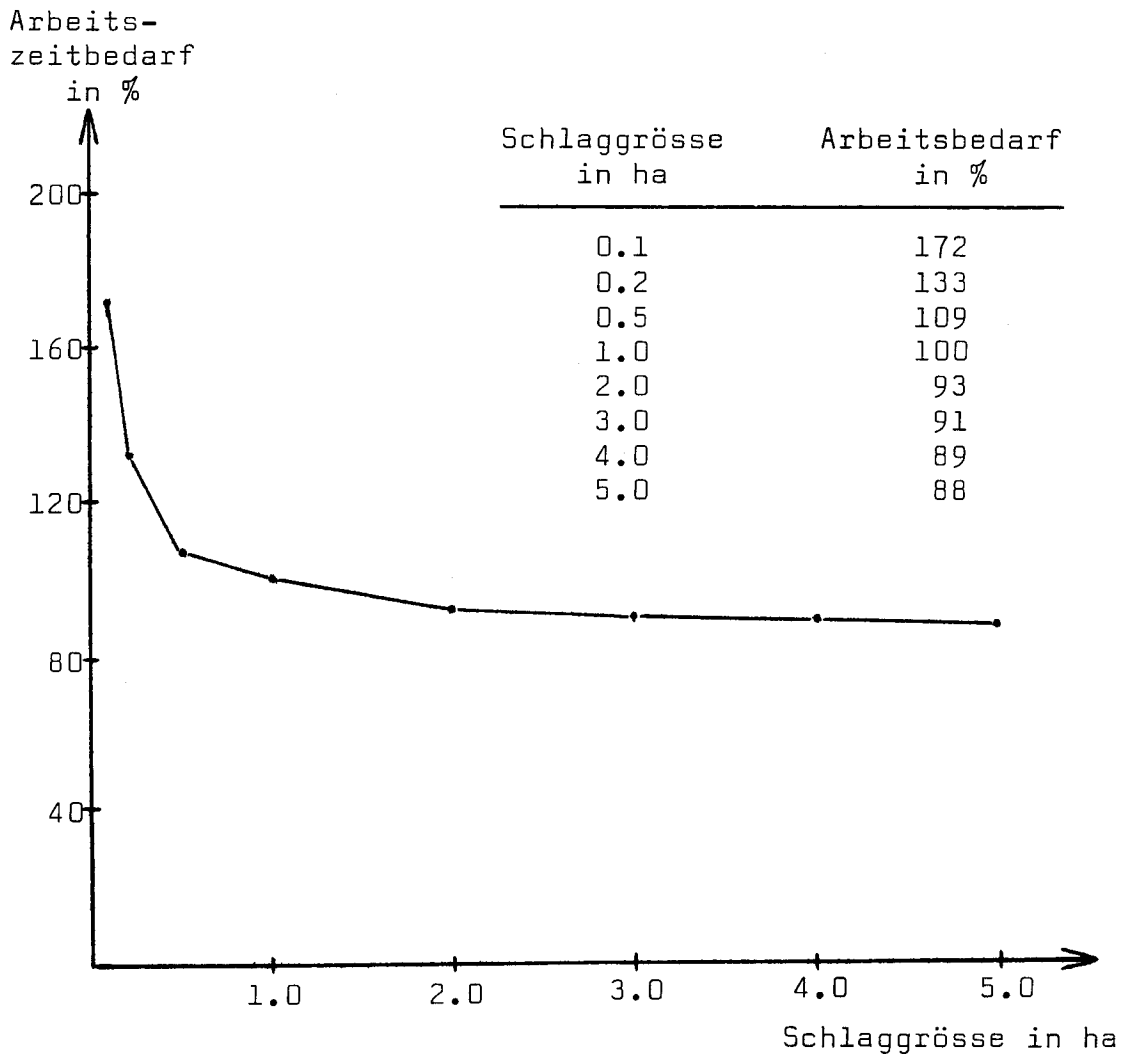


Abb. 5.16: Relativer Arbeitsbedarf für die Rohfutterernte bei verschiedenen Schlaggrößen (Seitenverhältnis 1 : 2) nach E.H. Gindele

Da durch  $n+1$  vorgegebene Punkte  $(x_0, y_0), \dots, (x_n, y_n)$  genau ein Polynom  $n$ -ten Grades  $P_n(x)$  gelegt werden kann, lässt sich die in Abbildung 5.16 wiedergegebene Beziehung zwischen der Schlaggrösse und dem Arbeitszeitbedarf als Näherungsfunktion in der Form eines Polynoms 7-ten Grades in das Modell einbauen. Mit Hilfe des Interpolationsverfahrens von Newton erhält man folgendes Interpolationspolynom:

$$\begin{aligned} P_7(x) = & 172.0 - 390.0(x-0.1) + 775.0(x-0.1)(x-0.2) \\ & - 775.0(x-0.1)(x-0.2)(x-0.5) + 387.5(x-0.1) \\ & (x-0.2)(x-0.5)(x-1.0) - 129.1(x-0.1)(x-0.2) \\ & (x-0.5)(x-1.0)(x-2.0) + 32.3(x-0.1)(x-0.2) \\ & (x-0.5)(x-1.0)(x-2.0)(x-3.0) - 6.5(x-0.1) \\ & (x-0.2)(x-0.5)(x-1.0)(x-2.0)(x-3.0)(x-4.0) \end{aligned} \quad (19)$$

$x$  = Schlaggrösse in ha,  $0.1 \text{ ha} \leq x \leq 5 \text{ ha}$

Mit dieser Näherungsfunktion können die Standardarbeitszeiten für einen Winterfutterschnitt (vgl. S. 131) gemeindeguppenweise den Parzellierungsverhältnissen angepasst werden. Für Z0 werden die mittleren Parzellengrössen gemäss Betriebszählung 1965 verwendet. Zum Vergleich und zur Verdeutlichung der Entwicklung der mittleren Schlaggrösse sind in der folgenden Tabelle neben den Ergebnissen der Betriebszählung 1965 auch jene der Zählungen von 1955 und 1975 aufgeführt (anlässlich der Betriebszählung 1969 wurden die Parzellierungsverhältnisse nicht erfasst).

Tab. 5.15: Mittlere Fläche je Parzelle gemäss landwirtschaftlichen Betriebszählungen 1955, 1965 und 1975, in a

Gemeindegruppen	Ø Fläche je Parzelle		
	1955	1965	1975
GGR 1	19	19	32
GGR 2	12	25	14
GGR 3	41	36	58
GGR 4	19	24	71
GGR 5	16	17	27
GGR 6	23	33	72
GGR 7	18	20	40
GGR 8	63	105	155
GGR 9	42	49	73
GGR 10	30	48	69

Neben den Weg- und Parzellierungsverhältnissen dürften künftighin in vermehrtem Masse auch der Zustand und die technische Ausstattung der Oekonomiegebäude für die Flächenbewirtschaftung eine ausschlaggebende Rolle spielen. Einerseits wird mit der rückläufigen Zahl der ständig in der Landwirtschaft Tätigen die Besorgung des Viehs im Winter bei den heute vorherrschenden Gebäudeverhältnissen zu einem eigentlichen Engpass. Andererseits lassen sich aber neue Konservierungsverfahren, die eine Verlängerung der Erntezeitspanne erlauben, und vollautomatisierte Futterablage- und Einlagerungseinrichtungen vornehmlich nur in neu- oder umgebauten Gebäuden einsetzen. Zur Erfassung der arbeitswirtschaftlichen Auswirkungen von Verbesserungen der Gebäudeverhältnisse werden im Modell die Stallarbeitszeiten für die einzelnen Tierkategorien sowohl für alte wie auch für neue Gebäulichkeiten vorgegeben. Als Rechnungseinheiten werden die von einer Arbeitskraft während des Winters besorgbaren Futter-GVE\*), ver-

\*) vgl. zur Definition der Futter-GVE S.180ff.

wendet. Für Milchvieh (Kühe und Ziegen) wird dabei von einer täglichen Stallarbeitszeit je Arbeitskraft von 7 AKh und für die übrigen Tiere von einer solchen von 6 AKh ausgegangen.

Tab. 5.16: In alten und neuen Gebäuden im Winter je Arbeitskraft besorgbare Tiere, in Futter-GVE

Tierkategorie, Stallbaute und Aufstallung	Anzahl Futter-GVE bei ... täglichen Stallarbeitsstunden	
	6	7
<u>Kühe</u>		
- Traditioneller Anbindestall, alle Arbeiten von Hand		11.7
- Neuer Anbindestall, Kurzstand, Melkmaschine		17.5
<u>Aufzuchttiere</u>		
- Traditioneller Anbindestall	13.8	
- Laufstall/neuer Anbindestall	33.0	
<u>Mastvieh</u>		
- Traditioneller Anbindestall	14.7	
- Laufstall/neuer Anbindestall	33.0	
<u>Schafe</u>		
- Laufstall in altem Gebäude	14.5	
- Laufstall in umgebautem oder neuem Gebäude	27.6	
<u>Ziegen</u>		
- Traditioneller Anbindestall, alle Arbeiten von Hand		6.5
- Neuer Anbindestall, Melkmaschine		10.4

Für die Bestimmung des Standes der Gebäudeverhältnisse in ZO wird davon ausgegangen, dass die seit 1960 (bis 1974) neu erstellten oder sanierten Gebäude zur Kategorie der neuen Gebäude gezählt werden können, währenddem die übrigen benötigten Stallplätze der Kategorie der alten Gebäude zugehören. In der folgenden Tabelle sind die neuen oder sanierten Ställe aufgrund der statistischen Zählblätter des kantonalen Meliorations- und Vermessungsamtes zusammengestellt.

Tab. 5.17: Seit 1960 neuerstellte oder sanierte Ställe,  
in Grossviehplätzen (GVP)\*)

Gemeindegruppen	Neuerstellte oder sanierte Ställe in Z0	
		GVP
GGR 1		160
GGR 2		40
GGR 3		240
GGR 4		290
GGR 5		30
GGR 6		30
GGR 7		20
GGR 8		70
GGR 9		340
GGR 10		310
Surselva		1'530

Der Entwicklungsstand in der Futterkonservierung war zur Zeit der Modellformalisierung nicht feststellbar, wurden doch die Heubelüftungen erstmals anlässlich der landwirtschaftlichen Betriebszählung 1975 erfasst. An Siloraum wurden 1969 lediglich 2548 m<sup>3</sup> gezählt. Im Modell wird deshalb unterstellt, dass in neuen Oekonomiegebäuden das Winterfutter in der folgenden Zusammensetzung eingelagert wird:

- 30 % der TS als Welksilage
- 60 % der TS als Belüftungsheu
- 10 % der TS als Bodenheu.

Einschränkend wird zudem angenommen, dass Welksilage und Belüftungsheu nur auf Betrieben mit mehr als 5 ha eingelagert wird und die Gewinnung dieser Rohfutterarten nur auf Flächen mit weniger als 40 % Hangneigung erfolgt.

\*) 1 GVP entspricht dem Stallraumbedarf für 1 Futter-GVE.



Abschliessend ist im Zusammenhang mit den agrarstrukturellen Massnahmen zu erläutern, in welcher Höhe die Investitionen erfolgen sollen, wie die Investitionen sich auf die Gemeindegruppen verteilen und wie diese Investitionen finanziert werden. Dazu ist vorab zu bemerken, dass diese Investitionen infolge der hohen staatlichen Beitragsleistungen in ausgesprochenem Masse als Politik- und Instrumentvariablen zu betrachten sind. Deshalb sind sie in einem dynamischen Modell entsprechend ihrer realen Bedeutung als Steuergrössen oder als sogenannte Leit-Variablen auszugestalten.

Zur Bestimmung der in Zukunft zu tätigen Investitionen ist vorerst davon auszugehen, dass das Ziel besteht, die aus heutiger Sicht notwendigen agrarstrukturellen Voraussetzungen für eine rationelle Landwirtschaft zu schaffen. Während bei den Ökonomiegebäuden das maximale Investitionsvolumen vom jeweiligen Tierbestand ohne weiteres abgeleitet werden kann, bedarf es für die Bestimmung der im Wegbau zu investierenden Mittel einer Reihe von Annahmen. Aufgrund von bereits durchgeführten Erschliessungen in der Surselva kann davon ausgegangen werden, dass im Durchschnitt eine Wegdichte von 90 m<sup>2</sup>/je ha LN (ohne Sömmerungsweiden) notwendig ist. Von der gesamten Weglänge sind jedoch nur rund 50 Prozent für die eigentliche Erschliessung der LN notwendig, während der Rest auf Zufahrtswege - durch nichtlandwirtschaftlich genutzte Gebiete - und auf Alperschliessungen entfällt. Ein nicht unwesentlicher Teil des Wegnetzes wird zudem von der Forstwirtschaft mitbenutzt. Von den gesamten Investitionen in den Wegbau wird deshalb im Verhältnis zum Waldanteil an der gesamten produktiven Fläche ein Abzug für über Forstkredite zu finanzierende Wegbauten vorgenommen.

Die Baukosten werden wie folgt angenommen:

In Gelände mit max. 25 % Neigung	Fr. 150.--/m'
In Gelände mit 25 - 40 % Neigung	Fr. 200.--/m'
In Gelände mit über 40 % Neigung	Fr. 250.--/m'

Für die Verbesserung der Parzellierungsverhältnisse werden keine Kosten berechnet, da bei privatem Landtausch und bei Zupacht keine nennenswerten Aufwendungen entstehen oder im Rahmen von Güterzusammenlegungen die Arrondierung gegenüber der Erschliessung kostenmässig nur wenig ins Gewicht fällt.

In der folgenden Tabelle ist der Investitionsbedarf für Weg- und Stallbauten aufgeführt. Zu den Investitionen in Stallbauten ist zu bemerken, dass ausgehend vom gesamten

Tab. 5.18: Investitionsbedarf in Weg- und Stallbauten, in 1000 Franken

Gemeindegruppen	Investitionen für Wege				Investitionen für Ställe
	Insgesamt	Anteil Forstwirtschaft	Bereits getätigte Inv.	Anteil Landwirtschaft	
GGR 1	19440	5795	--	13645	10000
GGR 2	7200	2230	--	4970	3700
GGR 3	38250	11250	4119	22881	15800
GGR 4	53370	9440	17569	26361	17700
GGR 5	16065	3995	172	11898	5400
GGR 6	10485	3095	--	7390	3200
GGR 7	14760	5110	3790	5860	5200
GGR 8	18585	5855	--	12730	4800
GGR 9	25110	7640	19	17451	10408
GGR 10	51885	15395	13470	23020	17800
<b>Surselva</b>	<b>255150</b>	<b>69805</b>	<b>39139</b>	<b>146206</b>	<b>94000</b>

Tierbestand in ZO berechnet wurde, wieviele Tiere in alten Ställen (vor 1960 erstellte oder sanierte Gebäude) unterzubringen sind. Es wird angenommen, dass rund ein Drittel dieser Tiere, vorab Jungvieh und Schmalvieh, auch in Zukunft unter tragbarer Bedingungen in diesen Ställen gehalten werden kann. Für die Übrigen, in ZO in alten Ställen gehaltenen Tiere ist mittel- bis langfristig die Erstellung von neuen Ställen vorgesehen, wobei mit Baukosten von Fr. 10'000.-- je GVP gerechnet wird.

Tab. 5.19: In den Jahren 1963 - 1974 mit Subventionen getätigte Investitionen, in 1000 Franken

Jahr*)	Stallbauten	Wegbauten-	Zwischentotal	Alpgebäude	Versch. Massnahmen	Gesamttotal
1963	168		168		1481	1649
1964		1801	1801	299	2600	4700
1965		1537	1537	316	3323	5176
1966	277		277	56	153	486
1967	627	3404	4031		1056	5087
1968	955	970	1925	33	1270	3228
1969		4115	4115	1361	195	5671
1970	642	619	1261			1261
1971	272	4669	4941	540	1295	6776
1972	1389	2814	4203	451	675	5329
1973	2379	9865	12244	1722	1475	15441
1974	1591	9345	10936	1738	1302	13976
Total	8300	39139	47439	6516	14825	68780

Quelle: Statistische Zählblätter, Meliorations- und Vermessungsamt Graubünden

\*) Bis 1973 sind die Investitionen jeweils dem Jahr, in welchem die Subventionsabrechnung erfolgte, zugerechnet. Um die in den Jahren 1972/73 rege einsetzende Tätigkeit im Meliorationswesen anzudeuten, sind 1974 auch die noch nicht abgerechneten, jedoch in absehbarer Zeit vollendeten Werke mitberücksichtigt.

Dem Investitionsbedarf für Wege (Anteil Landwirtschaft gemäss Tab. 5.18 rd. 146 Mio. Fr.) und Ställe (gemäss Tab. 5.18 94 Mio. Fr.) von insgesamt rund 240 Millionen Franken sind die Investitionsmöglichkeiten gegenüberzustellen, die, wie bereits erwähnt, stark von der Höhe der staatlichen Beiträge abhängen. Die Investitionstätigkeit hat, wie aus Tabelle 5.19 ersichtlich ist, im Laufe der vergangenen Jahre stark zugenommen. In Weg- und Stallbauten wurden jährlich im Mittel rund 4 Millionen Franken investiert, wobei die Wegbauten mit durchschnittlich 80 und die Stallbauten mit 56 Prozent subventioniert werden. Aus Tabelle 5.19 geht ebenfalls hervor, was in Abbildung 5.17 verdeutlicht wird, dass während der Erhebungsperiode bei den subventionierten Investitionen eine ausgeprägte Verlagerung von verschiedenen Massnahmen

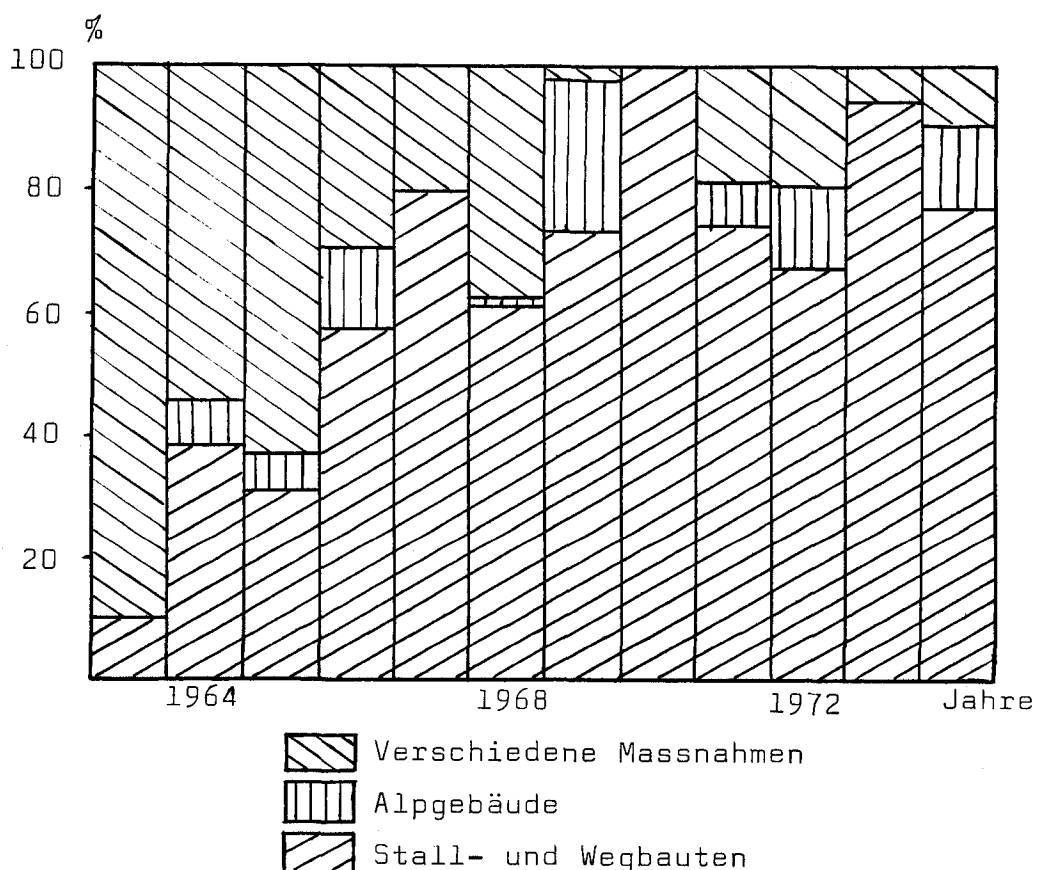


Abb. 5.17: Relative Anteile der verschiedenen, mit Hilfe von Subventionen getätigten Investitionen 1963 - 1974

(Wasser- und Elektrizitätsversorgungen, Entwässerungen, Urbarisierungen, Einfriedungen usw.) zu den Weg- und Stallbauten stattgefunden hat. Während 1963 nur 10 Prozent der subventionierten Investitionen auf Weg- und Stallbauten entfielen, waren es 1974 90 Prozent. Bei der Beurteilung dieser Entwicklung muss freilich berücksichtigt werden, dass einzelne Aufgabenbereiche (z.B. Wasserversorgungen und Kanalisationen) des Meliorations- und Vermessungsamtes anderen Amtsstellen zugewiesen wurden und dabei nicht mehr in den statistischen Zählblättern figurieren.

Neben der gesamten Höhe der getätigten Investitionen in Weg- und Stallbauten ist für die regionale Entwicklung ebenfalls von Bedeutung, in welchem Umfang in den einzelnen Gemeindegruppen investiert bzw. Investitionen durch staatliche Beiträge ermöglicht wurden. Wie Tabelle 5.20 zeigt, wurde nicht nur in den einzelnen Jahren, sondern während der gesamten Erhebungsperiode in den einzelnen Teilräumen der Surselva sehr unterschiedlich investiert. Während in der Gemeindegruppe 4 rund zwei Fünftel der Investitionen getätigt wurden, erfolgten in den Gemeindegruppen 2 und 8 überhaupt keine Investitionen. Selbstverständlich können die Gemeindegruppen nicht ohne Einschränkung untereinander verglichen werden. Aber auch bei Miteinbezug der Grösse der Gemeindegruppen und unter Berücksichtigung ihres Investitionsbedarfes kann festgestellt werden (vgl. Tab. 5. 21), dass die Investitionstätigkeit offensichtlich in keiner engeren Beziehung zu diesen Vergleichsgrössen steht. Die Verteilung des regionalen Investitionsvolumens auf die einzelnen Teilräume unterliegt insofern dem Zufall, als ein grosser Teil der Investitionen im Zusammenhang mit Gesamtmeliorationen getätigt wird. Die Durchführung von Gesamtmeliorationen hängt jedoch bekanntlich nicht allein von den Investitionsmöglichkeiten, der Notwendigkeit agrarstruktureller Ver-

Tab. 5.20: Jährliche Investitionen in Weg- und Stallbauten (ohne Alpgebäude) nach Gemeindegruppen, in 1000 Franken und Prozenten

	GGR1	GGR2	GGR3	GGR4	GGR5	GGR6	GGR7	GGR8	GGR9	GGR10	Total
1963			168								168
			100%								100%
1964			1782						19		1801
			99%						1%		100%
1965			1355							182	1537
			88%							12%	100%
1966				277							277
				100%							100%
1967			982	2578						471	4031
			24%	64%						12%	100%
1968			326	970					363	266	1925
			17%	50%					19%	14%	100%
1969				4115							4115
				100%							100%
1970	156			619					178	308	1261
	12%			50%					14%	24%	100%
1971			125	1774						3042	4941
			3%	36%						61%	100%
1972				1634	172		1263		851	283	4203
				39%	4%		30%		20%	7%	100%
1973	210		225	4030		104	1263		726	5655	12244
	2%		2%	33%		1%	10%		6%	46%	100%
1974	210			3508		104	1264		472	5378	10936
	2%			32%		1%	12%		4%	49%	100%
1963-	576	--	4994	19505	172	208	3790	--	2609	15585	47439
1974	1.2%		10.5%	41.4%	0.4%	0.4%	8.0%		5.5%	32.9%	100%

besserungen und der Initiative der Landwirte ab, sondern setzt vorerst einmal die Zustimmung der Mehrheit der Grundeigentümer voraus. Mit den verschiedenenorts zunehmenden Anteilen nichtlandwirtschaftlicher Grundeigentümer, die oftmals an Gesamtmeliorationen wenig Interesse zeigen, wird über das



klassische Instrument der Gesamtmelioration die Durchführung dringender agrarstruktureller Massnahmen zunehmend schwieriger, sofern das Verfahren der Beschlussfassung in der bisherigen Form beibehalten wird.

Für die Verteilung der Investitionen auf die einzelnen Gemeindegruppen können im Modell diese komplexen und rational nicht fassbaren Entscheidungsmechanismen der Realität nicht abgebildet werden. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass es im Laufe der Zeit gelingen wird, die Investitionen in den einzelnen Gemeindegruppen nicht schwerewichtig aufgrund aleatorischer Entscheidungen sondern im Verhältnis zum Nachholbedarf zu fördern. Zu diesem Zweck wird eine Politikvariable in Form eines Zeithorizontes ( $t_H$ ) eingeführt. Während zu Beginn der Zeitperiode die Verteilung der Investitionen wie bis anhin erfolgt, werden sie im vorgegebenen Zeithorizont im Verhältnis zum dannzumaligen Investitionsbedarf verteilt. Für die Investitionsrate der Gemeindegruppen ergibt sich demnach folgender funktionaler Zusammenhang:

$$\text{Investitionsrate}_{GGR} = f(\text{bisherige Investitionspolitik, Investitionsbedarf, Zeithorizont})$$

In Abbildung 5.18 ist die Auswirkung der Politikvariablen ( $t_H=8$ Jahre) bei einem konstanten jährlichen Investitionsvolumen I dargestellt.

Innerhalb der einzelnen Gemeindegruppen werden die verfügbaren Investitionen auf die Weg- und Stallbauten nach Massgabe des Erfordernisses von Rationalisierungsmassnahmen verteilt, d.h., die Investitionen werden derart getätigt, dass die Arbeitsengpässe in der Flächenbewirtschaft-



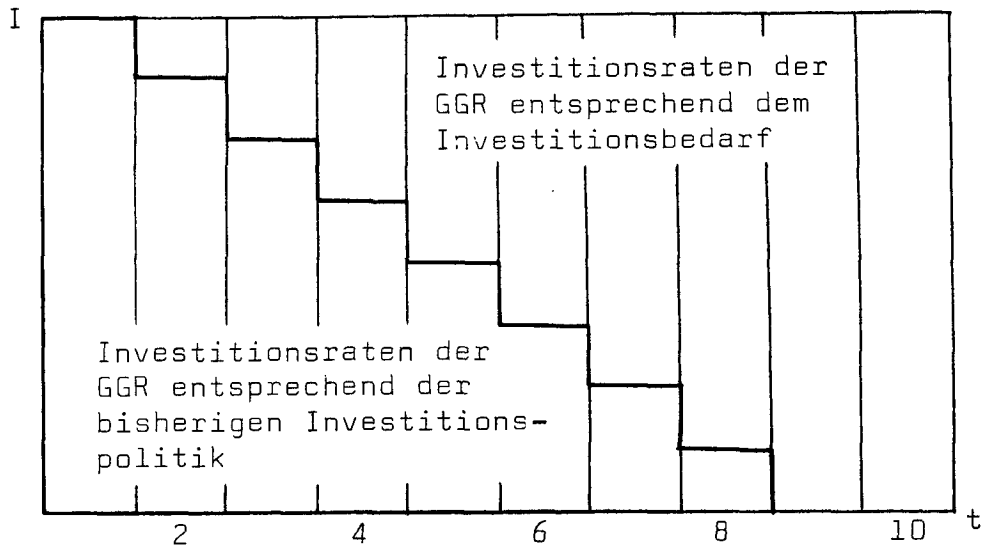


Abb. 5.18: Bestimmung der Investitionsraten der Gemeindegruppen mit der Politikvariable  $t_H$  ( $t_H=8$ Jahre)

tung oder bei der Besorgung der Tiere im Winter möglichst vermieden werden.

Die der regionalen Landwirtschaft nach Abzug der à-fonds-perdu Beiträge von Bund und Kanton verbleibenden Restkosten werden in Form von Kapitaldiensten in der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung berücksichtigt (vgl. dazu Unterabschnitt h) S.187ff.).

#### Hinweis zum Programm

- In der Subroutine STRUKTU werden folgende Grössen bestimmt:
  - Zustand der Wegverhältnisse in Abhängigkeit des Zustandes in ZO\*) und der seither in den Wegbau investierten Mittel

\*) Unter Berücksichtigung der bis ZO unterstellten Abschreibungen müssen die in den Tabellen 5.18 und 5.19 aufgeführten Zahlen als Ausgangswerte für das Modell angepasst werden.

- Transportzeit - nach Konservierungsart und Betriebsgrösse gegliedert - in Abhängigkeit der Wegverhältnisse
  - Mittlere Schlaggrösse aufgrund der Parzellierungsverhältnisse in Z0 und den in Z1 angestrebten Schlaggrössen
  - Anzahl der GVP in neuen Ställen in Abhängigkeit des Zustandes in Z0\*) und der seither in den Stallbau investierten Mittel
  - Anteile der einzelnen Konservierungsarten an der gesamten Winterfutter-TS
  - Investitionsraten der einzelnen Gemeindegruppen
  - Investitionsanteile der Weg- und Stallbauten.
- Die Berechnung der nach Berücksichtigung der staatlichen Beiträge der Landwirtschaft verbleibenden Kapitalkosten erfolgt in der Subroutine WERTSCH.
- In der Subroutine AKHEFF werden die in der Subroutine AKHSTAN berechneten Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte korrigiert unter Berücksichtigung der
- mittleren Schlaggrössen
  - Transportzeiten
  - Konservierungsverfahren
  - Betriebsgrössenstruktur.
- Ergebnisse
- |            |  |
|------------|--|
| Tabelle:   | Flächenverhältnisse  |
| Tabelle:   | Verfügbares Winterrauhfutter                                 |
|            | Anteile Silage, Boden- und Belüftungsheu am Winterrauhfutter |
| Tabelle:   | Verfügbare Feldarbeitstage für den 1. Schnitt                |
| Tabelle:   | Investitionsanteile der einzelnen Gemeindegruppen            |
| Tabelle:   | Jährliche und seit 1963 getätigte Investitionen              |
|            | Seit 1963 neuerstellte Stallplätze                           |
| Abbildung: | Seit 1963 getätigte Investitionen                            |

---

\*) Unter Berücksichtigung der bis Z0 unterstellten Abschreibungen müssen die in der Tabelle 5.19 aufgeführten Zahlen als Ausgangswerte für das Modell angepasst werden.

f) Arbeitskräfte und landwirtschaftliche Bevölkerung

Zur Bestimmung der Arbeitskräfte wird von den ständig und gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen männlichen Geschlechts ausgegangen, wie sie in den Betriebszählungen ausgewiesen sind. Für ZO werden wiederum die Ergebnisse der Zählung 1969 verwendet.

Tab. 5.22: Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen 1955 - 1975

Ge- meinde- gruppen	In der Landwirtschaft Tätige							
	1955*)		1965*)		1969		1975	
	stän- dig	stän- dig	stän- dig	gele- gentlich	total	stän- dig	gele- gentlich	total
GGR 1	387	260	213	141	354	184	142	326
GGR 2	154	101	85	56	141	53	78	131
GGR 3	545	392	305	246	551	226	227	453
GGR 4	582	443	411	231	662	297	258	555
GGR 5	203	164	139	80	219	102	81	183
GGR 6	125	70	59	82	141	45	63	108
GGR 7	157	123	113	45	158	97	46	143
GGR 8	176	131	114	32	146	112	25	137
GGR 9	369	263	238	174	412	201	133	334
GGR 10	632	427	345	268	613	282	227	509
Surselva	3330	2374	2022	1375	3397	1599	1280	2879

\*) 1955 und 1969 sind nur die ständig in der Landwirtschaft Tätigen ausgewiesen.

Die Abschätzung der künftigen Entwicklung erfolgt aufgrund der Betriebsnachfolgeverhältnisse, die im November 1973 von der kantonalen Zentralstelle für landwirtschaftliche Betriebsberatung erhoben wurden. Bei dieser Erhebung wurden die Landwirtschaftsbetriebe in die drei folgenden Gruppen aufgeteilt:

I. Gesicherte Betriebe

- Betriebsleiter jünger als 45-jährig oder
- Betriebsleiter älter als 45-jährig und ein Nachfolger bestimmt.

II. Fragliche Betriebe

- Betriebsleiter zwischen 45 und 55 Jahren, Kinder noch im Schulalter, Berufsabsichten der Kinder unbestimmt.

III. Nicht gesicherte Betriebe

- Betriebsleiter älter als 55 Jahre und keine Kinder oder
- Betriebsleiter älter als 55 Jahre und die Kinder haben sich bereits nichtlandwirtschaftlichen Tätigkeiten zugewendet.

Tab. 5.23: Nachfolgesituation in der Surselva (Erhebung 1973)

Gemeinde- gruppen	Befragte Betriebe	Betriebe mit ... Nachfolge					
		gesicherter		fraglicher		nicht gesicherter	
GGR 1	163	73	44.8%	14	8.6%	76	46.6%
GGR 2	74	24	32.4%	21	28.4%	29	39.2%
GGR 3	251	44	37.5%	45	17.9%	112	44.6%
GGR 4	274	113	41.2%	59	21.5%	102	37.3%
GGR 5	106	56	52.8%	21	19.8%	29	27.4%
GGR 6	56	26	46.4%	16	18.6%	14	25.0%
GGR 7	80	27	46.3%	16	20.0%	27	33.7%
GGR 8	75	41	54.7%	12	16.0%	22	39.3%
GGR 9	150	75	50.0%	27	18.0%	48	31.0%
GGR 10	274	113	41.2%	36	13.1%	125	45.7%
Surselva	1503	652	43.4%	267	17.8%	584	38.9%

Wie aus den Tabellen 5.22 und 5.23 hervorgeht, sind mit der Umfrage über die Nachfolgesituation nicht alle Betriebe er-

fasst worden, noch ist ersichtlich, zu welchen Teilen es sich um Betriebe von haupt- oder nebenberuflichen Landwirten handelt. Ebenso wenig kann aufgrund der Betriebsnachfolgeverhältnisse auf die Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen geschlossen werden.

Tab. 5.24: Betriebe von haupt- und nebenberuflichen Landwirten

Ge- meinde- grup- pen	Betriebe von ... Landwirten							
	1955		1965		1969		1975	
	hauptb.	nebenb.	hauptb.	nebenb.	hauptb.	nebenb.	hauptb.	nebenb.
GGR 1	273	77	168	171	140	134	105	95
GGR 2	90	22	69	31	54	40	41	43
GGR 3	357	134	250	192	207	183	166	165
GGR 4	367	138	273	186	235	178	202	129
GGR 5	121	44	98	52	71	60	64	47
GGR 6	92	22	52	61	41	59	35	42
GGR 7	102	25	80	33	68	31	63	24
GGR 8	95	3	77	15	66	14	65	11
GGR 9	230	142	152	140	133	137	114	87
GGR 10	410	202	288	171	233	192	200	151
Surselva	2137	809	1507	1052	1248	1028	1055	794

Die Schätzung der Anzahl Tätigen in Z1 kann ausgehend von der Nachfolgesituation mit Hilfe der mittleren Tätigenzahl je Betrieb erfolgen. Aufgrund der verfügbaren Statistiken lässt sich diese Durchschnittszahl, die seit 1955 relativ konstant bleibt, auf rund 1.6 Tätige je Betrieb berechnen. In Tabelle 5.25 sind die derart geschätzten Zahlen der Tätigen in den einzelnen Betriebsgruppen mit unterschiedlichen Nachfolgesituationen dargestellt. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Betriebszählung 1969 zeigt, dass bei der Erhebung der

Nachfolgeverhältnisse in der Surselva rund 70 Prozent der seinerzeit gezählten Tätigen erfasst werden, wobei bei diesem Vergleich der in der Zwischenzeit weiterhin erfolgte Rückgang der in der Landwirtschaft Tätigen unberücksichtigt bleibt.

Tab. 5.25: Anzahl Tätige in den bei der Erhebung über die Nachfolgesituation erfassten Betrieben und Vergleich mit den Ergebnissen der Betriebszählung 1969

Ge- meinde- grup- pen	Anzahl Tätige in Betrieben mit ... Nachfolge					Total in % der 1969 ge- zählten Tätigen
	gesicherter	fraglicher	Zwischen- total	nicht gesicherter	total	
GGR 1	117	22	139	122	261	74
GGR 2	38	34	72	46	116	84
GGE 3	150	72	222	179	401	73
GGR 4	181	94	275	163	438	66
GGR 5	90	34	124	46	170	78
GGR 6	42	26	68	22	90	64
GGR 7	59	16	75	43	118	75
GGR 8	66	19	85	35	120	82
GGR 9	120	43	163	77	200	58
GGR 10	181	58	239	200	439	72
Surselva	1044	418	1462	933	2395	71

Unter der Annahme, dass in Z1 noch mindestens die Betriebe mit einer in Z0 gesicherten Nachfolge, maximal jedoch die Betriebe mit gesicherter oder fraglicher Nachfolge existieren werden und unter Berücksichtigung, dass nur 71 Prozent der Tätigen bei der Umfrage über die Nachfolgesituation erfasst wurden, kann anhand der Daten in Tabelle 5.25 die Zahl der Tätigen in Z1 auf 1500 bis 2100 geschätzt werden. In Abbildung 5.19 ist die bisherige und die zu erwartende Entwicklung der Zahl der Tätigen dargestellt.

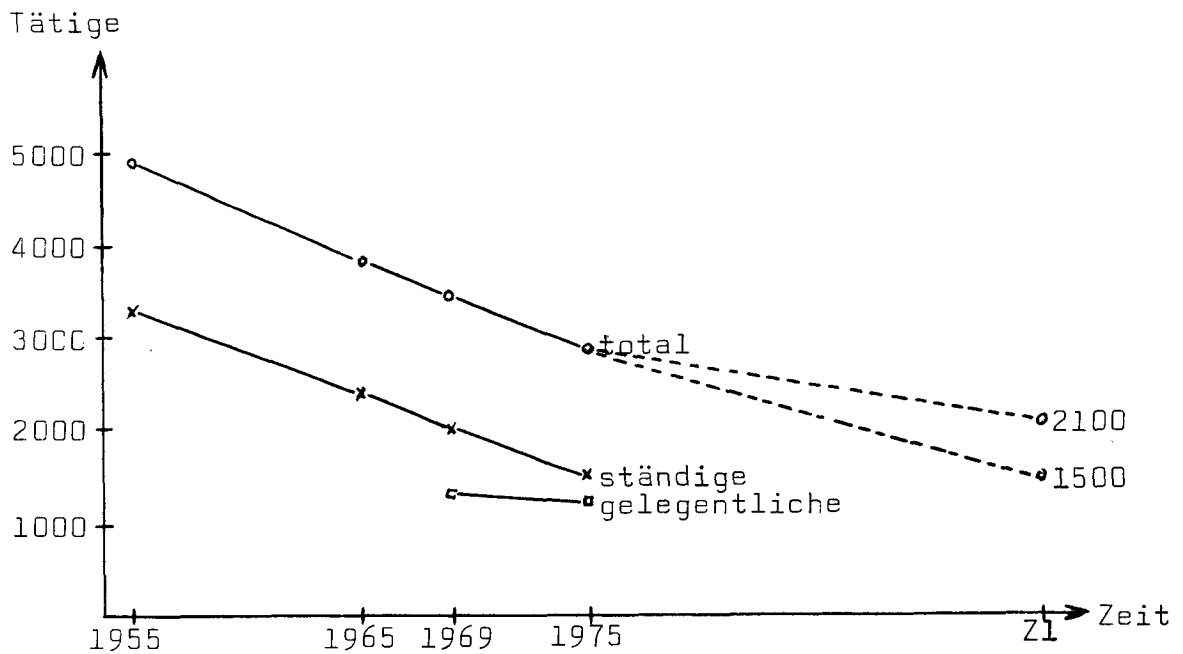


Abb. 5.19: Entwicklung der Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen

Im Modell kann die Zahl der aufgrund der Nachfolgeverhältnisse in  $Z_1$  erwarteten Tätigen vorgegeben werden, wobei der dynamischen Fortentwicklung von  $Z_0$  zu  $Z_1$ , unter der Annahme, dass der Rückgang der Tätigen einem unteren Grenzwert zustrebt, die logistische Funktion (12) zugrundegelegt wird. Werden zur Illustration dieser Funktion die folgenden Ausgangswerte

t	Tätigen
(19)55	4840 (geschätzt)
65	3817 (geschätzt)
69	3397
75	2879

unterstellt, ergibt sich mit  $K = 2100$  (Tätige) die Regressionsgleichung

$$\ln(y-K) = 11.374 - 0.062t \quad (20)$$

t = Jahre: (19)55,65,69,75,...

$$r = -0.901 \quad ; \quad B = 0.812$$

Bei  $n - 2 = 2$  FG unterscheidet sich  $r$  mit  $P = 10\%$  signifikant von Null. Gleichung (20) aufgelöst nach  $y$  ergibt

$$y = K + e^{11.374} e^{-0.062t} \quad (21)$$

oder

$$\text{Tätige} = 2100 + 87'064.108 e^{-0.062t} \quad (21a)$$

Schwieriger als die Bestimmung der Zahl der Tätigen gestaltet sich deren Differenzierung in ständig und gelegentlich in der Landwirtschaft Tätige. Eine solche, wenn auch zwangsläufig nur grobe Unterscheidung ist für die Berechnung der Zahl der Vollarbeitskräfte notwendig, die letztlich für das landwirtschaftliche Arbeitspotential bestimmend ist. Wie erste Testrechnungen zeigten, führen einfache Extrapolationen der Anteile der ständigen bzw. gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen zu wenig plausiblen Ergebnissen. Es wurde deshalb versucht, unter Miteinbezug der Entwicklung in der Gesamtwirtschaft dieses Problem zu lösen.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Entwicklung der nebenberuflichen Landwirtschaft mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung verknüpft ist, wird im Modell in einem ersten Schritt mit der folgenden Regressionsgleichung der Anteil der nebenberuflich geführten Landwirtschaftsbetriebe an der gesamten Betriebszahl ermittelt (die Grunddaten für diese Gleichung sind in Tabelle 5.26 zusammengestellt):

$$N_t = -4.806 + 8.951t + 0.3435t \quad (22)$$



mit:  $N_t$  prozentualer Anteil der nebenberuflich geführten Betriebe

$t$  Jahrzehnte: 1=1950, 2=1960, ...

$S_t$  prozentualer Anteil der im 2. und 3. Wirtschaftssektor Beschäftigten an der gesamten Beschäftigungszahl

$$r_t = 0.694 \quad ; \quad r_s = 0.680 \quad ; \quad B = 0.728$$

Bei  $n - 3 = 27$  FG unterscheiden sich  $r_t$  und  $r_s$  mit  $P = 1\%$  signifikant von Null.

Tab. 5.26: Anteile der von nebenberuflichen Landwirten geführten Betriebe und Anteile der im 2. und 3. Wirtschaftssektor Beschäftigten 1950, 1960 und 1970, in Prozenten

Gemeindeguppen	Betriebe nebenberuflicher Landwirte*)			Beschäftigte im 2. und 3. Sektor		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970
GGR 1	14.9	36.3	49.0	59.9	79.0	80.9
GGR 2	16.7	25.3	42.6	28.9	63.0	50.0
GGR 3	23.2	35.4	47.0	60.8	74.2	76.8
GGR 4	24.1	34.0	43.1	37.5	40.8	56.0
GGR 5	24.7	30.7	45.9	25.0	27.8	43.9
GGR 6	10.6	36.7	59.0	60.6	62.8	77.0
GGR 7	17.3	24.5	31.4	34.9	25.8	35.6
GGR 8	2.0	9.7	17.5	19.5	25.3	24.6
GGR 9	35.7	43.1	50.7	72.3	76.1	82.3
GGR 10	32.0	35.2	45.2	57.3	66.0	78.6

\*) Die Werte für 1950 und 1960 sind aufgrund der Betriebszählungen interpoliert bzw. extrapoliert, für 1970 entsprechen die Werte der Betriebszählung 1969.

Der prozentuale Anteil der im 2. und 3. Wirtschaftssektor Beschäftigten wird im Modell ausgehend von der Zahl aller Beschäftigten in Z0 berechnet, wobei diese Zahl als konstant, als zu- oder abnehmend angenommen werden kann. Der Einfluss der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung auf den Anteil der nebenberuflich geführten Landwirtschaftsbetriebe kann im Sinne einer sehr groben Annäherung insofern berücksichtigt werden, als bei einem Wertschöpfungszuwachs je Vollarbeitskraft in der Landwirtschaft, der höher oder gleich hoch ist wie in der übrigen Wirtschaft, in der Gleichung (22) lediglich die Variable t ändert, währenddem die Variable  $S_t$  konstant bleibt. Damit soll der an sich bekannte, aber quantitativ kaum erfassbare Umstand im Modell abgebildet werden, dass bei einem Gefälle zwischen dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum und dem Wachstum in der Landwirtschaft der Uebergang von der haupt- zur nebenberuflichen Landwirtschaft in stärkerem Masse erfolgen dürfte als bei einem in den einzelnen Wirtschaftssektoren gleichförmig verlaufenden Wachstum.

Der Anteil der gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen an der gesamten Tätigenzahl kann nun - wenn vorausgesetzt wird, dass zwischen der nebenberuflich betriebenen Landwirtschaft und den gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen ein Zusammenhang besteht - mit Hilfe der aus Gleichung (22) gewonnenen Werte ermittelt werden. Der Regressionsgleichung (23) sind die prozentualen Anteile der gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen und der nebenberuflich geführten Landwirtschaftsbetriebe der einzelnen Gemeindegruppen gemäss der Betriebszählung 1969 zugrundegelegt.

$$G_t = 5.218 + 0.789N_t \quad (23)$$

mit:  $G_t$  prozentualer Anteil der gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen

$N_t$  prozentualer Anteil der nebenberuflich geführten Betriebe

$$r = 0.929 \quad ; \quad B = 0.863$$

Bei  $n - 2 = 8$  FG unterscheidet sich  $r$  mit  $P = 1\%$  signifikant von Null.

Aus der Zahl der Tätigen und dem relativen Anteil der nur gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen kann das Arbeitspotential abgeleitet werden. Die Tätigen werden hiezu umgerechnet in ganzjährige Vollarbeitskräfte und in Vollarbeitskräfte für die Rauhfutterernte. Diese Unterscheidung wird getroffen, weil die gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen nicht während des ganzen Jahres in gleichem Masse sich landwirtschaftlichen Tätigkeiten zuwenden. Vielmehr dürfte es so sein, dass für die Rauhfuttergewinnung, vorab für die Heuernte, vergleichsweise mehr Arbeitszeit eingesetzt wird als für die übrigen Arbeiten. Gleichzeitig muss auch berücksichtigt werden, dass bei einem allfälligen starken Rückgang der Mähwiesen und einer damit verbundenen Zunahme von Weideflächen zusätzliche Arbeitskräfte für die Besorgung der Tiere und die Pflege der Weiden eingesetzt werden müssten, was nicht ohne Einfluss auf die für die Rauhfuttergewinnung verfügbaren Tätigen sein dürfte.

Für die Berechnung der ganzjährigen Vollarbeitskräfte wurden die ständig in der Landwirtschaft Tätigen mit dem Faktor 1.0 und die gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen mit dem Faktor 0.33 gewichtet. Die entsprechenden Umrechnungsfaktoren der Vollarbeitskräfte für die Rauhfutterernte betragen 1.0 und 0.66. Die Vollarbeitskräfte für die Rauhfutterernte werden reduziert um die Anzahl Arbeitskräfte die benötigt werden für die Besorgung des gegenüber ZO zusätzlich gehaltenen Sümmerungsviehs. Dabei wird von folgenden Arbeitsleistungen ausgegangen:

Kühe:	40 Produktionseinheiten*)	je AK
Aufzucht und Mastvieh:	70 Produktionseinheiten	je AK
Schafe:	80 Produktionseinheiten	je AK
Ziegen:	25 Produktionseinheiten	je AK

In direktem Zusammenhang mit dem landwirtschaftlichen Arbeitskräftebestand steht das sozioökonomische Potential oder die Tragfähigkeit der Landwirtschaft eines Raumes. Sozioökonomische Tragfähigkeitsüberlegungen im Bereich der Landwirtschaft bilden in jenen Teilräumen eine nicht zu vernachlässigende Komponente, wo die landwirtschaftliche Bevölkerung eine für die Existenz der sozialen, politischen und wirtschaftlichen Institutionen und Organisationsstrukturen ausschlaggebende Rolle spielt. Im Modell wird versucht, die sozioökonomische Tragfähigkeit miteinzubeziehen, indem über die Betriebsgrößenstruktur, den Arbeitskräftebestand und die mittleren Familiengrößen die landwirtschaftliche Bevölkerungszahl ermittelt wird. In Tabelle 5.27 sind die Entwicklung der landwirtschaftlichen Bevölkerung und die Anzahl Personen je Haushalt im Jahr 1970 dargestellt. Daraus ist die Bedeutung der landwirtschaftlichen Bevölkerung in einzelnen Gemeindegruppen sowie die noch relativ grosse Personenzahl je Haushalt bzw. Landwirtschaftsbetrieb ersichtlich.

Im Modell kann für Z1 eine angenommene Haushaltgrösse vorgegeben werden, die während des Rechenprozesses schrittweise erreicht wird. Die landwirtschaftliche Bevölkerungszahl wird aufgrund der derart ermittelten durchschnittlichen Haushaltgrösse und der Zahl der Betriebe mit mehr

---

\*) vgl. zur Definition der Produktionseinheiten (PE) S.180ff.

Tab. 5.27: Entwicklung der landwirtschaftlichen Bevölkerung 1950 - 1970 und Haushaltgrössen 1970

Gemeinde- gruppen	Landwirtschaftliche Bevölkerung						Haushaltgrössen 1970	
	in Personen			in % der Gesamtbev.			in Personen	
	1950	1960	1970	1950	1960	1970	je landw. Betrieb mit über 5 ha*)	je Haus- halt der Gesamt- bevölkerung
GGR 1	1314	1004	604	38	24	17	4.3	4.2
GGR 2	457	363	243	74	43	40	4.9	4.1
GGR 3	1791	1335	899	39	27	20	4.3	3.8
GGR 4	1803	1540	952	60	54	37	4.8	3.8
GGR 5	762	635	366	74	67	47	5.2	3.9
GGR 6	434	330	181	46	32	17	4.9	4.0
GGR 7	535	456	310	73	72	61	4.1	3.8
GGR 8	476	380	297	80	65	62	4.0	3.7
GGR 9	1060	872	576	26	21	15	4.9	3.8
GGR 10	1848	1524	957	41	32	18	3.6	3.4
Surselva	10480	8439	5385	44	34	23	4.0	3.8
Graubünden	35782	27829	17966	26	19	11	3.8	3.5**)

\*) zur Begründung dieser Verhältniszahl vgl. S. 137

\*\*)) mittlere Haushaltgrösse in der Schweiz: 2.7 Personen

als 5 ha, die ihrerseits vom Arbeitskräftebestand abhängig ist, errechnet.

#### Hinweis zum Programm

- Die Zahlen der ständig und gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen, die ganzjährigen Vollarbeitskräfte, die Vollarbeitskräfte für die Rohfutterernte und die landwirtschaftliche Bevölkerung werden in den Subroutinen TAETIG und ASSYM berechnet.

- Ergebnisse Tabelle: Bevölkerung und Beschäftigte  
Tabelle: Anzahl Voll-AK je Betrieb  
Abbildung: Bevölkerung und Beschäftigte  
Abbildung: Mittlere Zahl Voll-AK je Betrieb

g) Flächenumfang und Tierbestände

Der für die landwirtschaftliche Nutzung in Z0 verfügbare Boden umfasst die 1973 bei der Eignungsbeurteilung kartierten und planimetrierten Flächen. Der landwirtschaftlichen Nutzung wird jedoch laufend für nichtagrarische Zweckbestimmungen (Hochbauten, Strassen, Parkplätze, Sportanlagen usw.) Boden entzogen. Der in Zukunft als Siedlungsfläche benötigte Boden kann entweder über die in den Ortsplanungen ausgeschiedenen Baugebiete oder aufgrund der Zielsetzungen des gesamtwirtschaftlichen Entwicklungskonzeptes (PRO SURSELVA, 1975) geschätzt werden. Nachdem Ende 1974 erst von 20 der 49 surselvischen Gemeinden die Ergebnisse der Ortsplanungen vorlagen und zudem die planerischen Vorkehren (Grösse des Bau- und Baureservegebietes, Etappierung innerhalb der Bauzone usw.) recht unterschiedlich getroffen wurden und werden, konnten diese Angaben infolge ihrer Unvollständigkeit und Uneinheitlichkeit nicht verwendet werden.

Auch aufgrund der Zielsetzungen des Entwicklungskonzeptes können über das Ausmass der Siedlungsflächen in Z1 nur relativ ungenaue Anhaltspunkte ausgemacht werden, da einerseits die Entwicklung der Bevölkerung, der Arbeitsplätze, der Fremdenbetten sowie des Verkehrs diese Grössen bestimmen und andererseits entsprechende Erfahrungs- und Vergleichszahlen für das Berggebiet nicht vorliegen. Immerhin lassen sich auch mit groben Annahmen und ihrer allfälligen Variation die Auswirkungen der Zweckentfremdung von bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen aufzeigen. Für die im Modell vorgegebene Entwicklung der sogenannten Nettosiedlungsfläche\*) (NSF) werden in Anlehnung an das Entwicklungskonzept folgende Richtwerte angenommen:

---

\*) NSF = Nettobaufläche + Verkehrsfläche + Fläche für öffentliche Bauten und Anlagen (ohne Naherholungsgebiete oder Freiflächen)

NSF je Einwohner	230 m <sup>2</sup>
NSF je Arbeitsplatz 1. Sektor	1000 m <sup>2</sup>
NSF je Arbeitsplatz 2. Sektor	110 m <sup>2</sup>
NSF je Arbeitsplatz 3. Sektor	200 m <sup>2</sup>
NSF je Hotelbett	160 m <sup>2</sup>
NSF je Bett der Parahotellerie	200 m <sup>2</sup>

Für die Surselva ergibt sich in Z1 eine totale Nettosiedlungsfläche von rund 2000 ha, oder bei 27'000 Einwohnern eine NSF/Einw. von 740 m<sup>2</sup>, was auch in einer Touristenregion als hoher Wert zu gelten hat. Gemäss der Arealstatistik 1972 sind in der Surselva in Z0 1186 ha oder je Einwohner 510 m<sup>2</sup> überbaut. Aus der in der folgenden Tabelle dargestellten Gegenüberstellung der in Z0 überbauten und den in

Tab. 5.28: Bis Z1 zusätzlich benötigte Nettosiedlungsflächen (NSF), in ha

Gemeindegruppen	in Z0 überbaute Flächen	in Z1 benötigte NSF	Differenz	
			in ha	in %
GGR 1	136	230	+ 94	+ 69
GGR 2	53	80	+ 27	+ 51
GGR 3	211	360	+ 149	+ 71
GGR 4	148	260	+ 112	+ 76
GGR 5	34	55	+ 21	+ 62
GGR 6	42	70	+ 28	+ 67
GGR 7	28	35	+ 7	+ 25
GGR 8	32	40	+ 8	+ 25
GGR 9	165	350	+ 185	+ 112
GGR 10	337	520	+ 183	+ 54
<b>Surselva</b>	<b>1186</b>	<b>2000</b>	<b>+ 814</b>	<b>+ 69</b>

Z1 benötigten Nettosiedlungsflächen geht hervor, in welchem Ausmass in den einzelnen Gemeindegruppen der landwirtschaftlichen Nutzung Flächen verloren gehen.

Die Verteilung der zusätzlichen Nettosiedlungsflächen auf die vier Höhenstufen erfolgt in den einzelnen Gemeindegruppen aufgrund der heutigen Verteilung der Bevölkerung. Zudem wird unterstellt, dass die zusätzliche Nettosiedlungsfläche sich innerhalb der einzelnen Höhenstufen zu gleichen Teilen auf die sechs Flächenkategorien mit weniger als 60 % Hangneigung verteilt und jährlich eine konstante Grösse bildet.

Tab. 5.29: Verteilung der bis Z1 zusätzlich benötigten Nettosiedlungsflächen auf die einzelnen Höhenstufen, in ha

Gemeindegruppen	Bis Z1 zusätzlich benötigte NSF			
	600 - 900 m	900 - 1200 m	1200 - 1500 m	1500 - 1800 m
GGR 1	--	61	33	--
GGR 2	--	--	27	--
GGR 3	54	55	40	--
GGR 4	--	47	65	--
GGR 5	--	--	21	--
GGR 6	--	--	28	--
GGR 7	--	5	2	--
GGR 8	--	--	6	2
GGR 9	172	13	--	--
GGR 10	40	117	26	--
Surselva	266	298	248	2

Nach Berücksichtigung der für nichtagrarische Zwecke zusätzlich benötigten Flächen verbleibt der für die landwirtschaftliche Nutzung verfügbare Boden. Inbezug auf die Art



und den Umfang der landwirtschaftlichen Nutzung dieser Flächen steht aus bekannten Gründen die Winterfuttergewinnung im Vordergrund. Der Umfang der über die Mahd genutzten Flächen hängt neben dem Arbeitskräftebestand von der Flächenleistung bei der Raufutterernte je Arbeitskraft ab. Diese steht in folgendem funktionalem Zusammenhang (vgl. auch Abb. 5.20):

$$\text{Flächenleistung je AK} = f(\text{Erntefläche je AKh, Erntezeitspanne, tägl. Feldarbeitszeit je AK})$$

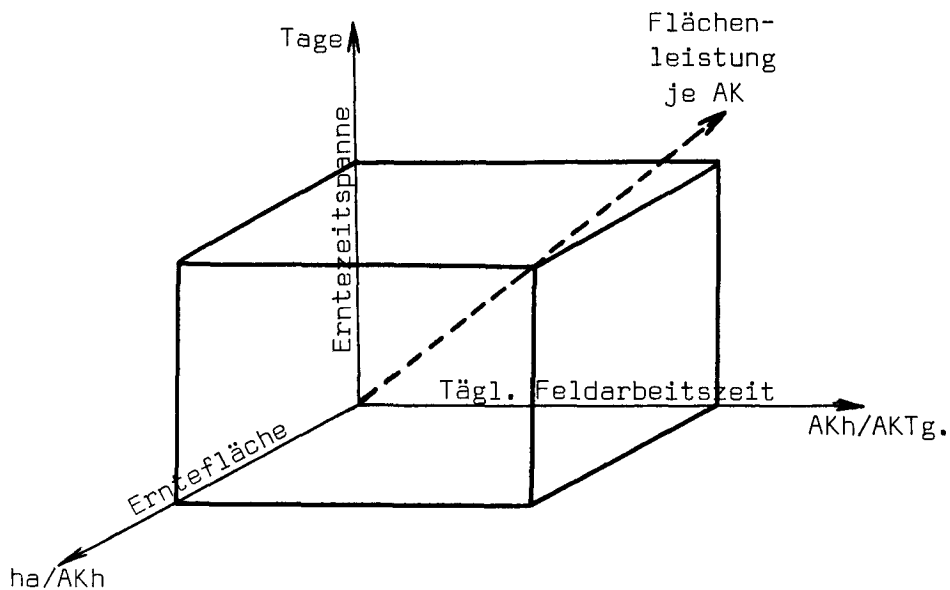


Abb. 5.20: Flächenleistung je Arbeitskraft

Das Vorgehen für die Bestimmung der Erntefläche je AKh bzw. der Arbeitszeitbedarf je Flächeneinheit wurde bereits eingehend erläutert (vgl. S. 126ff. und S. 140ff.). Zusammenfassend kann folgende Beziehung formuliert werden:

$$\text{Erntefläche je AKh} : f(\text{Hangneigung, Kleinrelief, Betriebsgrösse bzw. Mechanisierungsgrad, Wegverhältnisse, Schlaggrössen, Konservierungsverfahren})$$

Für die noch zu behandelnde Erntezeitspanne und die tägliche Feldarbeitszeit können die nachfolgenden funktionalen Abhängigkeiten festgestellt werden:

Erntezeitspanne = f(Schönwettertage, Zeitdauer des optimalen Reifegrades des Futtergutes, Konservierungsverfahren)

Tägliche Feldarbeitszeit je AK = f(Beanspruchung durch übrige Arbeiten, individuelles Verhalten)

Für die fristgerechte Bewältigung der Rauhfutterernte ist die Anzahl Schönwettertage von ausschlaggebender Bedeutung. Nach EUGSTER (1964) sind dies Tage, an denen die Summe der Bewölkung 14\*) nicht übersteigt. Im Berggebiet können allerdings oftmals die Futtererntearbeiten ohne besondere Nachteile an Tagen mit einer Summe der Bewölkung von mehr als 14 fortgesetzt werden, sofern die Summe aus 0.8 mal die Niederschlagsmenge des 1. Vortages und 0.3 mal die Niederschlagsmenge des 2. Vortages weniger als 2 mm beträgt (sogenannter Feldarbeitstag 1. Güte nach der Einteilung von EUGSTER), da in diesen Höhenlagen die Winde auch bei stärkerer Bewölkung das Futter trocknen lassen.

Weil die verfügbaren Tage für die Rauhfutterernte (Schönwettertage und Feldarbeitstage) im Alpengebiet noch nicht erhoben wurden, muss über einen Vergleich der wichtigsten Klimamasszahlen\*\*) der Surselva mit jenen der bereits bear-

---

\*) Die Bewölkungsintensität wird für die Zeiten um 7'30 Uhr, 13'30 Uhr und 21'30 Uhr, in ganzen Zahlen von 0 - 10, angegeben. Damit wird ausgesagt, wie viele Zehntel des Himmels zur Zeit der Beobachtung bedeckt waren.

\*\*) Als Klimamasszahlen werden verwendet (aus: Atlas der Schweiz): Jahresmittel der Bewölkung (1931 - 1960), mittlere Sonnenscheindauer im Juli (1931 - 1960), mittlere jährliche Niederschlagsmenge (1901 - 1960), Niederschlagshäufigkeit (1901 - 1960), Gewitterhäufigkeit (1901 - 1960).

beiteten Gebiete des schweizerischen Mittellandes, die Klimaregion mit den ähnlichsten Verhältnissen ermittelt werden. Die Witterungsvoraussetzungen für die Rohfutterernte in der Surselva sind aufgrund dieses Vergleichs mindestens als so günstig zu bezeichnen wie in der von EUGSTER der meteorologischen Station Bern zugeordneten Klimaregion. In Anlehnung an die Verhältnisse der Messstation Bern lassen sich für die Surselva die verfügbaren Futtererntetage wie folgt berechnen.

Tab. 5.30: Verfügbare Futtererntetage in der Surselva, in Tagen

Monat	Schönwettertage	zusätzliche Tage	Total	Werktage in % der Kalendertage	verfügbare Futtererntetage	
					in Tg.	in % der Kalendertage
Mai	9.8	7.5	17.3	82	14.2	46
Juni	10.6	5.2	15.8	82	12.9	43
Juli	13.1	5.0	18.1	86	15.5	50
August	12.4	5.8	18.2	86	15.7	51
September	11.3	6.5	17.8	86	15.3	51

Für die Bestimmung der mit den vorhandenen Arbeitskräften über die Mahd nutzbaren Flächen ist von der Arbeitsleistung auszugehen, die bei der Rohfuttergewinnung während der Arbeitsspitze erbracht werden kann. In den Bergbetrieben erfolgt bei den Feldarbeiten die maximale Ausnützung der Arbeitskapazitäten zur Zeit des 1. Winterfutterschnittes. Unter Beachtung der ungefähren Zeitdauer des optimalen Reifegrades\*)

\*) Die Zeitdauer des optimalen Reifegrades auf den einzelnen Höhenstufen erstreckt sich über mehrere Wochen, weil sich durch die Höhenunterschiede, die Exposition, die variierende Bewirtschaftungsintensität und das Nutzungsregime auch innerhalb der Höhenstufen eine Staffelung der Reifestadien erfolgt.

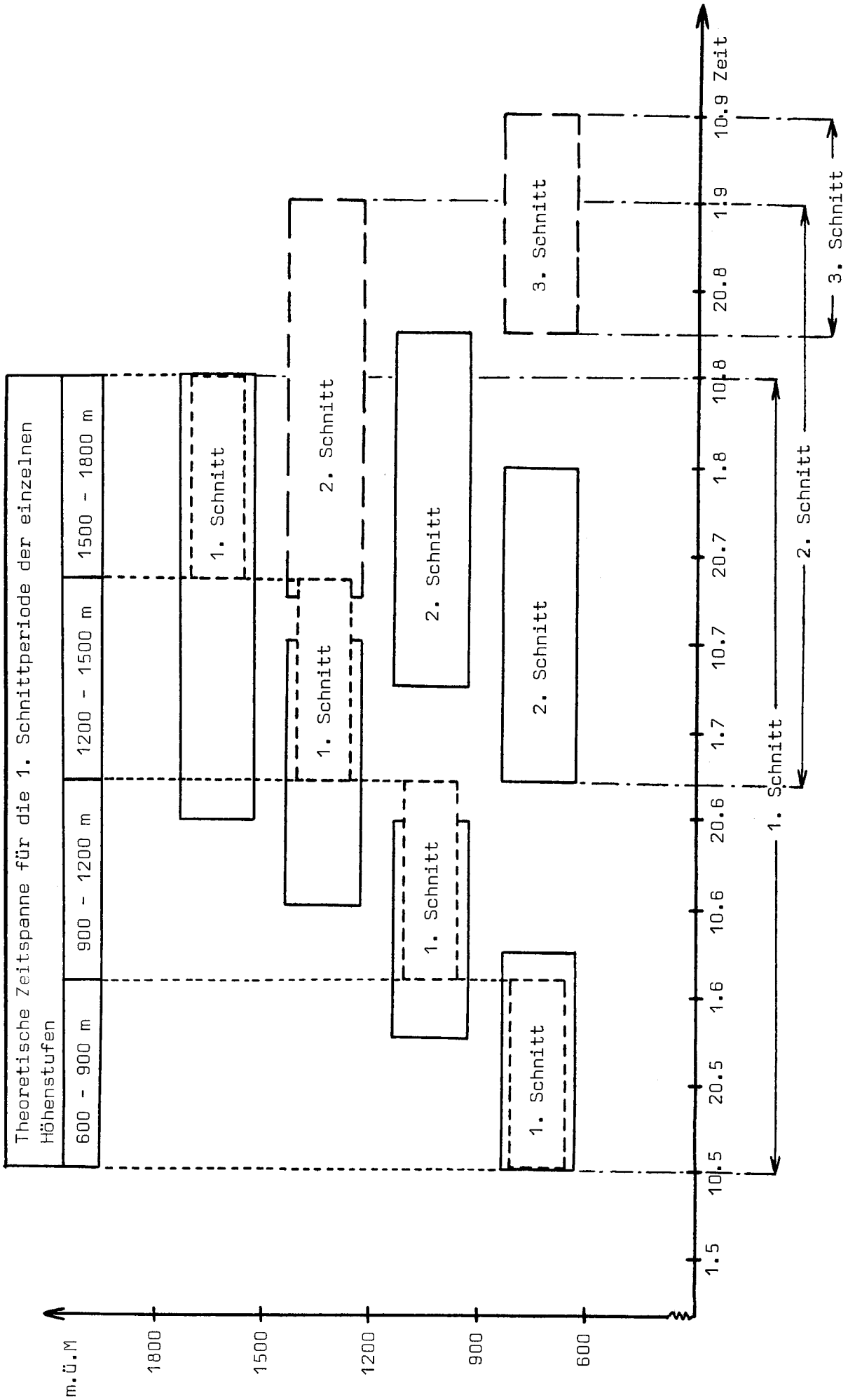


Abb. 5.21: Verteilung der Schnitte auf die einzelnen Höhenstufen

des Erntegutes können nun theoretische Zeitspannen der 1. Schnittperiode für die einzelnen Höhenstufen festgelegt werden (vgl. dazu Abb. 5.21). Wegen der sequentiellen Anordnung dieser theoretischen Zeitspannen kann unterstellt werden, dass mit dem Arbeitspotential, das für die Bewältigung des 1. Winterfutterschnittes einer bestimmten Fläche auf einer Höhenstufe ausreicht, auf der gleichen Höhenstufe auch die übrigen Schnitte und zudem auf einer zweiten Höhenstufe auf einer ähnlich grossen Fläche die gesamte Rauhfutterernte durchgeführt werden kann (in den einzelnen Gemeindegruppen befinden sich Bewirtschaftungsschwerpunkte in der Regel auf zwei Höhenstufen). Mit der Einschränkung der arbeitswirtschaftlichen Betrachtungen auf die 1. Schnittperiode muss auch die Berechnung der verfügbaren Futtererntetage lediglich für den 1. Schnitt erfolgen. In der folgenden Tabelle sind die gesamten verfügbaren Futtererntetage für den 1. Schnitt sowie die auf einer Höhenstufe innerhalb der

Tab. 5.31: Verfügbare Futtererntetage für den 1. Winterfutterschnitt, in Tagen

Monat	Kalendertage		Verfügbare Futtererntetage		
	Silage/Be- lüftungsheu	Boden- heu	in % der Kalendertage	Silage/Be- lüftungsheu	Boden- heu
Mai (ab 10.Tag für Silage und Bel.-heu, ab 26.Tag für Bodenheu)	21	5	46	9.7	2.3
Juni	30	30	43	12.9	12.9
Juli	31	31	50	15.5	15.5
August (bis.10. Tag)	10	10	51	5.1	5.1
Total auf allen Höhenstufen	92	76	47	43.2	35.8
Total im Mittel je Höhenstufe	23	19	47	10.8	8.9

theoretischen Zeitspanne im Durchschnitt verfügbaren Futtererntetage zusammengestellt. Bei der Berechnung dieses Durchschnittes wird, da zwischen den einzelnen Höhenstufen Verschiebungen in begrenztem Rahmen zugelassen sind, vernachlässigt, dass innerhalb der einzelnen theoretischen Zeitspannen der prozentuale Anteil der verfügbaren Futtererntetage zwischen 43 und 51 % variiert. Zudem wird davon ausgegangen, dass der 1. Schnitt 15 Tage früher in Angriff genommen werden kann, wenn statt Bodenheu Welksilage oder Belüftungsheu gewonnen wird.

Aufgrund der verfügbaren Futtererntetage je Höhenstufe von 10.8 Tagen für die Welksilage und Belüftungsheu und von 8.9 Tagen für das Bodenheu kann mit den bekannten Anteilen der verschiedenen Konservierungsverfahren die effektive Erntezeitspanne errechnet werden. Nach Vorgabe der täglichen Feldarbeitszeit, die während der Rauhfutterernte im Berggebiet in der Grössenordnung von 9 AKh festgelegt werden kann, lassen sich für die verschiedenen Flächenkategorien auf den einzelnen Höhenstufen die über die Rauhfuttergewinnung nutzbaren sowie die nicht der Mahd unterworfenen Flächen ermitteln.

Mit den bereits bestimmten Futtererträgen kann nun die Rauhfutterproduktion errechnet werden. Die effektiv von den Tieren verwertbare Trockensubstanzmenge ist unter Berücksichtigung der Anteile der Schnitterträge an den Gesamterträgen (vgl. Tab. 5.32) und der Ernte-, Lager- und Fütterungsverluste zu ermitteln. Die gesamten Verluste werden in Prozenten der Schnitterträge wie folgt angenommen:

Welksilage	18 %
Belüftungsheu	22 %
Bodenheu	30 %

Tab. 5.32: Anzahl Schnitte für die Rauhfuttergewinnung und Anteile der Schnitterträge an den Gesamterträgen nach Flächenkategorien und Höhenstufen

	Höhenstufen							
	600 - 900 m		900 - 1200 m		1200 - 1500 m		1500 - 1800 m	
	Schnit- te	Anteil am Ertrag	Schnit- te	Anteil am Ertrag	Schnit- te	Anteil am Ertrag	Schnit- te	Anteil am Ertrag
Bis 25% N.								
ausgegl.	2-3	90%	2-3	90%	2	90%	1	70%
kupiert	2-3	90%	2-3	90%	2	90%	1	70%
25 - 40% N.								
ausgegl.	2-3	90%	2	85%	1-2	75%	1	70%
kupiert	2-3	90%	2	85%	1-2	75%	1	70%
40 - 60% N.								
ausgegl.	2	80%	1-2	75%	1	60%	1	70%
kupiert	1-2	65%	1-2	75%	1	60%	1	70%
über 55% N.	1	50%	1	60%	1	60%	1	70%

Die Berechnung der mit dem verwertbaren Winterfutter zu überwinterten Tiere erfolgt unter folgenden Annahmen:

- Winterfuttertage\*) bei mittlerer Exposition

600 - 900 m ü.M.	200 Tage
900 - 1200 m ü.M.	210 Tage
1200 - 1500 m ü.M.	220 Tage
1500 - 1800 m ü.M.	230 Tage

\*) Die Verlängerung der Winterfutterzeit in Abhängigkeit der Höhenlage erfolgt nicht in gleichem Ausmass wie die Verkürzung der Vegetationsdauer, weil davon ausgegangen werden kann, dass in den höheren Lagen die längere Vegetationsdauer der tieferen Gebiete teilweise ebenfalls ausgenutzt werden kann.

- Für Flächen in guter bzw. schlechter Exposition wird mit einer Verkürzung bzw. Verlängerung der Winterfütterung um 10 Tage gerechnet.
- Der Tagesbedarf je Futter-GVE beträgt 13 kgTS, wovon im Winter lediglich 12 kgTS über Rauhfutter zu decken ist.

In einem ersten Schritt wird für die einzelnen Gemeindegruppen aufgrund der Flächenverteilung auf die einzelnen Höhenstufen und die Expositionsverhältnisse die mittlere Dauer der Winterfütterung berechnet. Anschliessend kann die Zahl

Tab. 5.33: Tierbestand gemäss Viehzählung 1973, in Futter-GVE\*)

Gemeindegruppen	Futter-GVE in ZO	Prozentuale Anteile der einzelnen Tierkategorien				
		Kühe	Aufzucht- vieh	Mast- vieh	Schafe	Ziegen
GGR 1	1723	35.4	41.8	0.3	13.9	8.6
GGR 2	614	30.1	26.1	0.2	31.9	11.7
GGR 3	2603	35.2	47.4	0.1	14.4	2.9
GGR 4	2948	37.3	44.8	0.2	16.2	1.5
GGR 5	804	38.0	41.7	1.0	15.8	3.5
GGR 6	478	31.9	37.5	0.2	21.2	9.2
GGR 7	810	39.2	48.7	0.4	13.8	2.9
GGR 8	791	38.7	53.2	0.9	5.8	1.4
GGR 9	1979	45.1	45.7	0.2	7.4	1.6
GGR 10	3061	42.2	47.8	0.1	8.6	1.3
Surselva	15811	38.2	45.0	0.3	13.2	3.3

\*) Die Pferde werden nicht berücksichtigt, wurden doch 1973 lediglich deren 146, entsprechend 116 Futter-GVE, gezählt.



der zu überwinternden Futter-GVE (im folgenden Winter-GVE genannt, entsprechend werden die im Sommer gehaltenen Futter-GVE als Sommer-GVE bezeichnet) bestimmt werden. Unterschreiten die derart berechneten Winter-GVE den Tierbestand des Vorjahres um einen im Modell vorzugebenden Prozentsatz, wird der zusätzliche Winterfutterbedarf über den Zukauf von Heu gedeckt. Der Viehbestand in ZO wird aufgrund der Viehzählungsergebnisse 1973 geschätzt (vgl. vorangehende Seite Tab. 5.33).

Die Umrechnung der in der Statistik ausgewiesenen Tierbestände in Futter-GVE ergibt sich aus den im Modell definierten Futter-GVE\*) und den sogenannten Produktionseinheiten (PE)\*). Es bestehen folgende Zusammenhänge:

PE - Kuh

- allgemeiner Beschrieb

1 Milchkuh, 650 kg LG

33 q Jahresmilchleistung

0.9 Kälber je Jahr

Erstkalbealter: 33 Monate

mittlere Nutzungsdauer: 3 1/4 Jahre

Selektionsrate\*\*): Auf 4 Kühe wird eine nach der 1. Laktation wegen ungenügender Leistung ausgemerzt.

Kälberverlust: ca. 5 %

---

\*) Futter-GVE = Grossvieheinheit nach Futterverzehr

Produktionseinheit = aufgrund des Produktionsablaufes bestimmte Tiereinheit

\*\*\*) Von den beiden Selektionsverfahren

a) Selektion bei Kälbern nach Abstammung

b) Selektion bei Aufzuchttieren bzw. bei erstmelken Kühen nach Eigenleistung

wird im Modell das im Berggebiet heute wohl häufigere Selektionsverfahren des Typs b) unterstellt.

- Fütterung

Kuh 650 kg LG je Tag 13 kgTS → 1 Futter-GVE

- Umrechnungsfaktor\*) : 1.0

**PE - Aufzucht**

- allgemeiner Beschrieb

1 Aufzuchtstier

Abkalbealter: 33 Monate

Selektionsrate\*\*): Auf 6 Aufzuchtstiere wird eines mit 27 Monaten  
(500 kg LG) ausgemerzt.

- Fütterung

Kalb 150 kg LG je Tag 3 kgTS

Mese 350 kg LG je Tag 6 kgTS

Rind 450 kg LG je Tag 9 kgTS

---

1 mittleres Aufzuchtstier mit

einem Tagesbedarf von 6 kgTS → 0.46 Futter-GVE

- Umrechnungsfaktor : 0.46

**PE - Mast**

- allgemeiner Beschrieb

1 Mastrind(-ochse)

Mastendgewicht: 520 kg LG

Mastdauer: 20 Monate, davon 3 Mt. Entwöhnungsperiode

4 Mt. 1. Weideperiode

6-7 Mt. Zwischenmast im Stall

5 Mt. 2. Weideperiode

1-2 Mt. Ausmastperiode (im Stall)

mittlerer Tageszuwachs: 800 g

Tierverluste: ca. 10 %

---

\*) Futter-GVE in ZO = Tierzahl gemäss Viehzählung 1973 x Umrechnungsfaktor

\*\*\*) s. Fussnote \*\*) auf der vorangehenden Seite

- Fütterung

2 - 3 Mt.	100 kg LG	je Tag	2.5 kgTS
3 - 12 Mt.	250 kg LG	je Tag	6 kgTS
12 - 16 Mt.	400 kg LG	je Tag	8 kgTS
16 - 20 Mt.	500 kg LG	je Tag	10 kgTS

---

1 mittleres Masttier mit

einem Tagesbedarf von 6.4 kgTS → 0.49 Futter-GVE

- Umrechnungsfaktor : 0.49

**PE - Schaf** Rasse: Weisses Schaf (WS), vorwiegend Untertyp des weissen Alpenschafes (WAS)

- allgemeiner Beschrieb

1 Mutterschaf 60 kg LG

0.04 Widder 80 kg LG

0.3 Absatzlamm für Remonte

0.24 Jährling für Remonte (mit 12 - 15 Monaten zur Zucht verwendet)

0.66 säugendes Mastlamm (1.8 Lämmer à 4.5 Mt. Säugezeit)

0.37 Weidemastlamm (Einstellalter 3 Mt., Mastdauer 70 - 75 Tg., Mastabschnitt 25 - 40 kg LG)

Leistung: 3 Würfe in 2 Jahren, 1.5 Lämmer je Wurf, erste Lammung mit 1 2/3 Jahren, mittlere Nutzungsdauer 3 1/2 Jahre, Abgangsalter 5 Jahre.

Lämmerverluste: 10 %

- Fütterung

1 Mutterschaf	je Tag	1.66 kgTS
0.04 Widder	je Tag	0.06 kgTS
0.30 Absatzlamm	je Tag	0.31 kgTS
0.24 Jährling	je Tag	0.28 kgTS
0.66 säugendes Mastlamm	je Tag	0.14 kgTS
0.37 Weidemastlamm	je Tag	0.25 kgTS

---

2.61 Tiere mit einem

Tagesbedarf von 2.7 kgTS → 0.21 Futter-GVE

- Umrechnungsfaktor (0.21 Futter-GVE : 2.61)\* : 0.08

**PE - Ziege** Rassen: Gemsfarbige Gebirgsziege (Typ Graubünden) und  
Bündner Strahlenziege

- allgemeiner Beschrieb

1 Ziege 50 kg LG

0.025 Ziegenbock 65 kg LG

0.22 Aufzuchtgitzi für Remonte

0.11 Zeitgitzi für Remonte (mit ca. 1 Jahr zur Zucht verwendet)

0.13 säugendes Mastgitzi (0.96 Gitzi während 7 Wochen)

Leistung: 400 kg Milch in 240 Tagen

1.3 Gitzi je Jahr, erste Lammung mit 1 1/2 Jahren\*\*)

mittlere Nutzungsdauer 4 1/2 Jahre, Abgangsalter 6 Jahre.

Gitziverluste: 10 %

---

\*) Anlässlich der Viehzählungen werden erhoben:

- Lämmer bis 6 Monate
- Zuchtwidder über 6 Monate
- weibliche Zuchtschafe über 6 Monate
- übrige Schafe über 6 Monate

\*\*) Die Lammtermine in der Ziegenhaltung sind noch weitgehend geprägt vom saisonal-polyöstrischen Brunstzyklus der Ziege, wobei die Hauptlammzeit auf das Frühjahr fällt. Das Ablammalter der Erstlingsziegen beträgt deshalb in der Regel entweder 1 oder 2 Jahre. Während wirtschaftliche Überlegungen für ein Ablammalter von 1 Jahr sprechen, ist entwicklungsphysiologisch, insbesondere bei kleinen Tieren, ein Ablammalter von 2 Jahren zweckmässiger. Gegen das ideale Ablammalter von 1 1/2 Jahren im Herbst sprechen folgende Gründe:

- Ausnützung eines zweiten Laktationsmaximums durch Weideauftrieb bei Frühjahrslammung
- Notwendigkeit der Brunstsynchronisation bzw. künstlichen Brunsterzeugung
- Einschränkung der Silagefütterung im Winter, sofern die Milch über Käseherstellung verwertet wird
- möglicherweise weisen Tiere aus Herbstlammungen teilweise eine schwächere Konstitution auf als Tiere aus Frühjahrslammungen.

Bei der PE-Ziege wird trotzdem von einem mittleren Erstlammalter von 1 1/2 Jahren ausgegangen, unter der Annahme, dass die Hälfte der Erstlingsziegen eine genügende Konstitution aufweisen um im Alter von 1 Jahr abzulammern, während die übrigen Erstlingsziegen ein Erstlammalter von 2 Jahren aufweisen.

- Fütterung

1 Ziege	je Tag	1.94 kgTS
0.025 Bock	je Tag	0.06 kgTS
0.22 Aufzuchtgitzi	je Tag	0.22 kgTS
0.11 Zeitgitzi	je Tag	0.18 kgTS
0.13 Mastgitzi	je Tag	--

---

1.48 Tiere mit einem

Tagesbedarf von 2.4 kgTS → 0.18 Futter-GVE

- Umrechnungsfaktor (0.18 Futter-GVE : 1.48\*) : 0.12

Für die Berechnung der Winter-GVE in ZO aufgrund der Viehzählungsergebnisse wie auch der Sommer-GVE muss in Betracht gezogen werden, dass im Berggebiet der Produktionszyklus und damit der Aufbau und die Zusammensetzung der Tierbestände noch in starkem Masse vom Ablauf der Jahreszeiten abhängen. Während im Winter und im Frühjahr wegen der Konzentration der Abkalbe- und Ablammtermine auf diese Zeit die Muttertiere und Jungtiere mit bescheidenem Rauhfutterverzehr im Jahresablauf zahlenmässig einen Höchststand erreichen, baut sich der Viehbestand, bezogen auf die Futter-GVE, im Laufe des Sommers auf, um im Herbst einen Höchststand zu erreichen. Im Herbst und im Frühwinter wird dann ein beträchtlicher Teil der Tiere auf dem Nutz- und Schlachtviehmarkt abgestossen, so dass im Winter - wiederum bezogen auf Futter-GVE - der Tierbestand einen Tiefstand erreicht.

In der folgenden Tabelle sind die geschätzten Futterverzehr-Indizes der Produktionseinheiten in Abhängigkeit des jahrzeitlich unterschiedlichen Aufbaues der Tierbestände dargestellt. Der Index ZO bezeichnet dabei das Verhältnis

\*) Anlässlich der Viehzählungen werden erhoben:

- Gitzi und nichtträchtige Jungziegen
- Ziegenböcke über 6 Monate
- Milchziegen, gedeckte Jungziegen (Zeitgitzi) und andere Ziegen

zwischen den Futter-GVE gemäss Viehzählung und den Winter-GVE und Sommer-GVE in ZO. Der Index T dient hingegen als Kennziffer für die Berechnung der Sommer-GVE aufgrund der Winter-GVE.

Tab. 5.34: Entwicklung der Futter-GVE im Jahresablauf

Produktionseinheit	Frühjahr (Futter-GVE Viehzählung)	Sommer (Sommer-GVE)	Herbst	Winter (Winter-GVE)
PE - Kuh				
kgTS/Tag	13.0	13.0	13.0	13.0
Futter-GVE	1.00	1.00	1.00	1.00
Indizes ZO+T	1.00	1.00	1.00	1.00
PE - Aufzucht*)				
kgTS/Tag	6.0	7.0	7.7	5.3
Futter-GVE	0.46	0.54	0.59	0.41
Index ZO	1.00	<u>1.17</u>	1.28	<u>0.89</u>
Index T		<u>1.32</u>		1.00
PE - Schaf				
kgTS/Tag	2.7	2.9	3.0	2.1
Futter-GVE	0.21	0.22	0.24	0.17
Index ZO	1.00	<u>1.07</u>	1.13	<u>0.80</u>
Index T		<u>1.34</u>		1.00
PE - Ziege				
kgTS/Tag	2.4	2.5	2.3	2.1
Futter-GVE	0.18	0.18	0.16	0.15
Index ZO	1.00	<u>1.02</u>	0.90	<u>0.82</u>
Index T		<u>1.25</u>		1.00

\*) Für die PE-Mast werden dieselben Indizes verwendet wie für die PE-Aufzucht.

Um aufgrund der Winter-GVE die (regionalen) Sommer-GVE mit Hilfe der Indizes T errechnen zu können, müssen die Anteile der verschiedenen Tierkategorien an der gesamten Zahl der Winter-GVE bekannt sein. Diese Anteile werden im wesentlichen als wenig variabel angenommen, wobei mit einem sinkenden relativen Anteil der hauptberuflich Tätigen ein sinken-

der Anteil der Kühe und mit der Zunahme der ungemähten Flächen mit mehr als 40 % Hangneigung ein wachsender Anteil des Mastviehs, und vor allem der Schafe und Ziegen unterstellt wird. Zur Bestimmung der gesamten Zahl der Sommer-GVE muss ausserdem das Sömmerungsvieh aus anderen Regionen miteinbezogen werden. Dieses sogenannte Fremdvieh wird im bisherigen Ausmass angenommen. Für die Beweidung zusätzlicher, bis anhin über die Mahd genutzter Flächen, kann weiteres Fremdvieh (wobei die jährliche Zuwachsrate begrenzt werden kann) zugelassen werden. Allfällige ungemähte Flächen, die auch nicht für die Sömmerung von zusätzlichem Fremdvieh Verwendung finden, werden als Brachland ausgewiesen.

#### Hinweis zum Programm

- Die Berechnung der für die Landwirtschaft verfügbaren Flächen erfolgt in der Subroutine VERFLAE.
- In der Subroutine NUTZUNG werden bestimmt:
  - die Erntezeitspanne für die erste Schnittperiode
  - Ausmass der gemähten Flächen
  - Ausmass der nicht mehr über die Mahd genutzten Flächen
  - Menge des verwertbaren Winterrauhfeeders.
- In der Subroutine WISOGVE werden bestimmt:
  - Anzahl der Winterfuttertage
  - Menge des zugekauften Rauhfutters
  - Anzahl Winter-GVE
  - Anzahl Sommer-GVE
  - auswärtiges Sömmerungsvieh (Fremdvieh)
  - Brachflächen.
- Die Schätzung der Anteile der einzelnen Tierkategorien erfolgt in der Subroutine STRUKTU.
- Ergebnisse Tabelle: Flächenverhältnisse  
Tabelle: Anzahl Winter-GVE  
Anzahl Sommer-GVE  
Anzahl Winter-GVE je Voll-AK  
Zusammensetzung des Tierbestandes

Tabelle:	Verfügbares Winterrauhfutter
	Zugekauftes Heu
Tabelle:	Verfügbare Feldarbeitstage für den
	1. Schnitt
Abbildung:	Flächenverhältnisse
Abbildung:	Anzahl Grossvieheinheiten
Abbildung:	Anteile Winter-GVE nach Tierkategorien

#### h) Landwirtschaftliche Gesamtrechnung

Die Darstellung des wirtschaftlichen Ergebnisses des Produktionsprozesses erfolgt nach den Regeln der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Ueber die Bewertung der landwirtschaftlichen Produktionsleistung, die Erfassung der Vorleistungen und Abschreibungen kann die Wertschöpfung (Nettowertschöpfung zu Faktorkosten) der regionalen Landwirtschaft ermittelt werden, die als Entgelt für die Lieferung von Produktionsfaktoren betrachtet werden kann und deshalb auch als Faktoreinkommen bezeichnet wird. Die Wertschöpfung setzt sich in der Landwirtschaft aus den Fremdlöhnen, dem Arbeits- und Kapitaleinkommen der Betriebsinhaber sowie dem Betriebsgewinn zusammen und stellt damit den Beitrag der Landwirtschaft (ohne Nebeneinkommen der Landwirte) am regionalen Volkseinkommen dar.

In Anlehnung an die Agrarstatistik der Europäischen Gemeinschaft setzt sich die landwirtschaftliche Gesamtrechnung aus folgenden Elementen zusammen:



Bruttoerzeugung  
- Verluste  
= Verwendbare Erzeugung  
(einer Produktionsperiode)  
  
+ Vorrätebestand am Anfang  
= Insgesamt verwendbare Erzeugung  
  
- Bereichsinterner Verbrauch  
- Vorrätebestand am Ende  
= Endproduktion\*)  
  
- Vorleistungen  
= Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen  
  
+ Direkte Beiträge des Staates  
- Indirekte Steuern  
= Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten  
  
- Abschreibungen  
= Nettowertschöpfung zu Faktorkosten  
=====

In der Folge wird die Umsetzung dieses Rechnungsschemas für die Anwendung im Simulationsmodell beschrieben, wobei im Sinne einer Anmerkung zu allen Rechnungen mit momentären Größen darauf hinzuweisen ist, dass die Effekte der Geldwertänderungen infolge ihrer schweren Erfassbarkeit unberücksichtigt bleiben müssen. Alle Berechnungen erfolgen zu den Preisen in Z0.

---

\*) Die Endproduktion beinhaltet

- Verkaufserlös
- Eigenverbrauch
- Produktverarbeitung durch den Produzenten
- selbsterstellte Anlagen

Die Bestimmung der Endproduktion erfolgt über die Produktionswerte der bereits definierten Produktionseinheiten. Der Produktionswert einer PE berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} & \text{Bruttoerzeugung} \\ - & \text{Verluste} \\ - & \text{Bereichsinterner Verbrauch} \\ = & \text{Produktionswert} \\ & \text{=====} \end{aligned}$$

Bei der anschliessenden Darstellung der Produktionswerte der einzelnen PE werden gleichzeitig die direkt den PE zuteilbaren Vorleistungen berechnet. Die Vorleistungen ist der Sammelbegriff für alle von anderen volkswirtschaftlichen Bereichen und der ausserregionalen Landwirtschaft gelieferten und während einer Produktionsperiode eingesetzten Vorprodukte und Dienstleistungen. Die Vorleistungen umfassen im einzelnen den ertragssteigernden Aufwand (zugekaufte Dünger, Futtermittel und Stroh, Saatgut, Pflanzenschutzmittel usw.), die Aufwendungen für den Unterhalt der Gebäude und Maschinen, die Ausgaben für Energie sowie die allgemeinen Wirtschaftsausgaben. In Anlehnung an die in der Betriebswirtschaft gebräuchlichen Begriffe der Direkt- und der Strukturkosten kann auch in der Gesamtrechnung zwischen direkt zuteilbaren und allgemeinen Vorleistungen unterschieden werden. Freilich sind die Inhalte dieser adäquaten Begriffspaare nicht identisch. Während z.B. in der betriebswirtschaftlichen Rechnung Alpengskosten als Direktkosten auszuweisen sind, bedarf die Alpung des regionseigenen Viehs als integrierender Teil der regionalen Landwirtschaft in der Gesamtrechnung keiner besonderen Berücksichtigung.

Produktionswert und direkt zuteilbare Vorleistungen der  
PE - Kuh

---

Produktionswert

3300 kg Milch à Fr. -.73	2409.--	
0.40 Aufzuchtkälber (14-tägig) à Fr. 500.--	200.--	
0.45 Mastkälber (160 kg LG) 72 kg à Fr. 7.40	532.80	
0.078 Ausmerzkühe (600 kg LG) 47 kg à Fr. 4.20	197.40	
0.23 Schlachtkühe (650 kg LG) 150 kg à Fr. 3.30	495.--	<u>3834.20</u>

Bereichsinterner Verbrauch

Vollmilch für Kälber:

- Aufzuchtkalb (bis 14-tägig 90 kg Milch) 36 kg à Fr. -.73	26.30	
- Mastkalb (2/3 Vollmilch: 750 kg, 110 kg Zuwachs) 337.5 kg à Fr. -.73	246.40	
0.308 Remonte (33-monatiges Rind) à Fr. 3200.--	985.60	<u>1258.30</u>

Produktionswert 2575.90  
=====

Direkt zuteilbare Vorleistungen

Kälbermast (1/3 Vollmilchpulver: 55 kg) 24.8 kg à Fr. 4.--	99.20
Kraftfutter für Kühe 4 q à Fr. 83.--	332.--
Mineralstoffe (vitaminisiert) 30 kg à Fr. 1.88	56.40
Stroh 3 q à Fr. 17.--	51.--
Sprunggeld (KB)	50.--
Tierarzt, Medikamente	60.--
Milchkontrolle, Genossenschaft	20.--
Versicherung und Verschiedenes	<u>30.--</u>
Direkt zuteilbare Vorleistungen	698.60 =====

Die Milchleistung wurde aufgrund einer Auswertung der Milchkontrollergebnisse 1973/74 festgesetzt. Der grosse Teil der erfassten Vollabschlüsse sind der Produktionsstufe Berg 3 (B3) zugeordnet. Lediglich in fünf (Ilanz, Kästrisch, Sagens, Valendas und Versam) der 64 surselvischen Genossenschaften sind auch Vollabschlüsse in der Produktionsstufe Berg 2 (B2) zu verzeichnen. Im Modell wurde von einer jährlichen Verbesserung der Milchleistung von 20 kg ausgegangen.

Tab. 5.35: Durchschnittliche Milchleistungen 1973/74

Gemeindeguppen	Vollabschlüsse in Produktionsstufe		gealpt in %	Milchleistung in kg
	B2	B3		
GGR 1		463	73.8	3258
GGR 2		151	82.7	3173
GGR 3		616	80.6	3288
GGR 4		857	81.2	3197
GGR 5		251	93.6	3156
GGR 6		143	95.1	3465
GGR 7		193	85.4	3229
GGR 8		227	88.9	3268
GGR 9	418	274	77.8	3595
GGR 10		1019	89.6	3361
Surselva total	418	4194	83.4	3350
Surselva ohne B2		4194		3307

Quelle: Mitteilungen des Schweizerischen Braunviehzuchtverbandes, Nr. 6, 1974

Produktionswert und direkt zuteilbare Vorleistungen der  
PE - Aufzucht

Produktionswert

5/6 trächtiges Rind à Fr. 3200.--	2667.--	
1/6 Ausmerzrind (500 kg LG) 83 kg à Fr. 4.60	381.80	
Ausmerzbeitrag Fr. 400.--	<u>66.70</u>	<u>3115.50</u>

Bereichsinterner Verbrauch

14-tägiges Aufzuchtkalb à Fr. 500.--	500.--	
Vollmilch 400 kg à Fr. -.73	<u>292.--</u>	<u>792.--</u>

Produktionswert

- einer PE - Aufzucht		2323.50
- einer PE - Aufzucht pro Jahr (0.46 Futter-GVE)		844.90
- einer Futter-GVE pro Jahr		1836.80
		=====

Direkt zuteilbare Vorleistungen

Kälbermilchpulver 10 kg à Fr. 4.--	40.--
Kraftfutter 60 kg à Fr. 0.81	48.60
Mineralstoffe (vitaminisiert) 50 kg à Fr. 1.60	80.--
Stroh 2.5 q à Fr. 17.--	42.50
Sprunggeld (KB)	50.--
Tierarzt, Versicherung, Verschiedenes (pro Jahr Fr. 40.--)	<u>106.60</u>

Direkt zuteilbare Vorleistungen

- einer PE - Aufzucht	367.70
- einer PE - Aufzucht pro Jahr (0.46 Futter-GVE)	133.70
- einer Futter-GVE pro Jahr	290.70
	=====

Produktionswert und direkt zuteilbare Vorleistungen der  
PE - Mast

Produktionswert

1 Masttier, 520 kg à Fr. 4.90	2548.--	
0.05 verwertbare Tierverluste (300 kg LG) à Fr. 4.50	67.50	<u>2615.50</u>

Bereichsinterner Verbrauch

1.1 Kälber à Fr. 380.--	423.50	
165 kg Vollmilch à Fr. -.73	120.50	<u>544.--</u>

Produktionswert

- einer PE - Mast		2071.50
- einer PE - Mast pro Jahr (0.49 Futter-GVE)		1242.90
- einer Futter-GVE pro Jahr		2536.50
		=====

Direkt zuteilbare Vorleistungen

Kälbermilchpulver 11 kg à Fr. 4.--	44.--
Entwöhnungsfutter 110 kg à Fr. -.87	95.70
Mineralstoffe (vitaminisiert) 40 kg à Fr. 1.60	64.--
Stroh 2.5 q à Fr. 17.--	42.50
Mastfutter für Ausmast 200 kg à Fr. -.89	178.--
Tierarzt, Versicherung, Verschiedenes (pro Jahr Fr. 40.--)	<u>66.60</u>

Direkt zuteilbare Vorleistungen

- einer PE - Mast	490.80
- einer PE - Mast pro Jahr (0.49 Futter-GVE)	294.50
- einer Futter-GVE pro Jahr	601.--
	=====

Produktionswert und direkt zuteilbare Vorleistungen der  
PE - Schaf

Produktionswert

Wolle 4.4 kg à Fr. 6.50	26.80	
0.3 abgehendes Schaf 20 kg à Fr. 2.30	46.--	
1.8 Mastlamm 33 kg LG à Fr. 9.80	<u>323.40</u>	<u>398.--</u>

Produktionswert

- einer PE - Schaf (0.21 Futter-GVE)	398.--
- einer Futter-GVE pro Jahr	1895.20
	=====

Direkt zuteilbare Vorleistungen

Kraftfutter 50 kg à Fr. -.80	40.--
Lämmerfutter 5 kg à Fr. -.82	4.40
Mineralsalze 4 kg à Fr. 1.40	5.60
Stroh 1.5 q à Fr. 17.--	25.50
Tierarzt und Medikamente	14.--
Genossenschaftsbeitrag, Verschiedenes	<u>10.--</u>

Direkt zuteilbare Vorleistungen

- einer PE - Schaf (0.21 Futter-GVE)	99.20
- einer Futter-GVE pro Jahr	472.40
	=====

Produktionswert und direkt zuteilbare Vorleistungen der  
PE - Ziege

Produktionswert

400 kg Milch à Fr. 1.10	440.--	
0.96 Mastgitzi 15 kg à Fr. 8.--	120.--	
0.22 abgehende Ziege 11.1 kg à Fr. 2.50	<u>27.80</u>	<u>587.80</u>

Bereichsinterner Verbrauch

Vollmilch für Gitzi

- Aufzuchtgitzi: 11 kg Milch à Fr. 1.10	12.10	
- Mastgitzi: 50 kg Milch à Fr. 1.10	<u>55.--</u>	<u>67.10</u>

Produktionswert

- einer PE - Ziege (0.18 Futter-GVE)		520.70
- einer Futter-GVE pro Jahr		<u>5892.80</u>
		=====

Direkt zuteilbare Vorleistungen

Ersatzmilch für Gitzi

- Aufzuchtgitzi: 3 kg Milchpulver à Fr. 4.--		12.--
- Mastgitzi: 9.3 kg Milchpulver à Fr. 4.--		37.20
Kraftfutter: Lammfutter 10 kg à Fr. -.82		8.20
: Milchziegenfutter 50 kg à Fr. -.83		41.50
Mineralsalze, vitaminisiert 4 kg à Fr. 1.90		7.60
Stroh 1 q à Fr. 17.--		17.--
Tierarzt und Medikamente		18.--
Genossenschaft, Milchleistungskontrolle, Verschiedenes		<u>8.--</u>

Direkt zuteilbare Vorleistungen

- einer PE - Ziege (0.18 Futter-GVE)		149.50
- einer Futter-GVE pro Jahr		<u>830.60</u>
		=====



Für die Berechnung der regionalen Endproduktion aufgrund der Produktionswerte werden die Zahl der Winter-GVE mit 0.75 und jene der (regionalen) Sommer-GVE mit 0.25 gewichtet (die mittlere Sömmerungszeit beträgt 90 Tage). Für das Fremdvieh wird je Futter-GVE ein Sömmerungsgeld von Fr. 350.-- als Einnahme gerechnet. Als weiteres Element der Endproduktion sind zudem die selbsterstellten Anlagen zu berücksichtigen. Dabei dürfte es sich in erster Linie um Eigenleistungen beim Bau von Ställen handeln. Der Anteil der Eigenleistungen wird auf 20 Prozent der jährlich in Stallbauten investierten Mittel geschätzt. Unerfasst bleiben die wertvermehrende Produktverarbeitung durch den Produzenten (Butter- und Käseherstellung, Hausschlachtungen usw.), die Aenderung der Vorräte, die Erträge aus dem Ackerbau, der Schweine- und der Hühnerhaltung.

Bei den Vorleistungen sind neben den bereits beschriebenen, direkt den einzelnen Produktionseinheiten zuteilbaren Vorleistungen folgende Aufwendungen zu beachten\*):

- Ausgaben für gesömmertes Fremdvieh: Fr. 150.-- je Futter-GVE
- Kosten für (ausserhalb der Region) zugekauftes Heu:  
Fr. 35.-- je q
- Kosten für Handelsdünger:

Für die Berechnung dieser Kosten wird von der Nährstoffbilanz ausgegangen. Die dem Boden jährlich über die Futtergewinnung entzogenen Nährstoffe, die nicht über Hofdünger ersetzt werden, sind über Handelsdünger zu ergänzen.

Gemäss den Düngungsrichtlinien (EFA, 1972) muss je qTS Wiesenfutter mit folgenden Nährstoffentzügen gerechnet werden:

---

\*) Nicht berücksichtigt werden Vorleistungen von untergeordneter Bedeutung wie Betriebsunfall- und Haftpflichtversicherungen, Mobiliarversicherungen, Licht und Kraft, Telefon und Wassergebühren.

2 kg N (Ersatzdüngungsnorm 1.2 kg N)  
 0.8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Ersatzdüngungsnorm 0.8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bzw. 0.35 kg P)  
 2.6 kg K<sub>2</sub>O (Ersatzdüngungsnorm 2.6 kg K<sub>2</sub>O bzw. 2.16 kg K)

In Form von Vollgülle fällt je Futter-GVE jährlich 18 m<sup>3</sup> Hofdünger an.

Gehalt an verwertbaren Nährstoffen je m <sup>3</sup> Vollgülle	3.6 kg N	2.0 kg P	7.0 kg K
Nährstoffanteil je Futter-GVE	64.8 kg N	36.0 kg P	216.0 kg K
./.. ein Drittel dieses Nährstoffanfalles für Alpung, Verluste usw.	21.6 kg N	24.0 kg P	42.0 kg K
Verbleibender Hofdünger dient als Ersatzdünger für ... qTS Futter	35.8	45.2	38.9

Der Düngieranfall einer Futter-GVE deckt demnach den Nährstoffentzug für die Produktion von rund 35 qTS Wiesenfutter. Die Kosten für den Ersatz des nicht über Hofdünger gedeckten Nährstoffentzuges berechnen sich je qTS Wiesenfutter wie folgt:

1.2 kg N	50% Ammonsalpeter oder Harnstoff	à Fr. 1.58	
	50% Kalksalpeter oder Kalkstickstoff	à Fr. 2.44	
			Fr. 2.17
0.35 kg P	66% Thomasmehl	à Fr. 0.99	
	34% Superphosphat	à Fr. 2.36	
			Fr. 0.58
2.16 kg K	100% Kalisalz (60%)	à Fr. 0.52	
			<u>Fr. 1.12</u>
Düngekosten je qTS Wiesenfutter			Fr. 3.87
			=====

- Maschinenkosten

In den Tabellen 5.36 und 5.37 sowie in Tabelle 5.38 (S. 201ff.) sind die für die nachfolgenden Berechnungen der Maschinenkosten - wo die nicht zu den Vorleistungen gehörenden Abschreibungen der Vollständigkeit halber bereits aufgeführt sind - notwendigen Ausgangsdaten zusammengestellt.

Da die Erhöhung der Arbeitsleistung in engem Zusammenhang mit der zunehmenden Mechanisierung und Automatisierung zu sehen ist, wird im Modell als Annäherung angenommen, dass die Entwicklung der Maschinenkosten von Z0 zu Z1 entsprechend der Entwicklung des Arbeitsaufwandes für die Raufutterernte dem logistischen Ansatz (5) folgt. Die Maschinenkosten in Z0 und Z1 werden in den folgenden Grössenordnungen angenommen:

Betriebe bis 5 ha in Z0

<u>Grundkosten</u>		Fr.	Fr.	Fr.
Gebühren und Versicherung:	Motorfahrzeuge	82.--		
	Übrige Maschinen	<u>11.--</u>	<u>93.--</u>	
Abschreibungen*):	Motorfahrzeuge	1057.--		
	Übrige Maschinen	<u>617.--</u>	<u>1674.--</u>	
Zwischentotal Grundkosten**)				1767.--
 <u>Gebrauchskosten</u>				
Reparaturen:	Motorfahrzeuge	485.--		
	Übrige Maschinen	<u>296.--</u>	<u>781.--</u>	
Treib- und Schmierstoffe:	Motorfahrzeuge		<u>280.--</u>	
Zwischentotal Gebrauchskosten				<u>1061.--</u>
Total Maschinenkosten				2828.--
				=====

\*) Bei den Abschreibungen sind die bis 1975 vom Bund ausgerichteten Beiträge an Maschinenanschaffungen nicht berücksichtigt.

\*\*\*) ohne Zinsanspruch

Betriebe 5 - 10 ha in Z0

Betriebe bis 5 ha in Z1

Grundkosten

	Fr.	Fr.	Fr.
Gebühren und Versicherung: Motorfahrzeuge	264.--		
Übrige Maschinen	<u>30.--</u>	<u>294.--</u>	
Abschreibungen: Motorfahrzeuge	1983.--		
Übrige Maschinen	<u>1646.--</u>	<u>3629.--</u>	
Zwischentotal Grundkosten			3923.--

Gebrauchskosten

Reparaturen: Motorfahrzeuge	825.--		
Übrige Maschinen	<u>790.--</u>	<u>1615.--</u>	
Treib- und Schmierstoffe: Motorfahrzeuge		<u>439.--</u>	
Zwischentotal Gebrauchskosten			<u>2054.--</u>
Total Maschinenkosten			5977.-- =====

Betriebe über 10 ha in Z0

Betriebe 5 - 10 ha in Z1

Grundkosten

Gebühren und Versicherung: Motorfahrzeuge	274.--		
Übrige Maschinen	<u>44.--</u>	<u>318.--</u>	
Abschreibungen: Motorfahrzeuge	3040.--		
Übrige Maschinen	<u>3463.--</u>	<u>5503.--</u>	
Zwischentotal Grundkosten			5821.--

Gebrauchskosten

Reparaturen: Motorfahrzeuge	1861.--		
Übrige Maschinen	<u>1182.--</u>	<u>3043.--</u>	
Treib- und Schmierstoffe: Motorfahrzeuge		<u>1009.--</u>	
Zwischentotal Gebrauchskosten			<u>4052.--</u>
Total Maschinenkosten			9873.-- =====

Betriebe über 10 ha in Z1

<u>Grundkosten</u>	Fr.	Fr.	Fr.
Gebühren und Versicherung: Motorfahrzeuge	525.--		
übrige Maschinen	<u>95.--</u>	<u>620.--</u>	
Abschreibungen: Motorfahrzeuge	4618.--		
übrige Maschinen	<u>5279.--</u>	<u>9897.--</u>	
Zwischentotal Grundkosten			10517.--
 <u>Gebrauchskosten</u>			
Reparaturen: Motorfahrzeuge	2470.--		
übrige Maschinen	<u>2534.--</u>	<u>5004.--</u>	
Treib- und Schmierstoffe: Motorfahrzeuge		<u>1718.--</u>	
Zwischentotal Gebrauchskosten			6722.--
Total Maschinenkosten			17239.-- =====

Tab. 5.36: Maschinelle Grundausrüstung der Betriebe in ZO

Bezeichnung und nähere Umschreibung der Maschinen in den einzelnen Betriebsgrössenklassen	Neuwert in Fr.	Geschätzte Auslastung je Jahr
<u>Betriebe bis 5 ha</u>		
1 Motormäher, 1.45 m Balken, 7 PS	3800.--	10 ha
1 Bandrechen zu Motormäher	2400.--	40 ha
1 Motoreinachser, Benzin, 12 PS	7100.--	150 h
1 Triebachsanhänger, 1000 kg Nutzlast	5000.--	100 h
1/2 Bergmissetter, Aufbaumotor, 10 PS, 1 m <sup>3</sup>	2150.--	30 h
<u>Betriebe 5 - 10 ha</u>		
1 Motormäher, 1.6 m Balken, 7 PS	4100.--	20 ha
1 Bandrechen zu Motormäher	2400.--	80 ha
1 Transporter mit Brücke, Diesel, 28 PS	19600.--	300 h
1 Aufbauladegerät zu Transporter	10500.--	80 h
1 Vielzweckgebläse, 10 PS	4600.--	60 h
1/2 Aufbaumiststreuer, 1.2 m <sup>3</sup>	2250.--	70 h
<u>Betriebe über 10 ha</u>		
1 Motormäher, 1.9 m Balken, 9 PS	5600.--	40 ha
1 Kreiselzettwender zu Motormäher	3700.--	100 ha
1 Bandrechen zu Motormäher	2400.--	60 ha
1 Transporter mit Brücke, Diesel, 40 PS	24800.--	500 h
1 Aufbauladegerät zu Transporter	12000.--	120 h
1 Vielzweckfördergebläse, 15 PS	5200.--	100 h
1/2 Aufbaumiststreuer, 2.0 m <sup>3</sup>	2800.--	100 h
1/2 Aufsatz für Viehtransporte	800.--	150 h
1/4 Einkasten-Düngerstreuer	350.--	30 q
1/10 Heubelüftung	1500.--	
1/5 Melkmaschine	800.--	

Tab. 5.37: Maschinelle Grundausrüstung der Betriebe in Z1

Bezeichnung und nähere Umschreibung der Maschinen in den einzelnen Betriebs- grössenklassen	Neuwert in Fr.	Geschätzte Aus- lastung je Jahr
<u>Betriebe bis 5 ha</u>		
Aehnliche Grundausrüstung wie Betriebe mit 5 - 10 ha in Z0		
<u>Betriebe mit 5 - 10 ha</u>		
Aehnliche Grundausrüstung wie Betriebe über 10 ha in Z0		
<u>Betriebe über 10 ha</u>		
1/2 Spezialbergmäher, 1.6 m Balken, 7 PS	2300.--	10 ha
1/2 Selbstfahrender Motorrechen, 9 PS	2800.--	40 ha
1 Zweiachsmäher, Diesel, 18 PS	20000.--	300 h
1 Doppelmesserbalken, 1.7 m	3300.--	40 ha
1 Kreiselzettwender, 3.6 m	3900.--	80 ha
1 Kreiselschwader, 2.8 m	3100.--	40 ha
1 Transporter mit Brücke, Diesel, 40 PS	24800.--	700 h
1 Aufbauladegerät zu Transporter	12000.--	180 h
1/2 Trommel-Dosiergerät	6900.--	80 h
1/2 Zubringerband zu Gebläse, 2.5 m	1000.--	80 h
1 Vielzweckfördergebläse, 15 PS	5200.--	160 h
1/2 Aufbaumistzetter, 2.3 m <sup>3</sup>	2800.--	100 h
1/5 Hydraulik-Mistlader	2600.--	200 t
1/3 Aufbau-Vakuumfass, 2000 l	2400.--	150 Fass
1/2 Aufsatz für Viehtransporte	800.--	150 h
1/3 Schleuderdüngerstreuer	350.--	40 q
1 Heubelüftung	15000.--	
1 Melkmaschine	4000.--	

Tab. 5.38: Ausgangsdaten zur Berechnung der jährlichen Maschinenkosten der Motorfahrzeuge

	Motor- mäher 7 PS	Motor- mäher und Motor- rechen 9 PS	Motorein- achser 12 PS	Bergmist- zetter m. Aufbaum- tor 10 PS	Transpor- ter 28 PS	Transpor- ter 40 PS	Zweischs- mäher 18 PS	Uebrige Maschinen
Beanspruchung und Nutzungsdauer:								
Beanspruchung je Jahr in AE*)	15 ha	60 ha	150 h	60 h	300 h	600 h	300 h	
Nutzungsdauer nach Arbeit in AE	700 ha	900 ha	4000 h	1000 h	8000 h	10000 h	8000 h	
Nutzungsdauer nach Zeit in Jahren	12	10	12	10	12	10	12	12
<b>Kostenelemente:</b>								
a) Grundkosten(ohne Zinsanspruch)								
- Gebühren und Versicherung in Fr.	13.--	15.--	66.--	6.--	251.--	259.--	252.--	1.5%**)
- Abschreibung in Fr.	350.--	560.--	592.--	430.--	1633.--	2480.--	1667.--	8.3%**)
b) Gebrauchskosten								
- Reparaturen in Fr.	90.--	373.--	266.--	258.--	735.--	1488.--	750.--	4%**)
- Treib- und Schmierstoffe***) in Fr.	2.75/ha	2.36/ha	1.57/h	0.55/h	1.28/h	1.83/h	1.05/h	

\*) AE : Arbeitseinheiten

\*\*) in Promillen oder Prozenten des Neuwertes

\*\*\*) Brenn- und Schmierstoffpreise unter Berücksichtigung der Zollrückvergütung

Dieselloil 52 Rp./l

Benzin 59 Rp./l

Schmieröl 2.65 Fr./l



- Aufwendungen für Gebäudereparaturen

Diese werden aufgrund eines Ansatzes je Winter-GVE - der bei den grossenteils noch sehr einfachen Ställen zur Zeit Fr. 10.-- bis Fr. 50.-- betragen dürfte - berechnet. Im Modell besteht zudem die Möglichkeit zwischen alten und neuen Gebäuden zu differenzieren.

Um von der Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen - die durch Subtraktion der genannten Vorleistungen von der Endproduktion errechnet wird - zur Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten zu gelangen, sind die direkten Beiträge des Staates aufzuaddieren (die indirekten Steuern können vernachlässigt werden, da diese in der Berglandwirtschaft ohne Bedeutung sind). Die Vielzahl der finanziellen Leistungen von Bund und Kanton an die Berggebiete und insbesondere an die Berglandwirtschaft\*) lässt allerdings eine genaue Erfassung dieser Beiträge nicht zu. FLUECKIGER (1970, 272) stellt in ähnlichem Zusammenhang fest, dass sich eine "integrale Uebersicht über die Bundesmassnahmen zugunsten der Berggebiete kaum mehr herstellen lässt". Es ist deshalb notwendig, dass von vorneherein die Betrachtung auf die wichtigsten, regelmässig wiederkehrenden und direkt einkommenswirksamen Beiträge eingeschränkt wird. Wie aus Tabelle 5.39 hervorgeht, nehmen bei den jährlich wiederkehrenden Beitragsleistungen die Kostenbeiträge\*\*) und die Beiträge zur Verbes-

\*) Eine Zusammenstellung über die verschiedenen Massnahmen findet sich in

- Massnahmen des Bundes zur Förderung der Bergbevölkerung im allgemeinen und der Berglandwirtschaft im besonderen, SVBL-Dokument, Nr. 279-90, Küsnacht 1969
- Botschaft der Regierung an den Grossen Rat, Botschaft betr. Ueberprüfung der Kantonsbeiträge, Heft Nr. 4/1973-74, Chur 1973.

\*\*\*) Bundesgesetz über Kostenbeiträge an Viehhalter im Berggebiet und in der voralpinen Hügelzone vom 28. Juni 1974 (ersetzt das Bundesgesetz über Kostenbeiträge an Rindviehhalter im Berggebiet vom 9. Oktober 1964) und die dazugehörige Verordnung vom 2. Dezember 1974.

Tab. 5.39: Beitragsleistungen\*) von Bund und Kanton zur Förderung der bündnerischen Landwirtschaft 1970 - 74, Auszug aus den Staatsrechnungen des Kantons Graubünden, in 1000 Franken

Beitragsart	1970	1971	1972	1973	1974
Allgemeine Förderung der Landwirtschaft	10542	17706	16160	17762	26942
davon Kostenbeiträge	7765	14462	14150	14084	20950
Beitragsrechnung der Zentralstelle für Betriebsberatung	2711	2611	2524	3407	3395
davon Beiträge zur Verbesserung der Tierhaltung (Betriebsbeiträge)	2684	2589	2501	3380	3371
Beiträge an Unfallversicherungsprämien	9	8	8	13	15
Förderung der Rindviehzucht	891	898	825	806	769
Förderung der Kleinviehzucht, Pferde- und Maultierzucht	305	318	344	343	347
Tierversicherung und Tierseuchenbekämpfung	1697	2054	1764	1876	2371
davon Beitrag an Rindviehversicherungsgenossenschaften	1268	1382	1233	1207	1379
Beiträge an Meliorationen	18007	18093	18650	17769	22330
Beitragsrechnung der Zentralstelle für Ackerbau	2879	2714	2885	2993	2817
davon Beiträge an Maschinenanschaffungen	2130	1976	2113	2109	1802
Beitragsrechnung der Zentralstelle für Getreide	1180	718	1200	1232	1277
Beitragsrechnung des Obst- und Rebbaulkommisariates	71	74	301	270	289
Beitragsrechnung der Zentralstelle für Milchwirtschaft	23	63	44	129	74
Total (Graubünden)	38315	45257	44705	46600	60626

\*) Nicht enthalten sind in dieser Aufstellung die staatlichen Leistungen zur Unterstützung der Produktpreise, die Aufwendungen für die landwirtschaftlichen Forschungsanstalten und für die landwirtschaftliche Fachschule sowie für die Verwaltung.

serung der Tierhaltung\*) (Betriebsbeiträge) eine dominierende Stellung ein. Wird das Total der Beitragsleistungen bereinigt um die Meliorationsbeiträge (diese werden im Modell bei den Weg- und Stallbauten berücksichtigt), so machen im Mittel der Jahre 1970 - 74 die Kosten- und Betriebsbeiträge einen Anteil von rund 70 Prozent aus. Da die restlichen 30 Prozent der Beitragsleistungen unter verschiedensten Titeln und aufgrund recht unterschiedlicher Bezugsgrössen in die Landwirtschaft fliessen, werden im Modell nur die Kosten- und die Betriebsbeiträge berücksichtigt.

Es werden folgende Ansätze verwendet:

- Kostenbeiträge gemäss Verordnung vom 2.12.1974

Zone II des Berggebietes Fr. 270.--/GVE

Zone III des Berggebietes Fr. 400.--/GVE

jeweils für die ersten 15 GVE je Betrieb.

- Die Betriebsbeiträge, welche durch besondere Weisungen des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes näher geregelt werden, sind nach den Zonen des Viehwirtschafts-Katasters und GVE-Zahl je Betrieb abgestuft. In der Region Surselva lag in den letzten Jahren der Betriebsbeitrag pro GVE im Mittel in der Grössenordnung von 50 - 60 Franken. Im Modell wird der Betriebsbeitrag auf Fr. 60.--/GVE festgelegt.

Im Modell ist ebenfalls die Möglichkeit der Ausrichtung der heute in Diskussion stehenden Bewirtschaftungsbeiträge berücksichtigt. Diese direkten Einkommenszuschüsse werden (im Modell) in Anlehnung an POPP (1974, 30f.) nach Betriebs-

---

\*) vgl. dazu Art. 66 der Verordnung über die Rindvieh- und Kleinviehzucht vom 29. August 1958

grösse und Bewirtschaftungsintensität der einzelnen Flächen ausgerichtet. Folgende Beitragsleistungen sind vorgesehen:

Für die ersten 10 ha	250.-- Fr./ha
10 - 20 ha	200.-- Fr./ha
20 - 30 ha	150.-- Fr./ha
30 - 60 ha	100.-- Fr./ha
60 -100 ha	50.-- Fr./ha
über 100 ha	--

Der volle Beitrag wird für Mähwiesen gewährt. Auf Weiden (ohne Alpweiden) werden diese Beiträge um 50 Prozent reduziert. Für die Alpbewirtschaftung wird ein Beitrag von Fr. 100.-- je Normalstoss bezahlt.

Als letzte Grösse zur Bestimmung der Nettowertschöpfung zu Faktorkosten - oftmals einfach als Wertschöpfung bezeichnet - sind die Abschreibungen in der Gesamtrechnung vorzunehmen. Die Abschreibungen auf die Maschinen sind bereits bei der Darstellung der Maschinenkosten aufgeführt worden. Die Abschreibungen auf Ökonomiegebäude und Wege beschränken sich auf die nach Abzug der mittleren Subventionen von 55 bzw. 80 Prozent der regionalen Landwirtschaft verbleibenden Restkosten. Die Abschreibungssätze betragen bei den Gebäuden 4 und bei den Wegen 3 Prozent.

#### Hinweis zum Programm

- Die landwirtschaftliche Gesamtrechnung wird in der Subroutine WERTSCH durchgeführt, wobei die Berechnung der Entwicklung der Maschinenkosten in der Subroutine ASSYM erfolgt.
- Ergebnisse: Tabelle: Landwirtschaftliche Gesamtrechnung  
Tabelle: Wertschöpfung je Voll-AK  
Wertschöpfung je Winter-GVE  
Wachstum der Wertschöpfung je Voll-AK  
Abbildung: Ergebnisse der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung  
Abbildung: Entwicklung der Wertschöpfung

### 5.2.3 Struktur- und Flussdiagramm des Computerprogrammes

Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilen des im Computerprogramm NUTZSIM (NUTZungsSIMulator) formalisierten Modelles, wird in der nachfolgenden Abbildung in einem Diagramm die Grobstruktur und der Rechenablauf des Modells dargestellt. Auf eine Wiedergabe der einzelnen Programmschritte in Form eines detaillierten Flussdiagrammes wird im Interesse einer besseren Uebersicht verzichtet.

Die verwendeten Symbole bedeuten:

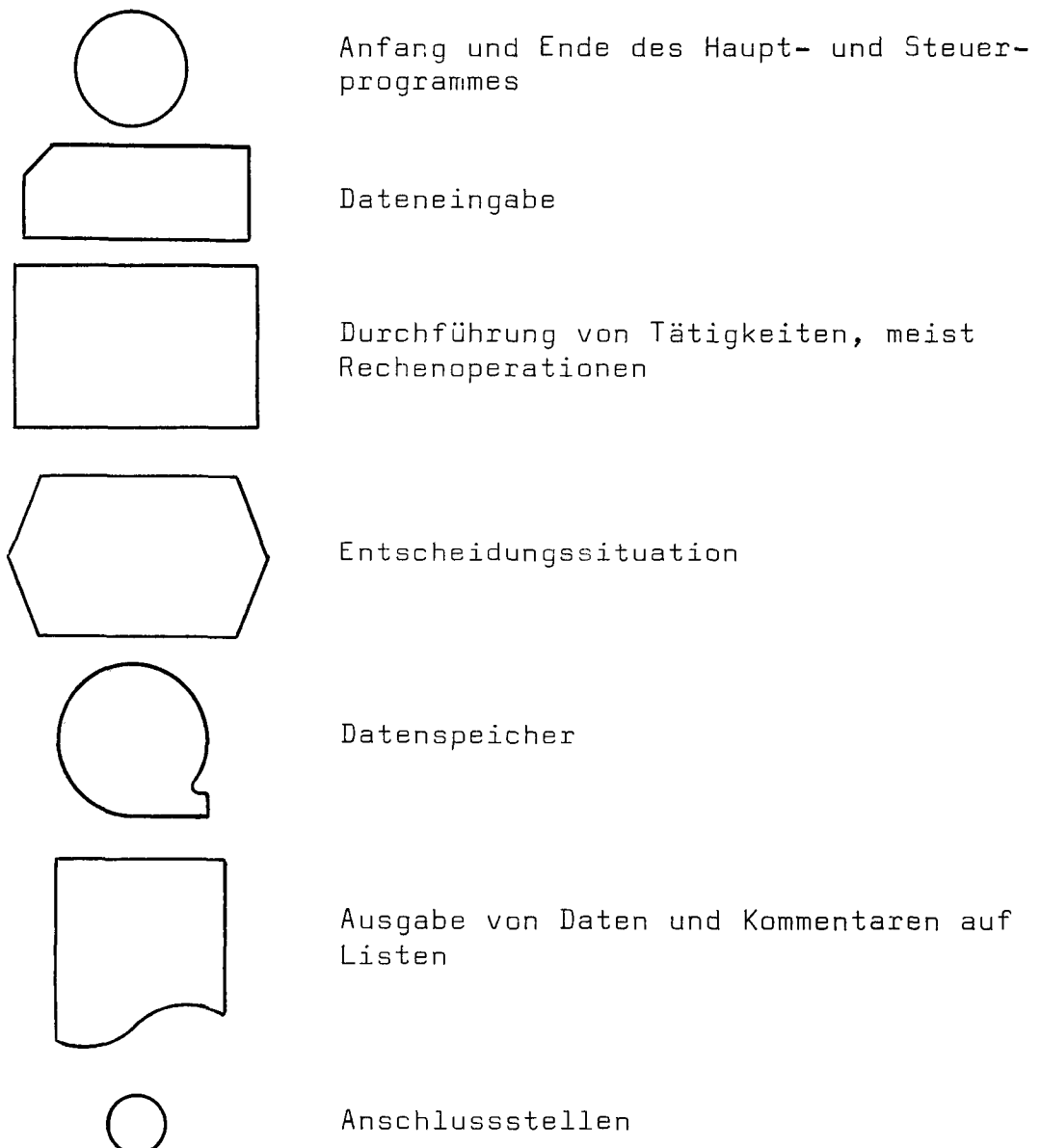
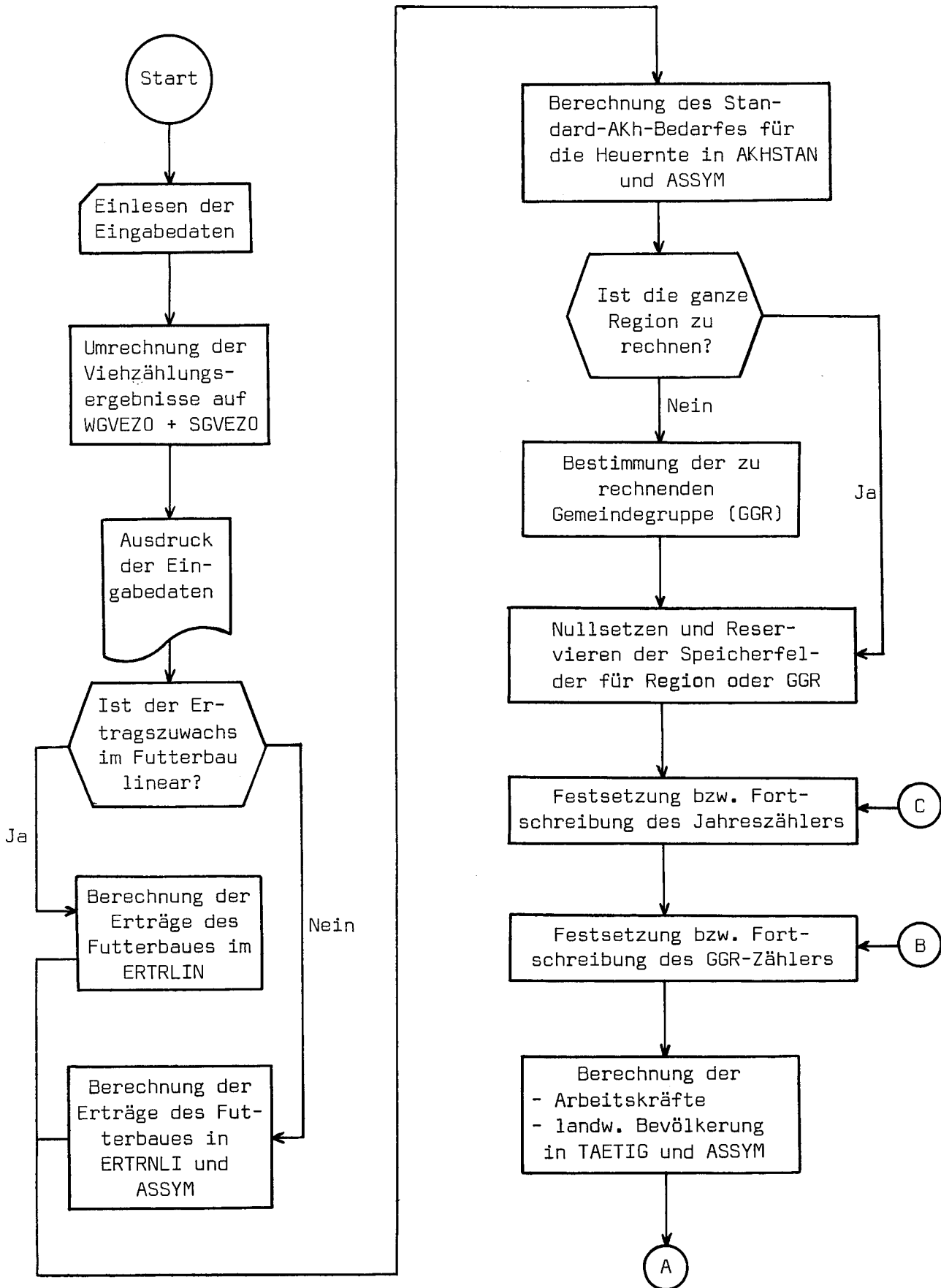
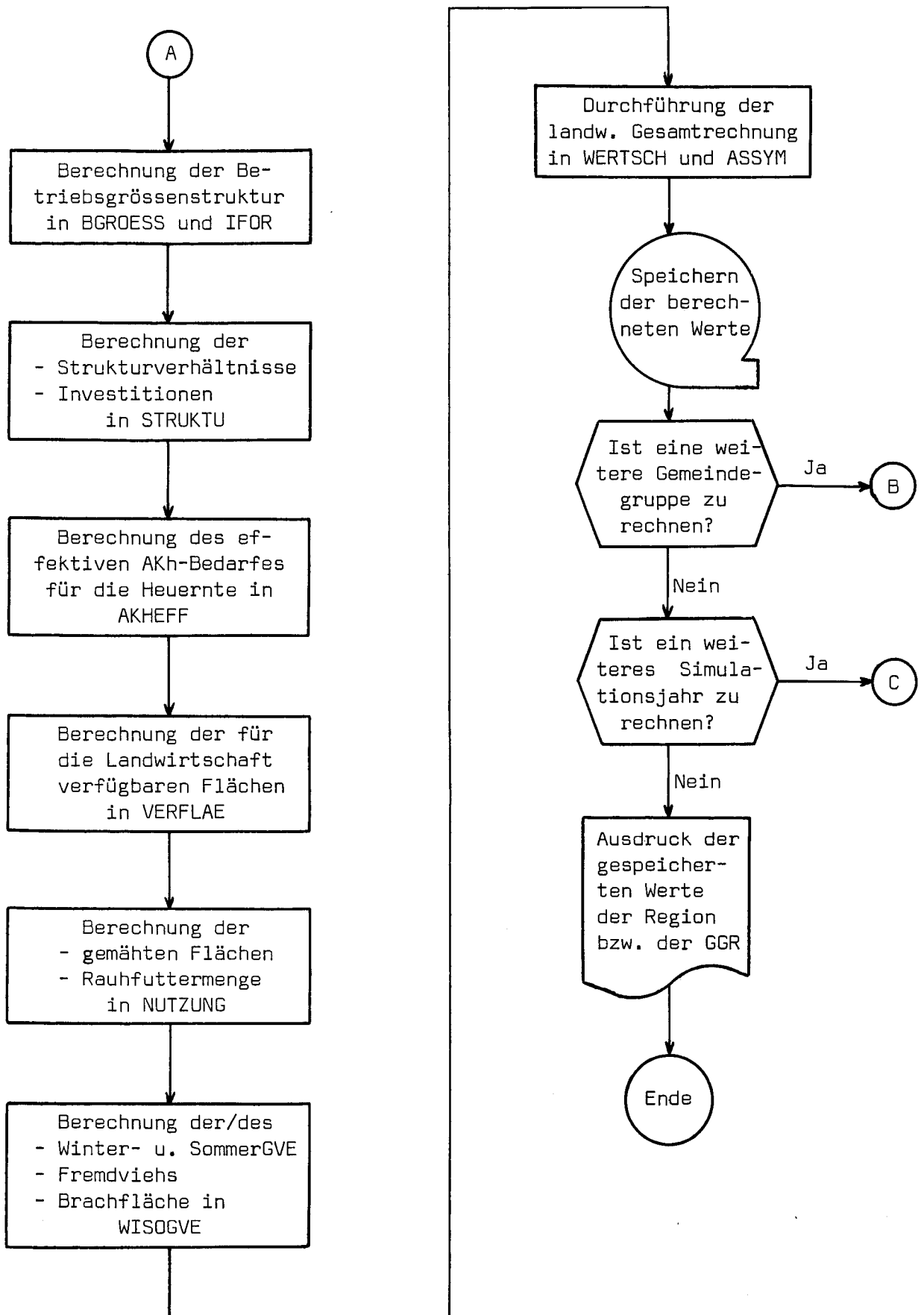


Abb. 5.22: Struktur- und Flussdiagramm des Computerprogrammes NUTZSIM





Lang ist der Weg durch Lehren,  
kurz und erfolgreich durch Beispiele.  
SENECA d.J.

## 6. EXEMPLARISCHE ANWENDUNG DES MODELLS

In diesem Kapitel werden einige Anwendungsmöglichkeiten des Modells vorgestellt, ohne dass damit diese ausgeschöpft oder die Verwendungsbereiche abgedeckt wären. Ausgehend von einer sogenannten Standardlösung werden unter ceteris-paribus-Bedingungen die Auswirkungen alternativer Entwicklungen von ausgewählten Modellgrößen überprüft.

### 6.1 Die Darstellung der Anwendungsbeispiele

Die Grundlagen und Ausgangsdaten für die Berechnung der Standardlösung sind im Abschnitt 5.2.2 (S. 106 ff.) und im Anhang (S. 268 ff.) dargestellt. Im Anhang (S. 339 ff.) sind zudem die vollständigen Ergebnisse der regionalen Standardlösung aufgeführt (wenn bei den Ergebnissen nichts weiteres vermerkt ist, handelt es sich um Ergebnisse der ganzen Region).

Der Planungshorizont wurde für die Standardlösung wie auch die Variantenrechnungen auf den 30 Jahre nach Z0 zu erwartenden Zeitpunkt festgesetzt. Mit der Bestimmung des Planungshorizontes wird der Zeitpunkt vorgegeben, an welchem die Leit-Variablen (z.B. Futtererträge) ihre im Modell für die Zukunft angenommenen Werte erreichen. Inbezug auf die in der Folge dargestellten Ergebnisse ist zu beachten, dass sich diese nicht auf den genannten Planungshorizont, sondern



auf ein Zwischenstadium, das in etwa dem 20 Jahre nach Z0 zu erwartenden Zustand entspricht, beziehen. Dieser - mit Z1 bezeichnete Planungszustand - liegt im Zeitintervall der Jahre 1990 - 2000 und stimmt mit dem mehrheitlich den regionalen Planungen zugrundegelegten Planungszeitraum überein.

Im einzelnen erfolgt die Darstellung der Ergebnisse nach einem einheitlichen Schema. Auf die Ausgangsdaten wird jeweils nur soweit Bezug genommen, als Änderungen gegenüber den für die Standardlösung gültigen Voraussetzungen zu verzeichnen sind. Neben den Ausgangswerten in Z0 gelangen die Ergebnisse der Standardlösung (Z1<sub>Stand.</sub>) und jene der entsprechenden Variantenrechnung (Z1<sub>Var.</sub>) zur Darstellung.

Abschliessend bleibt zur Darstellung der Modellergebnisse zu bemerken, dass die im folgenden Abschnitt vorgenommene Gliederung in einzelne Eingriffsebenen den in Wirklichkeit vorkommenden Zusammenhängen nur teilweise gerecht wird und nur unvollständig ist. So erstreckt sich z.B. der agrarpolitische Wirkungsbereich nicht nur auf agrarstrukturelle und einkommenspolitische Massnahmen, sondern beeinflusst über die Bildung, Beratung und Forschung auch den technisch-biologischen Fortschritt. Andererseits zeigt sich die Unvollständigkeit der gewählten Gliederung u.a. darin, dass beim technisch-biologischen Fortschritt auch unterschiedliche Entwicklungen im Bereich der tierischen Produktion mitberücksichtigt werden müssten. Diese Beschränkungen wie auch der Verzicht auf Preisänderungen ergibt sich aus der lediglich exemplarischen Anwendung des Modells im Rahmen dieser Arbeit.

## 6.2 Diskussion von ausgewählten Modellergebnissen

### 6.2.1 Auswirkungen des technisch-biologischen Fortschritts

#### a) Rauhfuttererträge

In der Standardlösung wird im Futterbau die lineare Ertragszunahme unterstellt. Für die Rechnung der Varianten werden folgende Änderungen vorgenommen:

Variante I: Logistische Entwicklung der Futtererträge

Variante II: Keine Ertragszunahme im Futterbau

Tab. 6.1: Auswirkungen unterschiedlicher Ertragsentwicklungen im Futterbau

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.I	Z1Var.II
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	14299	14304
- Mähwiesen	ha	14908	14112	14098	14172
- (Mäh)-weiden	ha	41	177	201	133
Brachland	ha	39	157	146	141
Ueberbauungen (seit Z0)	ha		570	570	570
Winter-GVE	GVE	15024	16102	18988	14037
Sommer-GVE	GVE	19332	20484	23794	17886
- Fremdvieh	GVE	1370	1155	1028	1027
Winterrauhfutter	qTS	406003	426138	528649	362890
- Heuzukauf	qTS	32438	25575	8808	22269
Anteil Bodenheu	%	89.9	78.3	76.9	68.7
Belüftungsheu	%	6.7	14.5	15.4	20.9
Silage	%	3.4	7.2	7.7	10.4
Netto-Wertschöpfung	1000 Fr.	18765	23276	27985	18895
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	16609	11213
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1474	1346

Während sich bei der Flächenbewirtschaftung keine nennenswerte Unterschiede ergeben, zeitigen die verschiedenen Ertragsentwicklungen einen starken Einfluss auf die Tierzahl und die Ergebnisse der Gesamtrechnung. Auffallend sind insbesondere die gegenüber der Standardlösung bedeutend höheren Werte der Variante I. Offenbar wird mit den heute erzielten und in der Standardlösung zum Ausdruck kommenden Ertragssteigerungen das der logistischen Ertragsentwicklung zugrundegelegte Potential der Naturwiesen nur teilweise ausgenützt. Gleichzeitig kann aus dieser Gegenüberstellung gefolgert werden, dass eine Fortsetzung der in den vergangenen Jahrzehnten beobachteten Ertragssteigerungen bis Z1 durchaus im Bereich des Möglichen liegt. Dies ist insbesondere wichtig mit Blick auf die rund 570 Hektaren, die der Landwirtschaft für nichtagrarische Nutzungen verloren gehen. Bei konstanten Futtererträgen hätte dieser Flächenrückgang eine nicht unbedeutende Reduktion des Tierbestandes zur Folge. Damit verbunden wäre ein gegenüber den übrigen Varianten bedeutend geringeres Wachstum der Netto-Wertschöpfung je Vollarbeitskraft.

b) Arbeitszeitbedarf für die Rauhfutterernte

Variante III: Konstanter AKh-Bedarf für die Rauhfutterernte (keine Erhöhung der Maschinenkosten)

Im Vergleich zur Standardlösung ist bei Variante III infolge des Rückganges der Arbeitskräfte eine nicht unbeträchtliche Abnahme der über die Mahd genutzten Flächen zu verzeichnen (vgl. dazu die Tabelle auf der nächsten Seite). Gegenüber Z0 stehen bei Einschluss des zweckentfremdeten Bodens rund 2250 ha oder 15 Prozent weniger Flächen für die Winterrauhfuttergewinnung zur Verfügung. Der Rückgang der Winter-GVE

Tab. 6.2: Auswirkungen der Rationalisierung in der Futterernte

	Einheit	Z0	Z1 <sup>Stand.</sup>	Z1 <sup>Var.III</sup>
AKh-Bedarf (1. Schnitt)				
bis 25 % Neigung	AKh/ha	35.6	21.0	30.5*)
25 - 40 % Neigung	AKh/ha	49.0	29.4	42.2*)
über 55 % Neigung	AKH/ha	87.0	55.3	79.5*)
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	13886
- Mähwiesen	ha	14908	14112	12686
- (Mäh)-weiden	ha	41	177	1200
Brachland	ha	39	157	559
Winter-GVE	GVE	15024	16102	14879
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	18765	23276	20829
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	12360
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1400

\*) Die Reduktion des AKh-Bedarfes ist auf die Verbesserung der Weg- und Parzellierungsverhältnisse zurückzuführen.

bleibt dank den Ertragssteigerungen im Futterbau unbedeutend. Zudem handelt es sich bei extensiver bewirtschafteten oder brachgelegten Gebieten zur Hauptsache um die weniger ertragsreichen Flächen. Nichtsdestoweniger schliesst die Gesamtrechnung trotz gleichbleibenden Maschinenkosten bei der Variante III nicht unwesentlich schlechter ab als bei der Standardlösung.

## 6.2.2 Der alternative Einsatz agrarpolitischer Instrumente

### a) Strukturmassnahmen

Variante I: Erhöhung der jährlichen Investitionen auf 8 Millionen Franken

Variante II: Erhöhung der jährlichen Investitionen auf  
12 Millionen Franken

Tab. 6.3: Auswirkungen zusätzlicher Investitionen in Weg-  
und Stallbauten

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.I	Z1Var.II
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	14400	14434
- Mähwiesen	ha	14908	14112	14250	14332
- (Mäh)-weiden	ha	41	175	150	102
Brachland	ha	39	157	46	11
Winter-GVE	GVE	15024	16102	16513	17080
Anteil Bodenheu	%	89.9	78.3	51.8	8.5
Belüftungsheu	%	6.7	14.5	32.1	61.0
Silage	%	3.4	7.2	16.1	30.5
Feldarbeitstage (1.Schnitt)	Tg.	31.8	32.0	33.7	36.9
AKh-Bedarf (1.Schnitt) bis 25% Neigung	AKh/ha	35.6	21.0	20.5	19.6
Investitionen (Z0 bis Z1)					
- Wegbau	1000 Fr.		60777	96072	96178
- Stallbau	1000 Fr.		23323	71928	155822
Abschreibungen	1000 Fr.	6465	5914	6781	7815
Netto-Wertschöpfung	1000 Fr.	18765	23276	24025	24591
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	14258	14594
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1455	1440

Mit den in Variante II vorgesehenen jährlichen Investitionen von 12 Millionen Franken\*) ist es dank den damit erzielten

\*) Dies entspricht in etwa den in den Jahren 1973 und 1974 getätigten Investitionen, vgl. dazu S. 150.

Verbesserungen der Produktionsverhältnisse möglich, einen Rückgang der Bewirtschaftung vollständig aufzufangen. Neben den Einsparungen an Arbeitszeit ist insbesondere die wegen dem erhöhten Anteil weniger witterungsabhängiger Konservierungsverfahren verlängerte Erntezeitspanne von Bedeutung. Ein Vergleich der beiden dargestellten Varianten zeigt, dass nach getätigten Investitionen im Wegbau von rund 96 Millionen Franken die verfügbaren Mittel vermehrt dem Stallbau zugeleitet werden. Zusätzliche Rechnungen wie auch die Ergebnisse der Standardlösung weisen darauf hin, dass mit Investitionen über 100 Millionen Franken im Wegbau nurmehr bescheidene Rationalisierungseffekte erreicht werden. Auf der anderen Seite ist bekannt (vgl. S. 149), dass für Stallbauten in der gleichen Grössenordnung Investitionen zu tätigen sind. Investitionen für Stall- und Wegbauten im Gesamtbetrag von 200 Millionen Franken dürften somit im agrarstrukturellen Massnahmebereich eine ausreichende Verbesserung der Produktionsgrundlagen ermöglichen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass höhere Investitionen nur eine bescheidene Auswirkung auf die Wertschöpfung der Landwirtschaft zeitigen.

Inbezug auf die mittlere Parzellengrösse wird in der Standardlösung von einem im Planungshorizont zu erreichenden Zielwert von 1 Hektare ausgegangen. Für die Rechnung einer weiteren Variante kann die folgende Aenderung vorgenommen werden:

Variante III: Der Zielwert der mittleren Schlaggrösse beträgt im Planungshorizont 2 Hektaren

Wie aus Tabelle 6.4 auf der folgenden Seite ersichtlich ist, bringt die Verbesserung der Parzellierungsverhältnisse einen bedeutenden Rationalisierungseffekt mit sich. Im Bereich

Tab. 6.4: Auswirkungen der Parzellengrößen

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.III
Parzellengrösse	ha	0.30	0.79	1.45
AKh-Bedarf (1.Schnitt) bis 25 % Neigung	AKh/ha	35.6	21.0	15.2
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	14445
- Mähwiesen	ha	14908	14112	14417
- (Mäh)-weiden	ha	41	177	29
Brachland	ha	39	157	0

zwischen 0.5 und 2.0 ha liegt, wie aus Abbildung 5.16 auf Seite 143 hervorgeht, eine nicht zu unterschätzende Reserve für die Reduktion des Arbeitsaufwandes. Wenn auch in der Realität die Möglichkeiten zur Vergrößerung der Parzellen beschränkt sind (Stufenwirtschaft, Geländebeziehungen usw.), zeigt doch ein Vergleich zwischen den Werten in Tabelle 6.3 und 6.4, dass die im Wegbau investierten Mittel nur teilweise ausgenutzt werden können, wenn nicht gleichzeitig die bedeutend kostengünstigeren Arrondierungsmaßnahmen ergriffen werden.

#### b) Einkommenspolitische Massnahmen

Im Anschluss an die Ausführungen über die Strukturmassnahmen sollen in einem ersten Schritt die regionalwirtschaftlichen Effekte des alternativen Einsatzes von Beiträgen für die Strukturverbesserung und von direkt einkommenswirksamen Beiträgen dargelegt werden. Für diesen Zweck werden die folgenden Varianten einander gegenüber gestellt:

Variante IV: Einführung der Bewirtschaftungsbeiträge (vgl. S. 207), keine Beiträge an Stall- und Wegbauten

Variante V: Erhöhung der Beiträge an Stall- und Wegbauten auf 80 Prozent

Tab. 6.5: Alternativer Einsatz von Strukturverbesserungsbeiträgen und von Direktzuschüssen

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.IV	Z1Var.V
Brutto-Wertschöpfung zu Marktpreisen	1000 Fr.	19813	24340	24423	24423
Einkommenswirksame Beiträge	1000 Fr.	5417	4850	9889	4951
Abschreibungen	1000 Fr.	6465	5914	7487	5708
Netto-Wertschöpfung (zu Faktorkosten)	1000 Fr.	18765	23276	26825	23666
Netto-Wertschöpfung je Voll-AK	Fr.	7579	14163	15920	14045
Netto-Wertschöpfung je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1660	1464

Erwähnenswert ist vorerst, dass bei der Standardlösung und Variante V die einkommenswirksamen Beiträge eine rückläufige Tendenz aufweisen. Der Grund dafür liegt darin, dass durch die Vergrößerung der Betriebe für eine wachsende Anzahl GVE keine Kostenbeiträge ausbezahlt werden, da eine immer grössere Zahl Betriebe mehr als 15 GVE halten. Demgegenüber schlägt sich die Einführung von Bewirtschaftungsbeiträgen in einer Erhöhung der jährlichen einkommenswirksamen Beiträge um rund 5 Millionen Franken nieder. Regionalwirtschaftlich von Bedeutung ist dabei, dass in Variante IV trotz dem Wegfall von Subventionen an Stall- und Wegbauten eine gegenüber Variante V um rund 3 Millionen Franken höhere Netto-Wertschöpfung anfällt. Mitzuberücksichtigen ist dabei allerdings, dass in der Netto-Wertschöpfung auch die Kapitalzinse enthalten sind, die in Variante IV im Vergleich zu Variante V wegen dem Wegfall von Subventionen an die Investitionen



stärker ins Gewicht fallen. Zudem sind im Modell für Stall- und Wegbauten relativ bescheidene Abschreibungssätze unterstellt.

Im Zusammenhang mit den infolge der Vergrößerung der Betriebe rückläufigen Kostenbeiträge stellt sich die Frage, wieweit diese Entwicklung durch die Heraufsetzung der Zahl beitragsberechtigter GVE aufgefangen werden könnte. Gleichzeitig werden in einer weiteren Variante zum Vergleich die wirtschaftlichen Effekte der Bewirtschaftungsbeiträge dargestellt. Bei dieser Gegenüberstellung der Kostenbeiträge und der Bewirtschaftungsbeiträge ist zu beachten, dass die mit den Bewirtschaftungsbeiträgen erwarteten Wirkungen auf die Flächenbewirtschaftung im Modell nicht hinreichend erfasst werden können, weil für die Abbildung der diesbezüglichen, in der Realität spielenden Entscheidungsmechanismen die Grundlagen fehlen.

Variante VI: Für die Ausrichtung der Kostenbeiträge sind je Betrieb 20 GVE beitragsberechtigt

Variante VII: Es werden zusätzlich Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet (vgl. S. 207)

Mit der in der Standardlösung unterstellten Entwicklung ist, wie aus Tabelle 6.6 auf der nächsten Seite hervorgeht, eine starke Verschiebung in der Betriebsgrößenstruktur zu verzeichnen. Die damit verbundenen Mindereinnahmen bei den Kostenbeiträgen, die etwa ab dem 10. Jahr nach 20 sich auszuwirken beginnen, können mit der Erhöhung der beitragsberechtigten Tiere je Betrieb auf 20 GVE ausgeglichen werden. Eine namhafte Erhöhung der Wertschöpfung wird mit den in Variante VII miteinbezogenen Bewirtschaftungsbeiträgen ermöglicht. Müsste die gleiche Verbesserung der Wertschöpfung

Tab. 6.6: Geänderte Bedingungen für die Ausrichtung von Kostenbeiträgen und Einführung der Bewirtschaftungsbeiträge

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.VI	Z1Var.VII
Ø Fläche je Betrieb					
- Betriebe bis 5 ha	ha	2.6	2.2	2.2	2.2
- Betriebe 5 - 10 ha	ha	6.7	7.3	7.3	7.3
- Betriebe über 10 ha	ha	11.8	16.4	16.4	16.4
Flächenanteile der Betriebe					
- Betriebe bis 5 ha	%	16.4	7.5	7.5	7.5
- Betriebe 5 - 10 ha	%	29.4	18.1	18.1	18.1
- Betriebe über 10 ha	%	54.2	74.4	74.4	74.4
Anzahl GVE je Voll-AK	GVE/VAK	6.1	9.8	9.8	9.8
Einkommenswirksame Beiträge	1000 Fr.	5417	4850	5778	9889
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	18765	23276	24285	28397
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	14412	16852
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1502	1757

Über die Heraufsetzung der Kostenbeiträge erzielt werden, wäre bei der Standardlösung bis Z1 eine Erhöhung der Kostenbeiträge je GVE um rund Fr. 480.-- und bei Variante VI eine solche von Fr. 330.-- je GVE notwendig.

### 6.2.3 Auswirkungen unterschiedlicher Entwicklungen der Zahl der Tätigen

In der Standardlösung wird davon ausgegangen, dass es gelingen wird, bis im Planungshorizont sowohl die Betriebe mit einer gesicherten Nachfolge wie auch jene mit einer fragli-

Tab. 6.7: Unterschiedliche Zielgrössen der Zahl der Tätigen

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.I	Z1Var.II
Zahl der Tätigen <b>total</b>	Pers.	3397	2190	1619	3387
- hauptb. Tätige	Pers.	2022	1375	990	2148
- nebenb. Tätige	Pers.	1375	815	629	1238
Voll-Arbeitskräfte	AK	2476	1643	1198	2557
Voll-AK für Heuernte	AK	2930	1876	1371	2932
Landw. Bevölkerung	Pers.	5385	3239	2659	4549
Familiengrösse	Pers./Betrieb	4.01	3.24	3.53	3.52
Anzahl Betriebe					
- Betriebe bis 5 ha	Betr.	933	480	328	680
- Betriebe 5 - 10 ha	Betr.	657	353	245	486
- Betriebe über 10 ha	Betr.	686	647	508	807
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	13765	14441
- Mähwiesen	ha	14908	14112	13350	14441
- (Mäh)-weiden	ha	41	177	415	0
- Brachland	ha	39	157	680	4
Winter-GVE	GVE	15024	16102	15832	16062
Anzahl GVE je Voll-AK	VAK/GVE	6.1	9.8	13.2	6.0
Investitionen (Z0 bis Z1)					
- Wegbau	1000 Fr.		60677	53429	67200
- Stallbau	1000 Fr.		23323	30571	16800
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	18765	23276	22521	23870
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	18805	8984
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1422	1486

chen Nachfolge existenzfähig zu erhalten. Dieser Zustand entspricht einer Zahl von rund 2100 in der Landwirtschaft Tätigen (vgl. S. 161). In der Folge wird der Standardlösung eine Variante gegenübergestellt, in welcher im Planungshorizont nurmehr die Betriebe mit gesicherter Nachfolge ange- troffen werden (entsprechend einer Tätigenzahl von rund 1500). In einer weiteren Variante werden die Wirkungen auf- gezeigt, die sich aus einer Beibehaltung der heutigen Zahl von rund 3400 Tätigen ergeben.

Variante I: Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungs-  
horizont 1500

Variante II: Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungs-  
horizont 3400.

Mit der in Variante I verfügbaren Arbeitskräftezahl werden über die Mahd rund 1100 Hektaren Boden weniger bewirtschaf- tet als in Variante II (vgl. dazu Tab. 6.7 auf der vorange- henden Seite). Wegen der je Arbeitskraft stark erhöhten Zahl zu besorgenden GVE, werden in Variante I gegenüber der Stand- ardlösung und Variante II in vermehrtem Masse Investitionen in Stallbauten getätigt. Bemerkenswert sind die Auswirkungen auf die Gesamtrechnung. Während in Variante I die totale Wertschöpfung etwas tiefer liegt als bei der Standardlösung und Variante II, ist die Wertschöpfung je Vollarbeitskraft in Variante I mehr als doppelt so hoch als in Variante II. Die Erhöhung der Wertschöpfung je Arbeitskraft in Variante II ist allein auf verbesserte Leistungen in der Pflanzen- und Tierproduktion zurückzuführen. Die sich in der Standardlö- sung und Variante I zusätzlich niederschlagenden Effekte der Rationalisierung sind offenbar unter den gegebenen Bedingun- gen von weit grösserer Bedeutung als die Ausnützung des bio- logischen Fortschrittes. In Variante I kommt allerdings auch die bevölkerungspolitische Tragweite der praktisch vollstän-

digen Ausnützung der vorhandenen Rationalisierungsreserve deutlich zum Ausdruck, geht doch in Variante I die Bevölkerungszahl gegenüber ZO um rund die Hälfte zurück.

#### 6.2.4 Konkurrenzierende Flächennutzungen

In der Standardlösung wird angenommen, dass die aufgrund des Entwicklungskonzeptes der Region zusätzlich benötigte NSF von 814 Hektaren im Planungshorizont überbaut sein wird (vgl. S. 169 ff.). Es ist jedoch bekannt, dass die heute im Rahmen der Ortsplanungen rechtskräftig ausgeschiedenen Baugebiete eine bedeutend grössere Fläche umfassen. In den folgenden Varianten sollen die mit der Verwendung von bisher landwirtschaftlich genutztem Boden für nichtagrарische Zwecke verbundenen Konsequenzen aufgezeigt werden.

Variante I: Gegenüber der Standardlösung wird die benötigte NSF verdoppelt

Variante II: Es wird keine zusätzliche NSF benötigt

Der in Variante I grosse Bodenbedarf für Ueberbauungen wirkt sich für die landwirtschaftliche Nutzung in zweifacher Hinsicht aus (vgl. Tabelle auf der folgenden Seite). Einerseits werden für Ueberbauungen in überwiegender Masse auch für die landwirtschaftliche Nutzung bestens geeignete Flächen benötigt. Andererseits erfolgt wegen der bevorzugten Anordnung der Siedlungen in tieferen Lagen eine relative Verschiebung der landwirtschaftlichen Produktion in höher gelegene Gebiete. Dies hat zur Folge, dass in Variante I trotz dem unterstellten Ertragszuwachs im Futterbau keine grössere Zahl GVE gehalten werden kann als in ZO. Deutlich kommen die der Landwirtschaft aus dem Flächenverlust erwachsenden Nachteile in den Ergebnissen der landwirtschaftlichen Ge-

Tab. 6.8: Auswirkungen der Verwendung von landwirtschaftlichem Boden für nichtagrarische Zwecke

	Einheit	Z0	Z1 <sub>Stand.</sub>	Z1 <sub>Var.I</sub>	Z1 <sub>Var.II</sub>
Landw. Nutzfläche	ha	14949	14288	13778	14869
- Mähwiesen	ha	14908	14112	13657	14668
- (Mäh)-weiden	ha	41	177	121	201
Brachland	ha	39	157	97	146
Ueberbauungen (seit Z0)	ha		570	1140	0
Mähwiesen in ...					
600 - 900 m ü.M.	%	11.6	11.0	10.0	11.9
900 - 1200 m ü.M.	%	23.6	23.6	22.8	24.0
1200 - 1500 m ü.M.	%	37.5	37.1	37.8	36.7
1500 - 1800 m ü.M.	%	27.3	28.3	29.4	27.4
Winter-GVE	GVE	15024	16102	14994	16216
Sommer-GVE	GVE	19332	20484	19269	20712
- Fremdvieh	GVE	1370	1155	1278	1259
Netto-Wertschöpfung total 1000 Fr.		18765	23276	21302	23727
do. je Voll-AK	Fr.	7579	14163	12641	14441
do. je Winter-GVE	Fr.	1249	1446	1421	1463

samtrechnung zum Ausdruck. So ist die Wertschöpfung je Vollarbeitskraft in Variante I rund Fr. 1'800.-- oder 12 Prozent kleiner als in Variante II.

#### 6.2.5 Variantenrechnungen für einzelne Teilräume

Weitergehende Einblicke in die im Modell abgebildeten Wirkungsmechanismen können mit einer teilräumlichen Betrachtungsweise gewonnen werden. In der Folge werden am Beispiel

einiger Gemeindegruppen die sich in den einzelnen Teilräumen unterschiedlich auswirkenden Aenderungen von Modellgrößen dargelegt.

a) Disentis/Tujetsch (GGR 1)

Variante I: Die jährlichen Investitionsraten werden den einzelnen Gemeindegruppen ab Z0 entsprechend dem Investitionsnachholbedarf zugeteilt (Politikvariable  $t_H = 1$  Jahr, vgl. dazu S. 155 f.). Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungshorizont 1500.

Variante II: Politikvariable  $t_H = 50$  Jahre.

Tab. 6.9: Gemeindegruppe Disentis/Tujetsch

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.I	Z1Var.II
Landw. Tätige	Pers.	354	215	181	215
Landw. Bevölkerung	Pers.	604	329	282	329
Landw. Nutzfläche	ha	1364	1302	1302	1302
- Mähwiesen	ha	1352	1157	1106	1154
- (Mäh)-weiden	ha	13	144	195	147
Brachland	ha	0	0	0	0
Ueberbauung (seit Z0)	ha		66	66	66
Winter-GVE	GVE	1585	1824	1786	1819
Anzahl GVE je Voll-AK	VAK/GVE	6.1	11.6	13.6	11.6
Investitionen (Z0 bis Z1)					
- Wegbau	1000 Fr.		5103	5230	3978
- Stallbau	1000 Fr.		3101	3346	2911
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	2017	2854	2702	2853
do. je Voll-AK	Fr.	7607	18182	20522	18178
do. je Winter-GVE	Fr.	1272	1565	1513	1568

In diesem Teilraum der Region ist die Bewirtschaftung der Flächen trotz dem starken Rückgang der Tätigen weitgehend gewährleistet. Die relativ günstigen Produktionsvoraussetzungen (ein beträchtlicher Teil der Flächen weist eine geringere Neigung als 25 Prozent auf) erlauben eine gute Ausnutzung des technischen Fortschrittes. Insgesamt betrachtet hat die unmittelbare Berücksichtigung des Investitionsnachholbedarfes keine weittragende Bedeutung, da in diesem Teilraum offenbar bereits bis heute ausreichende Investitionen getätigt wurden. Auffallend ist die gegenüber den regionalen Zahlen bedeutend grössere Wertschöpfung je Vollarbeitskraft, was im wesentlichen als Folge der bereits erwähnten günstigen Produktionsverhältnisse betrachtet werden kann.

b) Safien/Tenna (GGR 8)

Variante III: Die jährlichen Investitionsraten werden den einzelnen Gemeindegruppen ab ZO entsprechend dem Investitionsnachholbedarf zugeteilt (Politikvariable  $t_H = 1$  Jahr).

Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungshorizont 3400.

Es werden Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet.

Variante IV: Politikvariable  $t_H = 1$  Jahr.

Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungshorizont 1500.

Es werden Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet.



Tab. 6.10: Gemeindegruppe Safien/Tenna

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.III	Z1Var.IV
Landw. Tätige	Pers.	146	134	146	101
Landw. Bevölkerung	Pers.	297	256	264	209
Landw. Nutzfläche	ha	950	910	963	752
- Mähwiesen	ha	950	910	963	752
- Mäh(weiden)	ha	0	0	0	0
Brachland	ha	18	53	0	211
Ueberbauungen (seit Z0)	ha		6	6	6
Winter-GVE	GVE	730	803	750	736
Anzahl GVE je Voll-AK	VAK/GVE	5.9	7.2	6.0	9.1
Investitionen (Z0 bis Z1)					
- Wegbau	1000 Fr.		5404	5851	5691
- Stallbau	1000 Fr.		1701	1813	1773
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	780	963	1194	1273
do. je Voll-AK	Fr.	6003	8600	9552	15716
do. je Winter-GVE	Fr.	1068	1198	1591	1730*)

\*) Die relativ starke Zunahme der Wertschöpfung je GVE ist auf die vermehrte Haltung von Schafen und Ziegen zurückzuführen.

Der in Variante IV zu verzeichnende Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung ist angesichts der Tatsache, dass 1970 in diesem Teilraum noch 479 Einwohner gezählt wurden und rund 75 Prozent der Beschäftigten in der Landwirtschaft tätig waren, als schwerwiegend zu betrachten. Hier stellt sich mit aller Deutlichkeit die Frage, wieweit in einem vorwiegend auf die landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit ausgerichteten Teilraum bei einem weiteren Rückgang der landwirtschaftlichen Arbeitsplätze die menschlichen Lebensgemeinschaften noch so-

zial tragfähig sind. Zwar wird in Variante IV dank den Bewirtschaftungsbeiträgen je Vollarbeitskraft eine Wertschöpfung von beinahe Fr. 16'000.-- erreicht. Dies allerdings um den Preis des bereits erwähnten Bevölkerungsrückganges und der Brachlegung von mehr als 20 Prozent der in ZO noch landwirtschaftlich genutzten Flächen. Bei den Investitionen bringt die in Variante III und Variante IV vorgenommene Zuteilung der Investitionsraten aufgrund des Nachholbedarfes im Vergleich zur Standardlösung keine nennenswerten Veränderungen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass auch in der Standardlösung ab dem 8. Jahr die Investitionsraten der einzelnen Gemeindegruppen aufgrund des Nachholbedarfes festgesetzt werden, so dass bei beiden Lösungsansätzen im Laufe des Planungszeitraumes von 20 Jahren ein Ausgleich hergestellt wird. Hingegen ist bei den Investitionen bemerkenswert, dass bei allen Lösungen die Investitionen im Wegbau stark bevorzugt werden. Neben dem schlechten Ausbaugrad des Wegnetzes spielen dafür auch die ungünstigen topographischen Verhältnisse eine ausschlaggebende Rolle.

c) Ilanz und Umgebung (GGR 9)

Variante V: Die jährlichen Investitionsraten werden den einzelnen Gemeindegruppen ab ZO entsprechend dem Investitionsnachholbedarf zugeteilt (Politikvariable  $t_H = 1$  Jahr). Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungshorizont 3400. Es werden Bewirtschaftungsbeiträge ausgerichtet.

Variante VI: Politikvariable  $t_H = 1$  Jahr. Die Zahl der Tätigen beträgt im Planungshorizont 1500. Für die Ausrichtung der Kostenbeiträge sind je Betrieb 30 GVE beitragsberechtigt.

Tab. 6.11: Gemeindegruppe Ilanz und Umgebung

	Einheit	Z0	Z1Stand.	Z1Var.V	Z1Var.VI
Landw. Tätige	Pers.	412	246	360	187
Landw. Bevölkerung	Pers.	576	390	524	298
Landw. Nutzfläche	ha	1560	1437	1437	1437
- Mähwiesen	ha	1560	1437	1437	1437
- (Mäh)-weiden	ha	0	0	0	0
Brachland	ha	0	0	0	0
Ueberbauungen (seit Z0)	ha		123	123	123
Winter-GVE	GVE	1926	1992	1982	1996
Anzahl GVE je Voll-AK	GVE/VAK	6.5	11.1	7.5	14.8
Investitionen (Z0 bis Z1)					
- Wegbau	1000 Fr.		6586	8021	6452
- Stallbau	1000 Fr.		4832	3705	5289
Einkommenswirksame Bei- träge	1000 Fr.	736	582	1284	763
Netto-Wertschöpfung total	1000 Fr.	2807	3151	3809	3340
do. je Voll-AK	Fr.	9422	17599	14361	24702
do. je Winter-GVE	Fr.	1457	1582	1922	1673

In diesem Teilraum ist selbst bei einem ausserordentlich starken Rückgang der landwirtschaftlich Tätigen, wie dies in Variante VI der Fall ist, die Bewirtschaftung der für die Landwirtschaft verfügbaren Flächen vollumfänglich gewährleistet. Auch aus bevölkerungspolitischer Sicht wäre ein Rückgang in diesem Ausmass nicht untragbar, betrug doch bereits 1970 der Anteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten lediglich rund 15 Prozent. Bemerkenswert ist die dank den relativ günstigen Produktionsvoraussetzungen mögliche Erhö-

hung der Wertschöpfung je Vollarbeitskraft. Der Vergleich zwischen der Standardlösung und den beiden Varianten zeigt, dass unter den gegebenen Voraussetzungen die Ausnützung der Rationalisierungsreserven eine stärkere Erhöhung der Wertschöpfungsquote je Vollarbeitskraft ergibt als die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen bei einer nur geringen Abnahme der in der Landwirtschaft Tätigen. Bezüglich der Investitionen kann die andernorts bereits getroffene Feststellung, dass bei einer stärkeren Abnahme der Arbeitskräfte vermehrt Investitionen in Stallbauten getätigt werden, wiederholt werden. Offenbar treten auch in diesem Teilraum ab einer bestimmten Arbeitskräftezahl ins Gewicht fallende Engpässe bei der Besorgung des Viehs auf.

### 6.3 Wertung der Ergebnisse aus entwicklungspolitischer Sicht

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse können sowohl für die ganze Region wie auch für einzelne Teilräume Folgerungen für entwicklungspolitische Strategien zur Diskussion gestellt werden. Bei einer gesamtregionalen Betrachtung ist vorerst festzustellen, dass mit den in der Standardlösung unterstellten Voraussetzungen die Wertschöpfungsquote beinahe verdoppelt werden kann. Damit kann zwar der Anschluss an die in anderen Wirtschaftszweigen\*) möglichen Wertschöpfungsquoten nicht erreicht werden. Die Ergebnisse der Standardlösung deu-

\*) Zum Vergleich können die in der "Nationalen Buchhaltung" ausgewiesenen und nach institutionellen Sektoren oder Wirtschaftsgruppen aufgeschlüsselten Wertschöpfungen je Vollbeschäftigte herangezogen werden. Zu beachten ist dabei, dass in der "Nationalen Buchhaltung" die Wertschöpfung dem Bruttoinlandprodukt zu Marktpreisen entspricht. In der im Modell NUTZSIM verwendeten landwirtschaftlichen Gesamtrechnung ist die Wertschöpfung als Nettoinlandprodukt zu Faktorkosten (unter Vernachlässigung von allfälligen Mieteinkommen) definiert.

ten jedoch darauf hin, dass die noch bedeutenden Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven für die Hebung der wirtschaftlichen Leistungskraft der regionalen Landwirtschaft eine grosse Rolle spielen können. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass bezogen auf das Ergebnis der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung in Z1 die Ausschöpfung der Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven bedeutend mehr an die Erhöhung der Wertschöpfung beiträgt als die Bewirtschaftungsbeiträge. Folgende Zusammenstellung mag dies verdeutlichen:

Netto-Wertschöpfung je Voll-AK in Z0 Fr. 7'579.--

Netto-Wertschöpfung je Voll-AK in Z1 Fr. 14'163.-- + Fr. 6'584.--  
(Standardlösung)

Netto-Wertschöpfung je Voll-AK in Z1  
(Standardlösung einschl. Bewirtschaftungsbeiträge) Fr. 16'852.-- + Fr. 2'689.--

In der Standardlösung bringt der Produktivitätsfortschritt eine jährliche Zuwachsrate der Netto-Wertschöpfung je Vollarbeitskraft von rund 3 Prozent mit sich. Es ist offensichtlich, dass diese Zuwachsrate - die geringer sein dürfte als die jährliche Zuwachsrate in den vergangenen zwei Jahrzehnten - nur erreicht werden kann, wenn für die Landwirte eine ausreichende Veranlassung besteht, die noch vorhandenen Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven auszuschöpfen. Auf der einen Seite bedeutet dies, dass auch in Bergregionen der Verbesserung der Produktionsgrundlagen in Zukunft weiterhin erstrangige Bedeutung zukommen muss. Unter diesem Blickwinkel wäre auch zu überprüfen, ob es angesichts der fortschreitenden technologischen Entwicklung längerfristig sinnvoll ist, auf Beiträge und damit die Förderung der technischen Ausrüstung der Betriebe zu verzichten. Auf der anderen Seite wird es notwendig sein, dass auch in der Berglandwirt-

schaft über die Produktpreise ausreichende Anreize für die Ausnützung der Produktionsmöglichkeiten bestehen.

Der in der Standardlösung dargestellten Entwicklung können einerseits die begrenzte Möglichkeit der Produktionsausweitung und andererseits unerwünschte Auswirkungen auf Teilräume der Region entgegenstehen. Als Mass für die sich in der Standardlösung ergebenden Produktionsausweitung kann die landwirtschaftliche Endproduktion verwendet werden.

Landw. Endproduktion in Z0 34.4 Mio. Fr.

Landw. Endproduktion in Z1 38.8 Mio. Fr. + 4.4 Mio. Fr.

Die jährliche Zuwachsrate beträgt rund 0.6 Prozent. Wieweit diese Zuwachsrate der Produktion vom Markt verkraftet werden kann hängt weitgehend davon ab, ob es der schweizerischen Agrarpolitik gelingt, die Arbeitsteilung zwischen der Tal- und der Berglandwirtschaft zu erhalten und auszubauen. Da nach wie vor die Produktion von Zucht- und Nutztieren für die Surselva von grosser Bedeutung sein wird, hängt die Möglichkeit der Produktionsausweitung eng mit dem züchterischen Fortschritt in der Berglandwirtschaft und der qualitativen Anpassung des Tierangebotes an die Nachfrage zusammen.

Das Problem unerwünschter Nebeneffekte in Teilräumen bei einer gesamtregional an sich nicht ungünstig verlaufenden Entwicklung wird nur gelöst werden können, wenn die agrarpolitischen Massnahmen künftighin bedeutend stärker auf die teilräumlichen Bedürfnisse ausgerichtet werden. Wie die Modellrechnungen zeigen, können sich bei gleichen Massnahmebündeln im Endergebnis in einzelnen Teilräumen völlig anders zu beurteilende Wirkungen ergeben. Während in Teilräumen wie Disentis/Tujetsch oder Ilanz und Umgebung, wo sich in

den letzten Jahrzehnten eine vielfältige Wirtschaftsstruktur herangebildet hat, der Strukturbereinigungsprozess in der Landwirtschaft im gesamten gesehen positiv beurteilt werden kann, hat eine ähnliche Entwicklung für einen Teilraum wie Safien/Tenna aus raumordnungs- und bevölkerungspolitischen Gründen schwerwiegende Folgen. Räumlich zu wenig differenzierte Massnahmen können sich in Gebieten, wo die Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven ohne gesamtwirtschaftliche oder soziale Nachteile ausgeschöpft werden könnten, als unnötig oder gar kontraproduktiv erweisen. So wirken sich die nach GVE-Zahl limitierten Kostenbeiträge und nach Betriebsgrösse abgestuften Bewirtschaftungsbeiträge strukturerhaltend aus, was für einen Teilraum aus übergeordneten Zielvorstellungen erwünscht ist, während andernorts dieser Effekt den an sich notwendigen Entwicklungsprozess empfindlich hemmen kann. Ebenso können aufgrund der natürlichen Gegebenheiten (wie Hangneigung usw.) jedoch ohne teilräumliche Differenzierung ausgerichtete Bewirtschaftungsbeiträge nur teilweise die an direkte Einkommenszuschüsse zu stellenden Anforderungen erfüllen. Denn es ist nicht zu übersehen, dass die gleichen Bewirtschaftungsschwernisse eine andere Bedeutung haben, wenn sie nur für einen Teil der Flächen eines Teilraumes charakteristisch sind, als wenn sie die Bewirtschaftung eines ganzen Teilraumes bestimmen. Während im ersten Fall für die Mehrheit der Betriebe die weniger geeigneten Flächen für das betriebswirtschaftliche Ergebnis nicht von vorrangiger Bedeutung sind, bilden im zweiten Fall Flächen mit vorwiegend ungünstigen Geländebeziehungen die Existenzgrundlage. Der Weg aus diesen Schwierigkeiten ist langfristig nur über eine Agrarpolitik zu finden, die über ein räumlich hinreichend differenziertes Instrumentarium verfügt. Es ist im Gesamtinteresse der politische Mut aufzubringen, Räume zu bezeichnen,

deren gesamtwirtschaftliches Entwicklungspotential bescheiden ist und aus bevölkerungs- und raumordnungspolitischen Gründen eine "kleinstrukturierte" Landwirtschaft benötigen und wegen dem damit verbundenen teilweisen "Verzicht" auf die Ausschöpfung der Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven einer stärkeren finanziellen Beihilfe bedürfen.

Inbezug auf die Investitionen weisen die Modellrechnungen darauf hin, dass Investitionen vermehrt unter Berücksichtigung des Nachholbedarfes erfolgen sollten. Dies gilt wohl einmal aus gesamtschweizerischer Sicht mit Blick auf den Rückstand der agrarstrukturellen Verbesserungen im Berggebiet, dann aber auch innerhalb den Bergregionen, wo auf kleinem Raum grosse Unterschiede im agrarstrukturellen Entwicklungsstand festgestellt werden können (vgl. dazu auch S. 140 ff.). Zur Frage der Aufteilung der Investitionen auf Gemeinschaftswerke (Wegbauten, Güterzusammenlegungen usw.) oder Einzelwerke (Stallbauten) ist vorerst auf die in den vergangenen Jahrzehnten eingetretene Entwicklung hinzuweisen. Während in Graubünden 1940 nur 4 Prozent der subventionsberechtigten Investitionen auf Einzelwerke entfielen waren es 1975 bereits 42 Prozent (SCHIBLI, 1977). Demgegenüber zeigen die Modellrechnungen, dass gesamtregional auch bei einem starken Rückgang der Arbeitskräfte die Investitionen in Gemeinschaftswerke ziemlich stark bevorzugt werden. Alles in allem scheinen die Verbesserungen in der Aussenwirtschaft nach wie vor einer grösseren Notwendigkeit zu entsprechen als die Rationalisierung der Innenwirtschaft. In den einzelnen Teilräumen sind allerdings Unterschiede festzustellen, indem in Gebieten, wo die natürlichen Produktionsverhältnisse relativ günstig sind, bei der Ausschöpfung der Produktivitäts- und Rationalisierungsreserven nach einer Uebergangsphase den Einzelwerken eine zunehmende Bedeutung zukommt. Einerseits kann dies darauf zurückzuführen sein, dass mit der Vergrösse-



rung der Betriebe bereits eine Strukturverbesserung (grössere Parzellen usw.) in Gang gesetzt wird, die vorübergehend in der Aussenwirtschaft eine ausreichende Rationalisierung bewirken. Andererseits dürften mit der rückläufigen Arbeitskräftezahl und den grösseren Betrieben in zunehmendem Masse auch in der Innenwirtschaft Arbeitsengpässe auftreten. In Teilräumen mit ungünstigen natürlichen Produktionsvoraussetzungen und insbesondere wenn aus raumordnungs- und bevölkerungspolitischen Gründen eine "kleinstrukturierte" Landwirtschaft aufrechterhalten werden soll, kommt den Gemeinschaftswerken gegenüber den Einzelwerken die weitaus grössere Bedeutung zu. Dies dürfte nicht zuletzt darin begründet liegen, dass Gemeinschaftswerke einen breiter gestreuten Effekt erzielen als Einzelwerke. Für die Agrarpolitik lässt sich als Folgerung aus diesen Feststellungen ableiten, dass auch bei den Investitionen einzelne Teilräume spezifische Bedürfnisse haben, die je nach den anzustrebenden Entwicklungszielen unterschiedlich berücksichtigt werden müssen. So wird in Teilräumen, wo eine stark rationalisierte Landwirtschaft dominieren soll, die gezielte Förderung der Einzelwerke im Vordergrund stehen, während in Gebieten mit einer erwünschten "kleinstrukturierten" Landwirtschaft den Gemeinschaftswerken mit der erforderlichen Breitenwirkung die Priorität beizumessen ist.

Aehnliche Fragestellungen ergeben sich im Zusammenhang mit der Förderung der Nebenerwerbsbetriebe. Bis vor kurzem wurde den Nebenerwerbsbetrieben von der Agrarpolitik keine besondere Bedeutung zugestanden. So waren und sind Nebenerwerbsbetriebe von verschiedenen Förderungsmassnahmen ausgeschlossen. Insbesondere aus Gründen der Mindestbesiedlung wird heute die Bedeutung der Nebenerwerbsbetriebe höher eingeschätzt und eine Reihe von Förderungsmassnahmen sollen nun auch auf diese Betriebsgruppe ausgedehnt werden, (z.B.

Investitionskredite, Kinderzulagen). Mit Blick auf einen effizienten Mitteleinsatz wäre allerdings auch hier zu berücksichtigen, dass den Nebenerwerbsbetrieben nicht überall die gleich grosse Bedeutung zukommen kann. Es lassen sich diesbezüglich drei Gruppen von Teilräumen unterscheiden:

1. Teilräume mit einer genügend grossen gesamtwirtschaftlichen Tragfähigkeit.
2. Teilräume mit einer ungenügenden gesamtwirtschaftlichen Tragfähigkeit; in benachbarten Teilräumen bestehen jedoch für Pendler Möglichkeiten für nicht-landwirtschaftliche Beschäftigungen.
3. Teilräume mit einer ungenügenden gesamtwirtschaftlichen Tragfähigkeit und ohne Möglichkeit des (täglichen) Pendelns.

Während in der ersten Gruppe aus raumordnungs- und bevölkerungspolitischen Gründen kein Anlass zur Förderung von Nebenerwerbsbetrieben besteht, kann in der dritten Gruppe grossenteils auf diese Förderungsmassnahmen verzichtet werden, weil für Nebenerwerbslandwirte kaum Möglichkeiten für ausserlandwirtschaftliche Beschäftigungen existieren. Einzig in der zweiten Gruppe hätten Förderungsmassnahmen für Nebenerwerbsbetriebe die an sich gewünschten und erwarteten Effekte zur Folge.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass innerhalb der regionalen Entwicklungs- und Raumordnungspolitik sektoral ausgerichtete staatliche Interventionen in vermehrtem Masse den spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Teilräume anzupassen sind. Die regionale Entwicklungs- und Raumplanung hat ihrerseits die dafür notwendigen Grundlagen, insbesondere die für die Teilräume und die ganze Region geltenden Entwicklungsziele zu erarbeiten.

Lasst uns die Zukunft voraussehen,  
damit sie nicht über uns hereinbricht!  
RUTKOWSKA

## 7. GESAMTBURTEILUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die in diesem abschliessenden Kapitel vorzunehmende Wertung der Arbeitsergebnisse hat vor dem Hintergrund, wie er einleitend und vorab im Kapitel 4 gezeichnet wurde, zu erfolgen. Es ist zu überprüfen, inwieweit die an sich bereits von Anbeginn an begrenzten Ansprüche an die Methode der Computersimulation beim vorliegenden Anwendungsfall einer rückblickenden Betrachtung standhalten.

### 7.1 Brauchbarkeit des Modellansatzes

Der in dieser Arbeit unternommene Versuch, ein Simulationsmodell für die experimentelle Planung zu erarbeiten, schliesst mit ein, dass die gewählte Methode und die Resultate vorab mit Blick auf Anwendbarkeit des Modells einer kritischen Beurteilung unterzogen werden. Aus den nachfolgend genannten Gründen ist eine solche Beurteilung jedoch nur sehr begrenzt möglich und muss auf einzelne Belange beschränkt werden:

1. Neben dem Problem der generellen Unabtrennbarkeit des planenden Subjektes von seiner Umwelt darf nicht übersehen werden, dass im Einzelfall dem Planungssubjekt die erforderliche Distanz für die Beurteilung der konkretisierten Objekt-Modell-Relation fehlt.

2. Unzureichende quantitative Testverfahren und fehlende Alternativmodelle mit ähnlichem Abstraktions- und Komplexitätsgrad verunmöglichen die Durchführung von Vergleichen und erschweren damit die Objektivierung.
3. Selbst eine vorläufige Beurteilung setzt voraus, dass die Erprobung des Simulationsmodelles im Rahmen einer experimentellen Planung über längere Zeit erfolgt wäre.

Unter diesen Voraussetzungen bleibt mit den verfügbaren Möglichkeiten zu überprüfen, inwieweit das Modell den im Abschnitt 5.1.3 gestellten Erfordernissen der Gültigkeit genügt. Um die gegebenen und als beengend empfindenden Einschränkungen des Beurteilungsrahmens zu relativieren wird versucht, nicht allein das formalisierte Modell sondern auch den Modellansatz als solchen in die Betrachtung miteinzubeziehen. Dies nicht zuletzt aus der Überlegung heraus, dass das aufgrund des Modellansatzes schliesslich formalisierte Modell nur eine mögliche und damit wohl kaum die beste Art der Formalisierung darstellt.

Angesichts der Vielschichtigkeit des Begriffs der "Modellgültigkeit" schlägt HARBORDT (1974, 156 f.) vor, drei Dimensionen der Gültigkeit zu unterscheiden:

- Formale Gültigkeit oder Zuverlässigkeit des Modells
- Empirische Gültigkeit oder Aehnlichkeit zwischen dem Modell und der Wirklichkeit
- Pragmatische Gültigkeit oder Zielangemessenheit des Modells.

Die formale Gültigkeit des Modells verlangt, dass das Modell die Ausgabedaten aufgrund der Eingabedaten mit ausreichender Genauigkeit zu produzieren vermag. Es wird damit die Zuverlässigkeit und die richtige Anwendung der gewählten Verfahren, nicht aber die Richtigkeit der verwendeten Daten und die Zweckmässigkeit der Relationen geprüft. Durch den Arbeitsablauf bedingt, fällt die Ueberprüfung der formalen Gültigkeit weitgehend mit der Formalisierung des Modells und den Testläufen zusammen (vgl. Abb. 5.8, S. 105). Bei der Auswertung der experimentellen Simulationsläufe wird zudem die formale Gültigkeit implizit laufend der Prüfung unterzogen. Aufgrund der grossen Zahl durchgeführter Test- und experimenteller Simulationsläufe kann dem Computerprogramm NUTZSIM ein hohes Mass an formaler Gültigkeit attestiert werden.

Die empirische Gültigkeit gibt Auskunft über die "Genauigkeit der Abbildungsrelation zwischen Modell und abgebildetem System" (HARBORDT, 1974, 157). Diese Dimension der Gültigkeit umfasst sowohl die Verhaltens- wie auch die Strukturähnlichkeit. Auf die mit der Beziehung zwischen dem Verhalten und der Struktur eines Modells zusammenhängenden Probleme wurde im Abschnitt 5.1.1 eingegangen. An dieser Stelle kann sich deshalb die Diskussion auf die Frage beschränken, ob das Modell unter der Annahme einer hinreichenden Homomorphie ähnliche Verhaltensweisen aufweist wie das reale System.

Von der Zielsetzung her ist das Modell für Ex-ante-Projektionen konstruiert, so dass der für die konkrete Ueberprüfung der Verhaltensähnlichkeit notwendige Vergleich des Modelloutputs mit empirischen Daten und damit ein Nachweis der empirischen Gültigkeit ausser Betracht fällt (vgl. dazu auch Abschnitt 5.1.3). Hingegen kann mit Blick auf die Beurtei-

lung der Verhaltensähnlichkeit überlegt werden, in welchem Ausmass heute in der Realität beobachtbare Grössen im Modell Eingang gefunden haben und die heute im engeren Sinn des Wortes nicht erfassbare empirische Modellgültigkeit bestimmen. Damit wird es im Sinne einer vorläufigen Wertung möglich, eine relative "empirische Gültigkeit" der einzelnen Aussagebereiche des Modells zu umreissen.

Das vorliegende Simulationsmodell eignet sich für die Bildung von Aussagekategorien mit unterschiedlicher Gültigkeit in besonderem Masse, da es einen ausgesprochenen explorativen Charakter aufweist, d.h., es beinhaltet sowohl extrapolative wie auch zielprojektive Elemente (vgl. dazu auch BRUCKMANN, 1977, 19). Dieses Zusammenspiel von extrapolierten Grössen und von Leit-Variablen sowie ihre Verknüpfung über Rückkoppelungsmechanismen schliessen einerseits die reine Trendextrapolation und andererseits die alleinige Bestimmung der Modellrechnung durch - allenfalls über normative Zielvorstellungen - im Planungshorizont vorgegebene Werte aus. Die gewählte Modellkonstruktion lässt demnach insofern eine Ueberprüfung einer "empirischen Gültigkeit" zu, als der Vergleich des Verhaltens des Modells bei verschiedenen Konstellationen der Leit-Variablen mit den gegenwärtig beobachtbaren Zusammenhängen Rückschlüsse auf die relative Aussagekraft der einzelnen Modellvariablen zulässt.

Aus dieser Sicht kann verallgemeinernd festgestellt werden, dass den aufgrund von produktionstechnischen Normen oder Erfahrungswerten gewonnenen Ergebnissen eine relativ hohe Aussagekraft beigemessen werden kann. Demgegenüber dürften vorab im Bereich der Betriebsgrössenstruktur und der Arbeitskräftezahlen - mit Ausnahme der mit Hilfe der Nachfolgeuntersuchung erfassten Zahl der Tätigen - sowie die über Regres-

sionsanalysen ermittelten Parameter auch bei hinreichender Signifikanz zu Ergebnissen mit einer relativ geringen Aussagekraft führen. Es bleibt festzuhalten, dass für diese Aussagen - wie auch für die Gewichtung im folgenden Schema - im heutigen Zeitpunkt der Nachweis ihrer Richtigkeit nicht erbracht werden kann und deshalb hypothetisch bleiben. Sie vermitteln jedoch einen Einblick über die im Laufe der Arbeit mit dem Modell gewonnenen Einsichten.

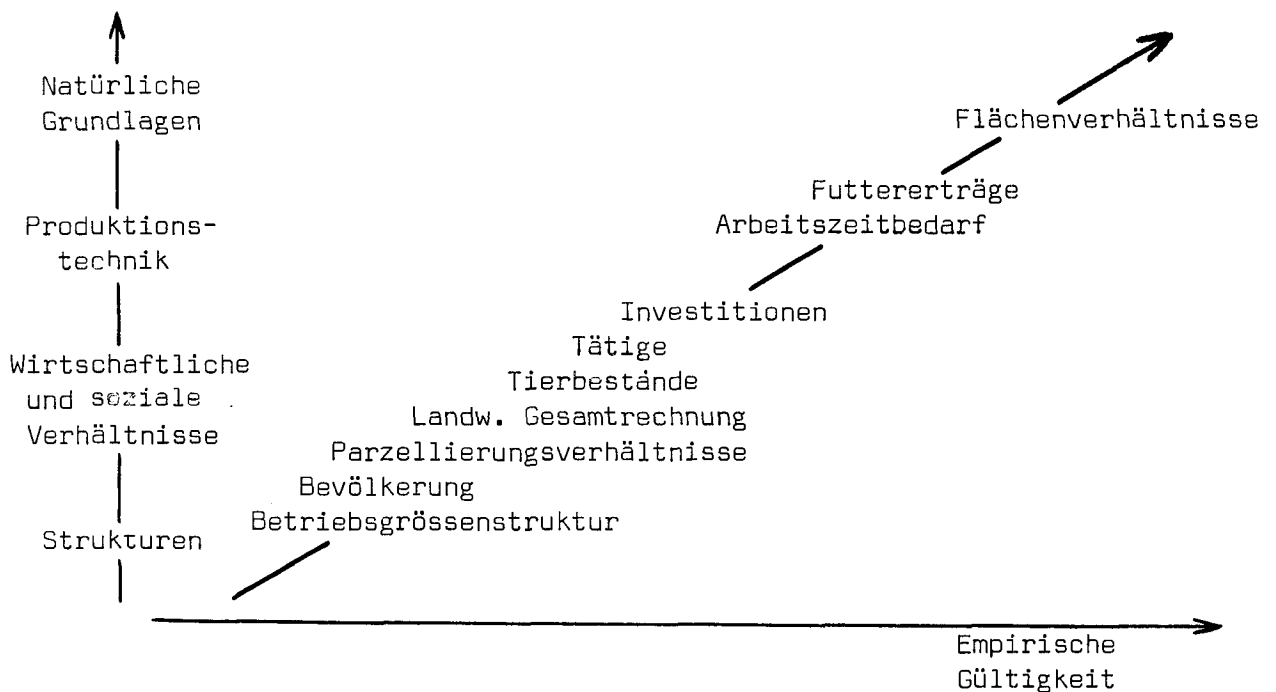


Abb. 7.1: Relative Gültigkeit einzelner Modellaussagebereiche

Bei der Beurteilung der empirischen Gültigkeit ist die direkte Verwendung von Regressionsgleichungen im Modell besonders kritisch zu beleuchten. Wird die zeitliche Entwicklung bei Regressionsgleichungen als unabhängige Variable verwendet, stellen solche Relationen reine Trendextrapolationen dar. Die Trendextrapolation ist zwar ein leicht handhabbares und transparentes Instrument, das für kurze Zeiträume erste Anhaltspunkte über die zu erwartende künftige Entwicklung

liefert. Ihre Hauptbedeutung liegt damit zweifelsohne darin, dass sie unerwünschte Entwicklungen rechtzeitig aufzuzeigen vermag. In einem Modell, dessen Struktur sehr weitgehend von Rückkoppelungsmechanismen bestimmt ist, stellen jedoch Regressionsgleichungen insofern sachfremde Elemente dar, als ihre Parameter invariant und nicht dynamisierbar sind. Für die Formalisierung des vorliegenden Modells wurden deshalb Regressionsrechnungen beinahe ausschliesslich nur für Querschnittsanalysen oder für die mit empirischen Daten vorgenommene Ueberprüfung von Funktionstypen, die aufgrund der Interpretation der Sachverhalte ausgewählt wurden, angewendet (vgl. dazu Abschnitt 5.3.2). Lediglich bei der Bestimmung der Futtererträge aufgrund einer linearen Extrapolation der bisherigen Ertragsentwicklung (Subroutine ERTLIN) und der Ermittlung des Anteils der Betriebe von nebenberuflichen Landwirten bzw. des Anteils der gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen (Subroutine TAETIG) finden - mangels alternativer Lösungsansätze - im Modell Regressionsgleichungen Verwendung. Mit dem möglichst vollständigen Verzicht auf Regressionsgleichungen wird freilich nur gewährleistet, dass im Modell genügend Raum frei ist für dynamische Funktionen, die eine sachlogische quantitative Anpassung und gegenseitige Abstimmung der einzelnen Parameter zulassen. Die prinzipiellen Grenzen des gewählten Modellansatzes, die in engem Zusammenhang mit der nicht abschliessend beurteilbaren empirischen Gültigkeit des Modells gesehen werden müssen, bleiben jedoch bestehen. Weder sind im Laufe des historischen Entwicklungsprozesses geänderte Strukturen des realen Systems noch sind qualitative Aenderungen von Modellvariablen im Modell abbildbar. Solche Aenderungen sind nicht nur schwer vorausschätzbar, sie können - im Gegensatz zu verbalen Modellen - in einem formalisierten Modell infolge der invarianten Modellstruktur gar nicht vorgesehen werden.



Die pragmatische Gültigkeit gibt an, inwieweit das Modell dem Ziel und dem Zweck der Modellbildung entspricht. Diese Dimension der Gültigkeit umfasst im weiteren Sinn die in Abschnitt 5.1.3 (vgl. Seite 100) genannten sechs Fragekreise, die abzuklären sind, wenn die Möglichkeiten zur Modellvalidierung begrenzt sind. Das Modell NUTZSIM kann diesbezüglich im Rahmen einer vorläufigen Beurteilung wie folgt charakterisiert werden:

- Reale Struktur - Modellstruktur

Das Modellkonzept entspricht, soweit die teilweise recht hohen Aggregationsniveaus eine solche Aussage überhaupt zulassen, in den wesentlichen Zügen den realen Strukturen. Die relative Strukturähnlichkeit in den einzelnen Modellbereichen dürfte über das Ganze gesehen mit den Relationen in Abbildung 7.1 identisch sein.

- Plausibilität der Modellergebnisse

Die bei den Test- und den experimentellen Modellrechnungen produzierten Ergebnisse sind plausibel und interpretierbar. Diese Aussage wird insofern relativiert, als bekanntlich vorab die Testläufe bei neu entwickelten Modellen nicht zuletzt das Ziel haben, über Korrekturen am Modell nichtplausible Modellergebnisse zu eliminieren.

- Aussagebereich des Modells

Die Modellaussagen lassen grundsätzlich die Beantwortung der Leitfragen der Untersuchung (vgl. dazu Kapitel 4 und Abschnitt 5.1.1) zu, indem das Modell Hinweise über mögliche Entwicklungen bei unterschiedlichen Voraussetzungen vermittelt. Auch hier bleibt zu erwäh-

nen, dass für den "Wert" der einzelnen Aussagen die unterschiedliche "Gültigkeit", wie sie in Abbildung 7.1 dargestellt ist, massgebend ist.

- Modellkonsistenz

Das Computerprogramm NUTZSIM wurde mit den Daten von zehn verschiedenen Gemeindegruppen gerechnet. Im Bereich dieser, teilweise recht breit gestreuten Daten erwies sich das Modell als konsistent.

- Alternativmodelle

Soweit die Arbeiten zur Frage der regionalen Entwicklungs- und Raumplanungen im Berggebiet überblickt werden können, stehen zur Zeit im landwirtschaftlichen Fachgebiet keine alternativen Modelle für experimentelle Planungen zur Verfügung.

- Modell als Entscheidungshilfe

Das Modell NUTZSIM wurde für die Durchführung von sogenannten Erkundungsexperimenten konzipiert. Die mit Erkundungsexperimenten angestrebte Klärung der Beziehungen zwischen einzelnen Bestimmungsfaktoren und dem Modelloutput lässt eine gleichzeitige Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen als naheliegend und möglich erscheinen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ueberprüfung der Modellvalidität die Brauchbarkeit des Modells fraglich erscheinen lässt, wenn der empirischen Gültigkeit eine ausschlaggebende Bedeutung beigemessen wird. Wenn jedoch mit LINSTONE (1977, 395) davon ausgegangen wird, dass weniger die Genauigkeit der Voraussage als die mit einem Modell möglichen Einsichten seinen Wert ausmachen, so kann der gewählte Modellansatz durchaus als brauchbar bezeichnet werden.

## 7.2 Offene Probleme und Folgerungen

Neben den verschiedentlich aufgeworfenen und zurzeit noch nicht durchwegs gelösten Fragen methodischer Art sind schliesslich jene Probleme nicht zu übersehen, die bei der Anwendung von experimentellen Planungssystemen für politische Entscheidungen zu erwarten sind. Die mit der politischen Willensbildung zusammenhängenden Probleme können auf zwei Ebenen gesehen werden. Es ist zu unterscheiden zwischen dem Verhältnis der planungstheoretischen Ergebnisse zur politischen Entscheidungsfindung im allgemeinen und der spezifischen Problemlage der Umsetzung von Planungsergebnissen auf regionaler Stufe in agrarpolitische Handlungen.

Auf der generellen Ebene steht vorab das Problem zur Diskussion, wieweit bei den heutigen Entscheidungsstrukturen mit Hilfe abstrakter Modelle gewonnene Erkenntnisse im politischen Alltag ihren Niederschlag finden können. Mit der Fortentwicklung des methodischen Instrumentariums wird das unmittelbare Zusammenwirken von Handlungswissenschaften und Politik immer anspruchsvoller und damit schwieriger. Vordergrundig ist dies zweifelsohne ein bis anhin noch nicht bewältigtes Kommunikationsproblem. Dahinter stehen aber unterschiedliche Betrachtungsweisen, die nicht ohne weiteres auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden können. Während die Wissenschaftler in der Regel mit Modellen arbeiten - seien es Denkmodelle oder formalisierte Modelle - die auf wohlstrukturierte Probleme passen und bei denen die ceteris-paribus-Bedingung erfüllt ist, stehen die Politiker und Bürger vor komplexen und unklar strukturierten Problemen. Dazu kommt, dass die Modelle oftmals in einer Kunstsprache formuliert sind, die im wesentlichen nur dem Sach-

kundigen verständlich ist. Daraus entsteht die wenig befriedigende Situation, dass der Wissenschaftler die Grundlagen kennt, die zu Ergebnissen und Erkenntnissen geführt haben, der Politiker und Bürger jedoch, die letztlich zu entscheiden und die Verantwortung sowie die Konsequenzen zu tragen haben, aufgrund von in ihren Zusammenhängen wenig transparenten Entscheidungsgrundlagen ihre Meinung bilden müssen. Es genügt deshalb nicht, wenn mit experimentellen Planungssystemen die komplexen Problemlagen der Realität besser eingefangen werden können. Die damit möglichen "ganzheitlichen" Erkenntnisse müssen nicht nur gewonnen, sondern auch mitgeteilt und von den beteiligten Entscheidungsträgern verarbeitet werden können. Im Zentrum muss das Anliegen stehen, in einem emanzipatorischen Prozess die Möglichkeiten der Partizipation der Betroffenen zu verbessern. Einen möglicherweise in diese Richtung wegweisenden Versuch haben DUBACH und FRITSCH (1977, 330ff.) unternommen. Am Beispiel eines auf der Datenbasis der Gemeinde Baar (Kanton Zug) durchgeführten Planspiels zeigen diese Autoren auf, wie die Simulation als Planungshilfsmittel bei Präferenz- und Alternativentscheidungen der Behörden und Bürger eingesetzt werden könnte.

Das Verhältnis zwischen anwendungsorientierten Planungsmodellen und der Politik wird zudem belastet von der heute noch gängigen Vorstellung der finalen Planung. Das Denken in finalen Zuständen und Strukturen, wie es für örtliche Planungen im grossen und ganzen angebracht ist, wird unkritisch auf überörtliche Entwicklungs- und Raumplanungen übertragen und prägt weitgehend auch die politische Auseinandersetzung auf dieser Planungsstufe. Dies dürfte nicht zuletzt das Ergebnis der die Planungstätigkeit allzulange bestimmenden Auffassung sein, dass die planerischen Aufgaben

vorerst oder gar ausschliesslich auf den örtlichen Stufen wahrzunehmen seien, wo von der Problemlage her die Diskussionen über finale Zustände im Rahmen der Gestaltung der räumlichen Umwelt dominierend sind. Ueberspitzt könnte diese Situation mit dem bekannten Ausspruch von J.M. Keynes (zit. in SCHMITT, 1973, 215) umschrieben werden, wonach von den politischen Entscheidungsträgern stets Theorien von gestern auf die Probleme von heute angewandt würden. Im Gegensatz zur lokalen Planung, wo noch die unmittelbare Beziehung zum Planungsobjekt gegeben und möglich ist, zwingt jedoch die regionale Planung allein wegen der räumlichen Weite und den komplexeren Verflechtungen zur Abstraktion und damit zur Theorie. Dieser Schritt wird jedoch von politischen Entscheidungsträgern nicht ohne weiteres gemacht, stellt er doch nicht nur eine Herausforderung an traditionelle Denkschemata dar, sondern dieser Schritt wird mit der wachsenden Polarisierung zwischen theoretischen und praktisch-politischen Ueberlegungen in zunehmendem Masse erschwert, weil der effektive Beitrag theoretischer Erkenntnisse für die praktische Politik nicht mehr voraussetzungslos einsehbar ist.

Inbezug auf den Einsatz experimenteller Planungssysteme muss diese Problemsituation auch unter dem Aspekt der den systemtheoretischen und kybernetischen Modellen inhärenten teleologischen Elementen beleuchtet werden. Bei der Kritik an der die Planungen noch häufig charakterisierenden Finalität darf nicht übersehen werden, dass den systemtheoretischen Modellansätzen letztlich gerichtete Prozesse zugrundeliegen. Allerdings erhält dieses Phänomen des Gerichtetseins - im Gegensatz zu finalen Planungen, wo Ziele und Zwecke allein als bewusste Antizipation von Endzuständen gedanklich miteinbezogen werden - nicht die Bedeutung ei-

ner bewussten und absichtlichen Antizipation eines Endzustandes. Solche Modellansätze sind vielmehr mit Blick auf die Frage nach ihrer Stellung zum Teleologieproblem als Versuch zu interpretieren, innerhalb eines nichtfinalen Erklärungsschemas kausale Prozesse derart ablaufen zu lassen, dass "zufällige Zweckmässigkeiten" - wie sie heute unter dem Begriff der "Teleonomie" (SPAEMANN, 1977) umschrieben werden - der Diskussion zugänglich zu machen. Es bedarf jedoch noch der weiteren Klärung, inwieweit im planerischen Bereich sozio-ökonomische Prozessstrukturen ohne Rückgriff auf so etwas wie eine Tendenz und Zwecke fassbar und beschreibbar sein könnten.

Auf der zweiten Ebene, wo sich die spezifische Frage der Umsetzung von Planungsergebnissen in agrarpolitisches Handeln auf regionaler Stufe stellt, ist von den bestehenden und in Zukunft sich abzeichnenden Möglichkeiten der Partizipation der Regionen am agrarpolitischen Entscheidungsprozess auszugehen. In diesem Kontext ist die Antwort auf die grundsätzliche Frage nach dem Sinn und Zweck landwirtschaftlicher Planungen auf regionaler Stufe zu suchen, sofern sie nicht von vorneherein als reine Vollzugsplanungen zur Durchsetzung raumordnerischer Ziele der übergeordneten staatlichen Organe zu betrachten sind. Als gegebene Voraussetzung ist die geltende Aufgabenteilung in unserem Staat zu berücksichtigen, wonach die Agrarpolitik in erster Linie Sache des Bundes ist, wobei sich der Bund allerdings in jüngster Zeit im Zuge der Sparmassnahmen vorab im Berggebiet von dieser Aufgabe durch die stärkere Beteiligung der Kantone finanziell zu entlasten sucht\*). Dem in der

\*) vgl. dazu die "Verordnung über den Abbau von Bundesbeiträgen im Jahre 1977" vom 9. Februar 1977, insbesondere die Sparmassnahmen im Bereich des Absatzes von Zucht- und Nutzvieh

Landwirtschaft notwendigen Staatsinterventionismus und der damit teilweise verbundenen Aufgabe von marktwirtschaftlichen Ordnungsprinzipien liegt zwangsläufig eine zentralistische Entscheidungsstruktur zugrunde. Die konkrete Umsetzung von Planungsergebnissen in entwicklungs- und raumrelevante Strategien und Massnahmen ist unter diesen Randbedingungen auf regionaler Ebene ungeklärt. Zwar sind vielerorts in den Regionen die Planungsträger bezeichnet, hingegen fehlen für die schrittweise Durchführung - vorab im entwicklungsplanerischen Bereich - der Konzepte und Pläne Uebereinkünfte über deren Verbindlichkeit und Regelungen über die Zuständigkeiten, sofern nicht ohne kritische Ueberprüfung der neuen Problemsituation davon ausgegangen wird, dass auf diesen, von der bisherigen Art der staatlichen Aufgabenerfüllung sich durch den regionalpolitischen Ansatz unterscheidenden Aufgabenbereich, die bestehende Kompetenzordnung übertragen werden soll. Diese Problemstellung führt damit über die bereits angedeutete Frage einer regionalen Agrarpreispolitik und regionalen Agrarstrukturpolitik hinaus\*). Es sind in der Einsicht, dass "wir das Wahre und Gerechte nicht erkennen können" (R. Dahrendorf, zit. in SCHMITT, 1973, 213), realpolitisch tragbare Wege zu suchen, die eine lebendige Auseinandersetzung und ein effizientes Zusammenwirken der Planungs- und Entscheidungsträger ermöglichen.

---

\*) Mit der Abgrenzung und Einteilung der Berggebiete im Sinne von Art. 2 des Landwirtschaftsgesetzes vom 3. Oktober 1951 (Viehwirtschaftlicher Produktionskataster) und der darauf abgestützten Differenzierung von Massnahmen können die durch die unterschiedlichen natürlichen Gegebenheiten verursachten Ungleichheiten gemildert werden. Nicht berücksichtigt sind die immer stärker ins Gewicht fallenden durch Gesellschaft und Wirtschaft geprägten Standortsbedingungen.

Zusammenfassend können hinsichtlich dem Einsatz experimenteller Planungssysteme in der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung und bei einer nicht auf die methodischen Fragen beschränkten Betrachtungsweise drei als offen zu bezeichnende Probleme abgegrenzt werden. Neben dem generellen und in der Planung besonders bedeutsamen Problem des Verhältnisses zwischen den theoretischen Erkenntnissen und der Politik harret innerhalb der Regionalpolitik die Einordnung der Landwirtschaft in das allgemeine System einer raumbezogenen Politik der Klärung. Schliesslich sind bei der Verwendung verfeinerter Planungstechniken, gerade wenn ihre Beziehung und Verflechtung zu politischen Entscheidungsprozessen mitberücksichtigt werden, vermehrt die ihnen zugrundeliegenden Positionen zu hinterfragen, was bei systemtheoretischen und kybernetischen Ansätzen vorrangig einer Durchleuchtung ihrer "teleonomischen" Strukturen gleichkommt.



## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Konjunkturaufschwung der Nachkriegsjahre verursachte auch in unserem Lande eine räumlich stark ungleichgewichtige Wirtschaftsentwicklung. Deren Nachteile wurden zwar frühzeitig erkannt. Die zur Abwehr von Bund und Kanton getroffenen Einzelmassnahmen vermochten jedoch dieser Entwicklung nur unzureichend entgegenzuwirken. Zu Beginn der siebziger Jahre wurden deshalb die Förderungsmassnahmen für die Berggebiete einer grundsätzlichen Ueberprüfung unterzogen. Kennzeichnend für die daraus hervorgegangene Förderungspolitik ist die Regionalisierung, der Miteinbezug aller Wirtschaftszweige sowie das Bestreben nach einem - vorab im Bereich der Infrastruktur - wirtschaftlichen und gezielten Einsatz der Mittel aufgrund von durch die Regionen zu erarbeitenden Planungen.

Für die Landwirtschaft sind die nach den Grundsätzen einer regionalen Wirtschafts- und Strukturpolitik ausgerichteten staatlichen Förderungsbemühungen in zweifacher Hinsicht von Bedeutung. Einerseits wird damit die Notwendigkeit der Berücksichtigung der innerlandwirtschaftlichen Verflechtungen wie auch der Beziehungen zu den übrigen wirtschaftlichen und sozialen Gruppen im regionalen Raum hervorgehoben. Andererseits wird mit dieser Förderungspolitik möglicherweise ein erster Schritt in Richtung einer Verknüpfung der Agrarpolitik mit der Regionalpolitik gemacht, was insofern einer Zäsur gleichkommen würde, als die Agrarpolitik bis heute hauptsächlich sektoral als "Pauschalpolitik" angelegt ist.

Zur Frage des Verhältnisses zwischen den durch die Berggebietsförderung des Bundes in den Regionen notwendigen Planungen und der Landwirtschaft kann festgestellt werden, dass gerade in der Berglandwirtschaft seit jeher in gemeinsamer Uebereinkunft getroffene Regelungen für die Bewirtschaftung des Bodens notwendig waren. Wenn auch diese Vorkehren ursprünglicher Art nicht als Planung im heutigen Sinn angesprochen werden können, so ist doch die Grundidee gemeinsam, dass es Interessen der Gemeinschaft gibt, die durch vorausschauende Massnahmen vor Einzelinteressen zu schützen sind. Kennzeichnend ist zudem für die heute zu erarbeitenden regionalen Entwicklungs- und Raumplanungen, dass neben die bis anhin dominierende Strukturplanung eine eigentliche Prozessplanung treten muss. Eine derartige Planung hat deshalb nicht so sehr mit Zuständen (Strukturen) als mit Entwicklungsvorgängen (Prozessen) zu tun. Die Art und Weise sowie die Dynamik des Ueberganges von bestehenden zu erstrebenswerten Zuständen findet ebenso grosse Beachtung wie die Ziele und Zwecke selbst.

Für die regionale Entwicklungs- und Raumplanung stellen Kenntnisse über die Bedeutung und die Funktionen der Berglandwirtschaft eine wesentliche Randbedingung dar. Dabei ist mit Blick auf die möglichen Folgewirkungen der planerischen Aussagen deutlich zu unterscheiden zwischen einem effektiven Funktionswandel der Landwirtschaft und einer interpretierten Aenderung der Funktionen, die sich lediglich aus einer anderen Betrachtungsweise des sich wandelnden Zeitgeistes ergibt.

Zur Bewältigung der mit den regionalen Entwicklungs- und Raumplanungen zusammenhängenden Probleme sind vorab auch im planungsmethodischen Bereich neue Wege zu suchen. Eine

alternative oder das bisherige Vorgehen ergänzende Methode stellen experimentelle Planungssysteme dar, mit deren Hilfe in vorausschauender Weise alternative Ziel-Mittel-Kombinationen, die für die Lösung der anstehenden Probleme in Frage kommen, gegeneinander abgewogen werden. Experimentelle Planungssysteme leisten damit nicht nur einen Beitrag an die Erweiterung des Erfahrungshorizontes, welche eine bedeutsame Voraussetzung für partielle Änderungen von Wertvorstellungen und Meinungen bildet, sondern können auch die Grundlagen für eine erhöhte Rationalität von planerischen Entscheiden verbessern. Für solche antizipative Planungsexperimente können sowohl einfache systematische Bewertungsschemata wie auch hochformalisierte Informations- und Entscheidungshilfesysteme herangezogen werden.

Auf der Datenbasis der als Untersuchungsraum gewählten Region Surselva (Kanton Graubünden) wurde in der vorliegenden Arbeit ein regionales Simulationsmodell für die Landwirtschaft erarbeitet. Sowohl der Entwurf des Modellansatzes, dessen Formalisierung und Umsetzung in ein mit dem Computer rechenbares Simulationsmodell wie auch die exemplarische Anwendung des Modells zeigen das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten experimenteller Planungssysteme in Form von Simulationsmodellen auf. Die kritische Auseinandersetzung mit grundsätzlichen Fragen der Anwendung von zukunftsgerichteten Modellen und den damit zusammenhängenden Problemen der Modellgültigkeit geben aber auch deutliche Hinweise über die relativ engen Grenzen dieses methodischen Instrumentariums. Wird die Betrachtung mit Blick auf den Einsatz experimenteller Planungssysteme in der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung auch auf nicht spezifisch methodische Fragen ausgerichtet, können drei als offen zu bezeichnende Probleme abgegrenzt werden. Neben dem

generellen und in der Planung besonders bedeutsamen Problem des Verhältnisses zwischen den theoretischen Erkenntnissen und der Politik harrt innerhalb der Regionalpolitik die Einordnung der Landwirtschaft in das allgemeine System einer raumbezogenen Politik der Klärung. Schliesslich sind bei der Verwendung verfeinerter Planungstechniken, gerade wenn ihre Beziehung und Verflechtung zu politischen Entscheidungsprozessen mitberücksichtigt werden, vermehrt die ihnen zugrundeliegenden Positionen zu hinterfragen, was bei systemtheoretischen und kybernetischen Ansätzen vorrangig einer Durchleuchtung ihrer "teleonomischen" Strukturen gleichkommt.

Die aus der exemplarischen Anwendung des Simulationsmodells sich ergebenden Resultate deuten schliesslich darauf hin, dass innerhalb einer effizienten regionalen Entwicklungs- und Raumordnungspolitik die sektoral ausgerichteten staatlichen Interventionen in vermehrtem Masse den spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Teilräume anzupassen sind (regionale Agrarstrukturpolitik, allenfalls regionale Agrarpreispolitik). Die regionale Entwicklungs- und Raumplanung hat ihrerseits die dafür notwendigen Grundlagen, insbesondere die für die Teilräume und die ganze Region geltenden Entwicklungsziele und durchzuführenden Massnahmen zu erarbeiten.

## KURZFASSUNG

Ausgehend von den in der Landwirtschaft seit jeher bedeutsamen Elementen des geplanten Handelns wird einleitend die Stellung der Landwirtschaft in der regionalen Entwicklungs- und Raumplanung im schweizerischen Berggebiet aufgezeigt. Darauf aufbauend wird anschliessend die Fragestellung mit Schwerpunkten im planungsmethodischen und entwicklungspolitischen Bereich erarbeitet. Als Grundlage für die weiteren Arbeiten werden die Möglichkeiten und Grenzen von experimentellen Planungssystemen und die grundsätzliche Problematik zukunftsgerichteter Modelle beleuchtet. Mit der Erarbeitung eines Simulationsmodelles für die regionale Landwirtschaft und dessen exemplarische Anwendung werden die damit zusammenhängenden planungsmethodischen Fragen und die Einsatzmöglichkeiten von experimentellen Planungssystemen verdeutlicht. Als Untersuchungsraum wurde die Region Surselva (Kanton Graubünden, Schweiz) gewählt.

## ABSTRACT

Proceeding from the significant elements of planned activity in agriculture from time immemorial, the position of agriculture in regional development and planning in the Swiss mountain areas is shown in introduction. Based on this the interrogation with crucial points in the field of planning methods and development politics is then dealt with. As a basis for the further work the possibilities and limits of experimental planning systems and the fundamental uncertainty of future-orientated models are illustrated. With the working-out of a simulation model for regional agriculture and its exemplary application, the thereby connected questions of planning methods and the possibilities of application of experimental planning systems are elucidated. The region of Surselva (canton of Grisons, Switzerland) was chosen as research area.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

---

- ALBERS, G., 1972, Brauchen wir ein Planungskonzept für den Alpenraum? in: Die Zukunft der Alpenregion, herausgegeben von H. Wichmann, Carl Hauser Verlag, München, 139-151.
- BACHMANN, P., 1974, Die landwirtschaftliche Planung innerhalb der Ortsplanung und der Gesamtmelioration im Berggebiet, Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 21, Zürich.
- BARBLAN, G., 1908, Landwirtschaft und Fremdenverkehr, Vortrag gehalten am 21. März 1907 in der Gemeinnützigen Gesellschaft Graubünden, Separatabzug aus der Schweiz. Zeitschrift für Gemeinnützigkeit, XLVII Jahrgang, Zürich-Selnau.
- BAUMGARTNER/SCHWEIZER, 1973, Grundlagen der Betriebsplanung in der Landwirtschaft, Verbandsdruckerei AG, Bern.
- Berichte und Anträge der vom Kleinen Rat bestellten landwirtschaftlichen Spezialkommission an Tit. Kleinen Rat und Standeskommission, 1863, Druck von Chr. Senti, Chur.
- Betriebsberatung Graubünden, 1974, Nachfolgesituation der landwirtschaftlichen Betriebsleiter des Kantons Graubünden, Bad Ragaz.
- BOESLER, M., 1969, Die Funktionen des Landbaues und ihre Wertung, in: Grundlagen und Methoden der landwirtschaftlichen Raumplanung, Verlag Jänecke, Hannover, 289-298.
- BORNER, S., 1974, Die wirtschaftliche Entwicklung und die Entwicklung des Wohlstandes bzw. der Lebensqualität, Vortrag gehalten an der Generalversammlung des Schweizerischen Verbandes der Ingenieur-Agronomen und der Lebensmittelingenieure vom 7. Juni 1974 in Wildhaus, in: Bulletin des Schweizerischen Verbandes der Ingenieur-Agronomen und der Lebensmittelingenieure, 41. Jahrgang, Nr. 170, 9-21.
- Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung über Investitionshilfe für Berggebiete vom 16. Mai 1973.

- BRUCKMANN, G., 1977, Aufgaben, Möglichkeit und Grenzen der Langfristprognostik, in: Langfristige Prognosen, Physica-Verlag, Würzburg-Wien, 9-23.
- BRUGGER, E., 1976, Regionale Strukturpolitik des Bundes - Möglichkeiten und Grenzen, Vortrag gehalten anlässlich der Landtagung vom 9./10. Oktober 1976 der Pro Raetia in Savognin, Pro Raetia Mitteilungen Nr. 3, 1976, Bern, 1-2.
- BUERCHER, B. und LINDER, W., 1975, Landesplanerische Leitbilder im politischen Prozess der schweizerischen Raumplanung, in DISP. Nr. 39, ORL-Institut, ETH-Zürich, 29-36.
- BUSCH, H., 1970, Planung, langfristige Zielvorstellungen und Zukunftsforschung, in: Analysen und Prognosen, Heft Nr. 6. Berlin, 15-18.
- CAPUTA, J., 1966, Contribution à l'étude de la croissance du gazon des paturages naturels à différentes altitudes, in: Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 5. Jahrgang, Heft 3/4.
- CAPUTA, J., 1973, Potential du production du sol à différentes altitudes, in: Arbeiten aus dem Gebiet des Futterbaus Nr. 17, AGFF, 11-18.
- CAPUTA, J., 1974, Grenzen der Intensivierung im Futterbau, Vortrag gehalten am Symposium aus Anlass des 70. Geburtstages von Prof. Dr. R. Koblet, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte, 52. Jahrgang, Heft 7/8, 298-311.
- CAPUTA, J. und SUSTAR, F., 1974, Beobachtungen über Wachstumsstadien der Wiesenpflanzen auf verschiedenen Höhen über Meer, in: Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 14. Jahrgang, Heft 1, 15-33.
- CURSCHELLAS, J.M., 1926, Die Gemeinatzung, Maggi's Erben, Ilanz.
- DE HAEN, H., 1972, Landwirtschaftliche Strukturprojektionen mit Hilfe von Simulationsmodellen, in: Die künftige Entwicklung der europäischen Landwirtschaft - Prognosen und Denkmodelle, 13. Jahrestagung der Gewisola, Stuttgart-Hohenheim, 11.-13. Oktober 1972, als Manuskript vervielfältigt.

DI COCCO, E. et. al, 1969, Landwirtschaftliche Vorausschätzungen: I. Methoden, Techniken und Modelle, Hausmitteilungen über Landwirtschaft Nr. 48, Kommission der EG, Brüssel.

DUBACH, P. und FRITSCH, B., 1977, Planspiele im Dienste der Zukunftsforschung und der Langfristplanung, in: Langfristige Prognosen, Physica-Verlag, Würzburg-Wien, 328-347.

DURGIAI, E., 1943, Das Gemeinwerk, Buchdruckerei Condrau, Disentis.

Eidgenössische Forschungsanstalten, 1972, Düngungsrichtlinien für den Acker- und Futterbau.

Eidgenössisches Statistisches Amt, verschiedene öffentliche Statistiken.

Eidgenössische Technische Hochschule, versch. Autoren, 1970, Atlas der Schweiz, Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.

EINSTEIN, A., 1972, Mein Weltbild, herausgegeben von Carl Seelig, Ullstein, Frankfurt/M-Berlin-Wien.

EUGSTER, C., 1964, Landarbeitszeitspannen und Verfahrenstage innerhalb der einzelnen Zeitspannen in verschiedenen Regionen der Schweiz, Dissertation, ETH-Zürich.

FAESSLER, P., 1971, Das Problem der Rationalisierung im Landwirtschaftsbetrieb durch Einsatz technischer Hilfsmittel, Vortrag gehalten am 12. November 1971 vor der Gesellschaft schweizerischer Landwirte, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte, 49. Jahrgang, Heft 12, 396-412.

FISCHER, G., 1973, Praxisorientierte Theorie der Regionalforschung, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen.

FISCHER, G., 1974, Raumplanung und regionale Entwicklung, in: Werdende Raumplanung, Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung Nr. 19, Zürich, 23-24.



- FLUELER, N. et. al, 1975, Die Schweiz vom Bau der Alpen bis zur Frage nach der Zukunft, Ex Libris AG.
- FLUECKIGER, H., 1970, Gesamtwirtschaftliches Entwicklungskonzept für das Berggebiet, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern.
- FORRESTER, J.W., 1972, Grundsätze einer Systemtheorie, Gabler, Wiesbaden.
- FORRESTER, J.W., 1974, Interviews über die Zukunft von W.L. Oltmans, in: "Die Grenzen des Wachstums" Pro und contra, Rowohlt Taschenbuch 6879, Hamburg, 10-27.
- FRANCK, A. et. al, 1976, 75 Jahre Buchhaltungserhebungen beim Schweizerischen Bauernsekretariat, Schweizerisches Bauernsekretariat, Brugg.
- GEHMACHER, E., 1971, Methoden der Prognostik, Verlag Rombach, Freiburg.
- GINDELE, E.H., 1972, Die Bedeutung agrarstruktureller Elemente für eine rationelle Arbeitserledigung in der Feldwirtschaft, Schriften des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft Nr. 156, Hiltrup.
- GISLER, H., 1975, Ueberraschungen, in: Finanz und Wirtschaft Nr. 10, Zürich, 1-2.
- Grundlagen zu den Leitlinien für die Berggebietsförderung, Arbeitsgruppe Stocker, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern 1972.
- HARBORDT, S., 1974, Computersimulation in den Sozialwissenschaften, Rowohlt Studien 49+50, Hamburg.
- HAUSER, A., 1970, Wandlungen der forstwirtschaftlichen Zielsetzungen, Separatdruck aus der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen Nr. 1, 3-27.
- HAUSER, A., 1972, Die industriell-technische Revolution und ihre Folgen, in: Agrarwirtschaftliche Studien Nr. 4, ETH-Zürich, 1-46.

- HAUSER, A., 1972, Wald und Feld in der alten Schweiz, Beiträge zur schweizerischen Agrar- und Forstgeschichte, Artemis Verlag, Zürich und München.
- HAUSER, A., 1973, Bauernregeln, Artemis Verlag, Zürich und München.
- HENRICHSMEYER, W., 1971, Der landwirtschaftliche Sektor im wirtschaftlichen Wachstum, in: Berichte über Landwirtschaft Band 49, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 129-183.
- HERDER, 1968, Der neue Herder, Freiburg, Basel, Wien.
- HESSELBACH, J. und EISGRUBER, L.M., 1967, Betriebliche Entscheidungen mittels Simulation, Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- HESSELBACH, J., 1973, Systemanalyse und ihr Instrumentarium für alle Disziplinen der Landbauforschung, in: Berichte über Landwirtschaft Band 51, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 124-133.
- HOWALD, O., SOMMERAUER, W. und DETTWILER, E., 1971, Landwirtschaftliche Betriebslehre für bäuerliche Familienbetriebe, 18. neubearbeitete Auflage, Wirz AG, Aarau.
- ISARD, W., 1960, Methods of regional analysis; An introduction to regional science, Massachusetts Institute of Technology, New York.
- ISLIKER, H.R., 1969, Methodische Fragen der Konzepterarbeitung bei der Ortsplanung, in: DISP. Nr. 13, ORL-Institut, ETH-Zürich, 7-9.
- JOCHIMSEN, H., 1973, Mikroökonomisch orientierte Simulationsmodelle für die Agrarsektoranalyse, in: Berichte über Landwirtschaft Band 51, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 647-679.
- JUERGING, H.R., 1975, Die Ermittlung regionaler AK-Tragfähigkeiten, in: Berichte über Landwirtschaft Band 53, Heft 4, 683-699.

- KELLER, E.R. 1975, Neue Wege im Ackerbau?, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte, 53. Jahrgang, Heft 1, 1-30.
- KLAGES, H., 1972, Politische Planung durch experimentelle Planungssysteme, in: Analysen und Prognosen, Heft Nr. 22, Berlin, 18-21.
- KLATT, S. et. al, 1974, Systemsimulation in der Raumplanung, Hannover.
- KOBLET, R., 1965, Der landwirtschaftliche Pflanzenbau, Birkhäuser, Basel.
- KOENIG, E., 1970, Entscheidungsstrukturen auf Gemeindeebene in einem Berggebiet, Eigenverlag, Herrenhof.
- KOXHOLT, R., 1967, Die Simulation, ein Hilfsmittel der Unternehmerforschung, Oldenburg, München und Wien.
- KUENG, H., 1974, Christ sein, Piper Verlag, München.
- KUENZI, H.P., TZSCHACH, H.G. und ZEHNDER, C.A., 1967, Numerische Methoden der mathematischen Optimierung, Teubner, Stuttgart.
- LAUR, E., 1907, Landwirtschaftliche Betriebslehre, Verlag Wirz, Aarau.
- LEIBUNDGUT, H. et. al, 1972, Die wirtschaftliche Lage im zentralschweizerischen Alpengebiet, in: Arbeitsberichte zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 19, ORL-Institut, ETH-Zürich.
- LE ROY, H.L., 1969, Kausal- und Regressionsanalyse, in: Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 8. Jahrgang, Heft 1, 123-140.
- Leitlinien für die Berggebietenförderung, Arbeitsgruppe Stocker, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern 1973.
- LINSTONE, H.A., 1977, Von der Theorie zur Praxis: Die fehlenden Stufen, in: Langfristige Prognosen, Physica-Verlag, Würzburg-Wien, 393-406.

- LDIESCH, R. und MEINUNGER, B., 1975, Notwendigkeit und Möglichkeit einer Koordinierung von Agrarpolitik und Regionalpolitik, in: Regionalpolitik und Agrarpolitik in Europa, Duncker & Humblot, Berlin, 66-84.
- MAISSEN, T., 1972, Landwirtschaftliche Entwicklungsplanung in einem Bergdorf, Diplomarbeit, ETH-Zürich.
- MAURER, J., 1973, Grundsätze einer Methodik der Raumplanung I, Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung Nr. 14, Zürich.
- MEYER, M., 1976, Wo bleibt das Gespräch um den Staat?, Referat vor der Neuen Helvetischen Gesellschaft in Zürich, in: Die Schweizer Gemeinde Nr. 87, 13. Jahrgang, 1976, 10-11.
- MOOR, H., 1975, Die Wohlfahrtsfunktion der Landwirtschaft und deren Abgeltung, Europäische Hochschulschriften, Herbert und Peter Lang, Bern und Frankfurt/M.
- NIEHAUS, H., 1957, Die Chance der Landes-Bewahrung und Veränderung, in: Bericht über Landwirtschaft, Sonderheft 168, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 27-38.
- NYDEGGER, A., 1976, Raumpolitische Probleme vor dem Wiederaufschwung, in: Aussenwirtschaft Heft III/1976, 273-284.
- OTT, A., 1970, Die Mechanisierung des Futterbaues in Hanglagen, Schriftenreihe der FAT, Juris Druck, Zürich.
- OTT, A., 1974, Der Zweiachsmäher, eine Neuerung im Hangfutterbau, Blätter für Landtechnik der FAT Nr. 71.
- PELTZER, K., 1976, Das treffende Zitat, Ott Verlag, Thun.
- PIETH, F., 1945, Bündnergeschichte, F. Schuler, Chur.
- POPP, H.W., 1975, Die Schweizer Diskussion um eine neue Politik für die Bergregion, in: Zeitschrift für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie Nr. 6, Zürich, 18-34.
- POPPER, K.R., 1971, Das Elend des Historizismus, 3. Auflage, J.C.B. Mohr, (Paul Siebeck), Tübingen.

POPPER, K.R., 1973, Logik in der Forschung, 5. Auflage, J.C.B. Mohr, (Paul Siebeck), Tübingen.

PRIEBE, H., 1970, Landwirtschaft in der Welt von morgen, Econ Verlag, Düsseldorf-Wien.

PRO SURSELVA, 1967-1975, Jahresberichte, Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, 1972, Regionalplanung Surselva, Uebersicht (3 Bände), Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, 1973, Regionalplanung Surselva, Zusammenfassender Bericht 1. Etappe, Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, 1975, Entwicklungskonzept Surselva, umfassender Bericht, Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, 1975, Entwicklungskonzept Surselva, Zusammenfassung, Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, 1976, Entwicklungskonzept Surselva, Ergänzungsbericht, Selbstverlag, Ilanz.

PRO SURSELVA, Detailprogramm und Finanzplanung 1976-1980, Selbstverlag, Ilanz.

RASCHEIN, R., 1972, Bündnerisches Gemeinderecht, Eigenverlag des Vorstandes Bündnerischer Gemeindebeamter und -angestellter, Domat/Ems.

Richtlinien für die Berggebietenförderung (einschliesslich Nachtrag 1 bis 3), Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern.

Richtlinien zur Orts-, Regional- und Landesplanung, ORL-Institut, ETH-Zürich.

RIEDER, P., 1975, Einige Grundlagen zu wirtschaftspolitischen Entscheidungen - mit Beispielen an der Landwirtschaft, Vortrag gehalten an der 3. Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Agrarwirtschaft vom 6./7. März 1975 in Chur, in: Zeitschrift für Agrarwirtschaft, Nr. 5, Zürich, 1-24.

- ROMANIA, 1967, Problems economics dalla Surselva, dieta economica ils 29/30 d'october 1966 a Breil, Ediziun dalla Romania.
- SCHAEFER, K., 1969, Grundlagen und Elemente der Agrarplanung, in: Grundlagen und Methoden der landwirtschaftlichen Raumplanung, Verlag Jänecke, Hannover, 3-20.
- SCHIBLI, E., 1977, Meliorationen im Dienste der Landwirtschaft Graubündens, Bündner Zeitung vom 21. Mai 1977, 27.
- SCHMID, K., 1971, Gedanken über die Planung der Zukunft, in: Schweizerische Bauzeitung, Heft 28, 707-711.
- SCHMITT, G., 1973, Zum Verhältnis der Agrarökonomik zur Agrarpolitik, in: Agrarwirtschaft, Heft 3, 213-220.
- SCHOPEN, W., 1972, PPBS, Ansätze eines rationalen Entscheidungsmodelles in Politik und Verwaltung in den USA, in: Berichte über Landwirtschaft Band 50, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 864-891.
- SCHUEPBACH, H., 1946, Die technische Aufrüstung im Bergdörfe, Polygraphischer Verlag AG, Zürich.
- SPAEMANN, R., 1977, Naturteleologie und Handlung, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 171, 41.
- SPITZER, H., 1967, Die Landwirtschaft in der Regionalplanung, Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur, Hessen.
- SPITZER, H., 1975, Regionale Landwirtschaft, Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- STUDER, M., 1947, Die Erschliessung des Berner Oberlandes durch den Fremdenverkehr und ihre Auswirkungen auf Produktion und Wirtschaftsgesinnung, Verlag von Stämpfle, Bern.
- TREPP, R., 1975, Gemeindeautonomie und interkommunale Zusammenarbeit im Kanton Graubünden, St. Galler Dissertation, Thuisis.

- VALLAT, J. et. al, 1974, Ungenügende Investitionshilfe für das Berggebiet?, in: Neue Zürcher Zeitung, Morgenausgabe Nr. 64.
- VIELI, R. und DECURTINS, A., 1962, Vocabulari Romontsch, Ligia Romontscha, Cuera.
- VOEGELI, E., 1975, Zielsetzungen der Agrargesetzgebung nach der Schweizerischen Bundesverfassung, Zürcher Beiträge zur Rechtswissenschaft, Schulthess Polygraphischer Verlag, Zürich.
- VOIGTLAENDER, G., 1974, Grenzen der Intensivierung im Futterbau, Vortrag gehalten am Symposium aus Anlass des 70. Geburtstages von Prof. Dr. R. Koblet, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte, 52. Jahrgang, Heft 7/8. 298-311.
- WEISS, R., 1941, Das Alpwesen Graubündens, Eugen Rentsch Verlag, Erlenbach-Zürich.

A N H A N G



BEZEICHNUNGEN DES HAUPTPROGRAMMES UND DER SUBROUTINEN

AKHEFF	Subroutine für die Berechnung des effektiven Arbeitszeitbedarfes für die Rauhfutterernte
AKHSTAN	Subroutine für die Berechnung der Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte
ASSYM	Subroutine zur Berechnung der Werte von asymptotischen bzw. logistischen Kurven
BGROESS	Subroutine zur Berechnung der Betriebsgrößenstruktur
DRUCKR	Subroutine zur Organisation und Ausführung des Druckes der Modellergebnisse in Tabellen
ERTRLIN	Subroutine für die Berechnung der Futtererträge mit linearen Ertragszunahmen
ERTRNLI	Subroutine für die Berechnung der Futtererträge aufgrund der logistischen Wachstumskurve
HAUPTPR	Haupt- und Steuerprogramm
IFOR	Subroutine zur Berechnung von Optima mit der Methode der linearen Optimierung
NUTZUNG	Subroutine zur Berechnung der Flächennutzung
PLOTEX	Subroutine zur Organisation und Ausführung des Druckes der Modellergebnisse in Abbildungen
RSPEICH	Subroutine zur Organisation des Speicherns von Zwischen- und Endergebnissen
STRUKTU	Subroutine zur Bestimmung der agrarstrukturellen Größen
TAETIG	Subroutine zur Berechnung der Zahl der Tätigen und der landwirtschaftlichen Bevölkerung
VERFLAE	Subroutine zur Berechnung der für die Landwirtschaft verfügbaren Flächen
WERTSCH	Subroutine zur Bestimmung der landwirtschaftlichen Gesamtrechnung
WISOGVE	Subroutine zur Berechnung der Anzahl Winter-GVE und der Sommer-GVE

KURZBESCHREIBUNG DER WICHTIGSTEN BESTIMMUNGSGRÖSSEN UND  
VARIABLEN DES PROGRAMMES NUTZSIM

---

<u>Variable:</u>	<u>Einheit:</u>	<u>Kurzbeschreibung:</u>
ABANTM(1-3)		Anteil der Abschreibungen an den gesamten Maschinenkosten
ABSREST	Fr.	Für die Abschreibungen massgebender Zeitwert der neuen Ställe in ZO
AKHBED	AKh/ha	Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte
AKHEFF(1-3)	AKh/ha	Effektive Arbeitszeiten für die Rauhfutterernte (Standardarbeitszeiten modifiziert unter Berücksichtigung der Schlaggrössen, der Transportzeiten und der Konservierungsarten)
AKHGREN	AKh/ha	Im Planungshorizont angenommene Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte (1. Schnitt)
AKHINZO	AKh/ha	In ZO geltende Standardarbeitszeiten für die Rauhfutterernte (1. Schnitt)
AKHPTAG	AKh/Tg.	Je Arbeitskraft während der Rauhfutterernte täglich verfügbare Arbeitszeit für Feldarbeiten
ASTOESS	Stösse	Alpstösse
ATAK		Anteil der in der Landwirtschaft eingesetzten Arbeitszeit der nur gelegentlich in der Landwirtschaft Tätigen
AUFWISO		Faktor für die Umrechnung der Aufzucht-Winter-GVE in Sommer-GVE
AUFZJAN		Gewichtungsfaktor (Aufzucht- und Masttiere) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Winter-GVE

AUFZUJUL		Gewichtungsfaktor (Aufzucht- und Masttiere) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Sommer-GVE
BEHEUAN		Anteil der Flächen bis 40 % Hangneigung die für die Gewinnung von Belüftungsheu genutzt werden
BEISUMM	Fr.	Summe der Bewirtschaftungsbeiträge
BEITRAG	Fr./ha	Bewirtschaftungsbeitrag (Flächen- und Alpungsbeiträge)
BEV50	Einw.	Landwirtschaftliche Bevölkerung 1950
BEV60	Einw.	Landwirtschaftliche Bevölkerung 1960
BOHEFAT	Tg.	Für die Gewinnung von Bodenheu innerhalb einer Höhenstufe verfügbare Futtererntetage
BOHEUAN		Anteil der Flächen bis 40 % Hangneigung die für die Gewinnung von Bodenheu genutzt werden
BRACHFL	ha	Brachfläche (weder über die Mahd noch als Weide genutzte Flächen)
BZ	Betriebe	Betriebe nach Grössenklassen
BZ1955	Betriebe	Betriebe nach Grössenklassen 1955
BZ1965	Betriebe	Betriebe nach Grössenklassen 1965
BZAHLZO	Betriebe	Betriebe nach Grössenklassen in ZO (1969)
BZSUM	Betriebe	Total der Betriebe
DBEGR	ha	Durchschnittliche Fläche je Betrieb (nach Grössenklassen)
DBEGRZO	ha	Durchschnittliche Fläche je Betrieb in ZO (nach Grössenklassen)
EIGENLE		Anteil der Eigenleistung an den Gesamtkosten von Stallbauten

EPRAUFZ	Fr./GVE	Produktionswert einer Aufzucht-GVE
EPRKUH	Fr./GVE	Produktionswert einer Kuh-GVE
EPRMAST	Fr./GVE	Produktionswert einer Mast-GVE
EPRSCAF	Fr./GVE	Produktionswert einer Schaf-GVE
EPRZIEG	Fr./GVE	Produktionswert einer Ziegen-GVE
ERSDGVE	qTS/GVE	Menge Wiesenfutter für deren Produktion der Düngeranfall einer GVE den Nährstoffentzug deckt
ERSDUNG	Fr./qTS	Handelsdüngerkosten für die Produktion von Wiesenfutter
FAKNAFO		Faktor für die Berechnung der Tätigen im Planungshorizont aufgrund der Angaben über die bei der Untersuchung der Nachfolgeverhältnisse erfassten Betriebe
FAMGROE	Pers.	Mittlere Familiengrösse
FEATAGE	Tg.	Für die Gewinnung des Winterrauh-futters innerhalb einer Höhenstufe verfügbare Futtererntetage
FGROEZ1	Pers.	Mittlere Familiengrösse im Planungshorizont
FREMDVI	GVE	Ausserregionales Vieh, das in der Region gealpt wird
FUERTZO	qTS/ha	Futtererträge in ZO
FUGRENZ	qTS/ha	Futtererträge im Planungshorizont
FUTERTR	qTS/ha	Futtererträge
GFELD	ha	Mit der Eignungskartierung erfasste Flächen, gegliedert nach Gemeindeguppen, Flächenkategorien und Höhenstufen (Flächenpotential)
GFELDSU	ha	Total der mit der Eignungskartierung erfassten und für die landwirtschaftliche Nutzung verfügbaren Flächen

GFLACHM	ha	Ueber die Mahd genutzte Flächen		
GGR		Gemeindegruppe		
GRENAA	GVE/AK	Je Arbeitskraft in <u>alten</u> Ställen während dem Winter besorgbare <u>Aufzucht-GVE</u>		
GRENAN	GVE/AK	dito	<u>neuen</u>	<u>Aufzucht-GVE</u>
GRENKA	GVE/AK	dito	<u>alten</u>	<u>Kühe</u>
GRENKN	GVE/AK	dito	<u>neuen</u>	<u>Kühe</u>
GRENMA	GVE/AK	dito	<u>alten</u>	<u>Mast-GVE</u>
GRENMN	GVE/AK	dito	<u>neuen</u>	<u>Mast-GVE</u>
GRENSA	GVE/AK	dito	<u>alten</u>	<u>Schaf-GVE</u>
GRENSN	GVE/AK	dito	<u>neuen</u>	<u>Schaf-GVE</u>
GRENZA	GVE/AK	dito	<u>alten</u>	<u>Ziegen-GVE</u>
GRENZN	GVE/AK	dito	<u>neuen</u>	<u>Ziegen-GVE</u>
GUTEEX		Anteil gut exponierter Flächen an der Gesamtfläche		
GVEANTE		Anteile der einzelnen Tierkategorien an der gesamten GVE-Zahl		
GVEANZO		Anteile der einzelnen Tierkategorien an der gesamten GVE-Zahl in ZO		
HAK	AK	Ständig in der Landwirtschaft tätige männliche Arbeitskräfte		
HAKZO	AK	Ständig in der Landwirtschaft tätige männliche Arbeitskräfte in ZO		
HEUPREI	Fr./qTS	Heupreis		
HEUZUKA	q/TS	Zugekauftes Heu		
HSTOESS	Stösse	Stösse auf Heimweiden oder Allmen- den		
INVEANT		Anteile der einzelnen Gemeindegruppen an den gesamten jährlichen Investitionen		

INVEREG	Fr.	Jährliches Investitionsvolumen (für Ställe und Wege) der Region
JZEIT	Jahre	Planungszeitraum
KOSTENB	Fr./GVE	Kostenbeiträge an Viehhalter ein- schliesslich Betriebsbeiträge
LABEVZO	Einw.	Landwirtschaftliche Bevölkerung in ZO (1970)
LANDBEV	Einw.	Landwirtschaftliche Bevölkerung
MAXGVEK	GVE	Je Betrieb beitragsberechtigte GVE (Kostenbeiträge)
PARGROE	ha	Mittlere Parzellengrösse
PARGRZO	ha	Mittlere Parzellengrösse in ZO
PARGRZ1	ha	Mittlere Parzellengrösse im Pla- nungshorizont
PLHORIZ	Jahre	Planungshorizont
POLFAK	Jahre	Politikvariable, die Zeit ab ZO umfassend, die benötigt wird, um schrittweise die Investitionsraten den Gemeindegruppen entsprechend ihrem Nachholbedarf zuzuweisen
PRBGRKL	%	Relative Flächenanteile der Be- triebsgrössenklassen an der gesam- ten landwirtschaftlichen Nutzfläche
PREIMIL	Fr./kg	Milchpreis
PROHEU	%	Anteil der Flächen die bei neuen Ställen für die Gewinnung von Be- lüftungsheu genutzt werden
PROSILO	%	Anteil der Flächen die bei neuen Ställen für die Gewinnung von Si- lage genutzt werden
PROZABG	%	Abschreibungssatz für Gebäude (Stallbauten)
PROZABW	%	Abschreibungssatz für Wege

RELFLAN		Relativer Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche in einzelnen Höhenstufen
RELHAK		Relativer Anteil der ständig in der Landwirtschaft Tätigen an der gesamten landwirtschaftlichen Tätigenzahl
REPALTG	Fr./GVP	Jährliche Reparaturkosten der alten Ställe
REPNEUG	Fr./GVP	Jährliche Reparaturkosten der neuen Ställe
SAFWISO		Faktor für die Umrechnung der Schaf-Winter-GVE in Sommer-GVE
SCAFJAN		Gewichtungsfaktor (Schafe) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Winter-GVE
SCAFJUL		Gewichtungsfaktor (Schafe) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Sommer-GVE
SEKTO23		Relativer Anteil der im 2. und 3. Wirtschaftssektor Beschäftigten an der gesamten Beschäftigtenzahl
SGVE	GVE	Sommer-GVE
SGVEAKA	GVE/AK	Je Arbeitskraft im Sommer besorgbare Aufzucht-GVE
SGVEAKK	GVE/AK	Je Arbeitskraft im Sommer besorgbare Kühe
SGVEAKM	GVE/AK	Je Arbeitskraft im Sommer besorgbare Masttier-GVE
SGVEAKS	GVE/AK	Je Arbeitskraft im Sommer besorgbare Schaf-GVE
SGVEAKZ	GVE/AK	Je Arbeitskraft im Sommer besorgbare Ziegen-GVE
SGVEPAK	GVE/AK	Mittlere Anzahl je Vollarbeitskraft zu besorgende Sommer-GVE

SGVEPLU		Faktor für die Berechnung der Bestockungsgrenze der Alp- und Heimweiden
SGVEZO	GVE	Anzahl Sommer-GVE in ZO
SIBEFAT	Tg.	Für die Gewinnung von Silage und Belüftungsheu innerhalb einer Höhenstufe verfügbare Futtererntetage
SILAGAN		Anteil der Flächen bis 40 % Hangneigung die für die Gewinnung von Silage genutzt werden
SLECHEX		Anteil schlecht exponierter Flächen an der Gesamtfläche
SNITTAN		Anteil des über die Mahd genutzten Rohfutters am gesamten Rohfutterertrag einer Naturwiesenfläche
SOMFUBE	kgTS/GVE	Täglicher Futterbedarf je GVE im Sommer
SOMGELD	Fr./GVE	Sömmerungsgeld für Fremdvieh
SOMVORL	Fr./GVE	Vorleistungen für das gesömmerte Fremdvieh
STALINV	Fr.	Investitionen in Stallbauten
STALNEU	GVP	Neuerstellte Ställe (neue Stallplätze in ZO plus die seit ZO erstellten Stallplätze)
STNEUZO	GVP	Anzahl neuer Ställe in ZO
SUBVENG		Subventionssatz für Stallbauten
SUBVENW		Subventionssatz für Wegbauten
TAETH55	Pers.	Ständig in der Landwirtschaft Tätige 1955
TAETH65	Pers.	Ständig in der Landwirtschaft Tätige 1965
TAETIGE	Pers.	Anzahl in der Landwirtschaft Tätige



TAETIZ1	Pers.	Anzahl in der Landwirtschaft Tätige im Planungshorizont
TAETPBE	Pers.	Tätige je Betrieb
TAK	AK	Gelegentlich in der Landwirtschaft tätige männliche Arbeitskräfte
TAKZO	AK	Gelegentlich in der Landwirtschaft tätige männliche Arbeitskräfte in ZO
TOTEPR1	Fr.	Produktionswert
TOTEPR2	Fr.	Produktionswert minus bereichsinterner Verbrauch
TOTEPR3	Fr.	Endproduktion
TOTEPR4/5/6	Fr.	Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen
TOTEPR7/8	Fr.	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten
TRANZEI	AKh/ha	Arbeitsaufwand für den Transport Feld-Stall der Rohfuttermenge des 1. Schnittes
TRANZZO	AKh/ha	Arbeitsaufwand für den Transport Feld-Stall der Rohfuttermenge des 1. Schnittes bei den Wegverhältnissen in ZO
TSWINFU	qTS	Für die Winterfütterung verfügbares Rohfutter (netto, jedoch vor Abzug der Fütterungsverluste)
UEBAUZT	ha	Seit ZO bis im Planungshorizont für nichtagrарische Zwecke benötigte landwirtschaftliche Nutzfläche
UEBEBAU	ha	Seit ZO der Landwirtschaft für nichtagrарische Zwecke entzogener Boden
UNGEMFL	ha	Nicht mehr über die Mahd genutzte Naturwiesen

VAK	AK	Ganzjährig für die Landwirtschaft verfügbare Vollarbeitskräfte
VAKHEU	AK	Für die Heuernte verfügbare Vollarbeitskräfte
VINTERN	Fr.	Bereichsinterner Verbrauch
VORLEIS	Fr.	Vorleistungen
WACSMIL	kg	Jährliche Zunahme der Milchleistung (je Kuh)
WEGINVE	Fr.	Investitionen in Wegbauten
WEGINZO		Ausbaugrad der Wege in ZO
WEIDE	ha	Als Weiden genutzte Naturwiesen
WEIDFAK		Faktor für die Berechnung der Bewirtschaftungsbeiträge für Weiden
WEIDNEU	ha	Neue Weideflächen
WEINVZO	Fr.	Bis ZO im Wegbau getätigte Investitionen
WELGGR		Skala für die Bestimmung der zu rechnenden Gemeindegruppen bei gemeindegruppenweiser Simulation
WERTDIF	Fr.	Im Modell berechnete Jahreszuwachsrate der Netto-Wertschöpfung je (landwirtschaftliche) Vollarbeitskraft
WERTSTO	Fr.	Netto-Wertschöpfung (zu Faktor-kosten)
WERTZUW	%	Angenommene gesamtwirtschaftliche Jahreszuwachsrate der Netto-Wertschöpfung je Beschäftigter
WGVE	GVE	Winter-GVE
WGVEJAK	GVE/AK	Je Vollarbeitskraft zu besorgende Winter-GVE
WGVEZO	GVE	Anzahl Winter-GVE in ZO

WINFUBE	kgTS/GVE	Täglicher Futterbedarf je GVE im Winter
WINFUTA	Tg.	Winterfütterungsperiode
WINVBED	Fr.	Investitionsbedarf für den Ausbau des Wegnetzes
ZIEGJAN		Gewichtungsfaktor (Ziegen) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Winter-GVE
ZIEGJUL		Gewichtungsfaktor (Ziegen) der Viehzählungsergebnisse für die Berechnung der Sommer-GVE
ZIEWISO		Faktor für die Umrechnung der Ziegen-Winter-GVE in Sommer-GVE
ZOMASKO	Fr.	Maschinenkosten in ZO
Z1MASKO	Fr.	Maschinenkosten im Planungshorizont



```

60 READ(1,14) PROMEU,PROSILO
   READ(1,11) ((SMITTAN(I,J),I=1,7),J=1,4)
   READ(1,12) (GUTTEX(I),I=1,10)
   READ(1,12) (SLECHEX(I),I=1,10)
   READ(1,11) ((AKHTINZE(I,J),I=1,7),J=1,7)
   READ(1,13) ((TRAN729(I,J),I=1,3),J=1,9)
65 READ(1,15) ((SIHEFAT(I),I=1,4),(SOHEFAT(I),I=1,4)
   READ(1,12) ((BZ1955(I,J),I=1,3),J=1,10)
   READ(1,12) ((BZ1965(I,J),I=1,3),J=1,10)
   READ(1,12) ((BZAHL79(I,J),I=1,3),J=1,10)
   READ(1,20) (DBEGRZ(I),I=1,3)
   READ(1,12) (PAFGRZ(I),I=1,10)
   READ(1,12) (WEGY4ZC(I),I=1,10)
   READ(1,13) (WEINWZC(I),I=1,10)
   READ(1,18) (WINVBER(I),I=1,16)
   READ(1,12) (STPEJZC(I),I=1,10)
   READ(1,12) (MGVEZ(I),I=1,10)
   READ(1,21) ((GVEANZ9(I,J),I=1,5),J=1,10)
   READ(1,12) (TAETH55(I),I=1,10)
   READ(1,12) (HAKZ9(I),I=1,10)
   READ(1,12) (TAKZ9(I),I=1,10)
   READ(1,12) (BEV59(I),I=1,10)
   READ(1,12) (BEV60(I),I=1,10)
   READ(1,12) (LABEVZ9(I),I=1,10)
   READ(1,12) (SEKT023(I),I=1,16)
   READ(1,13) ERSDUNG
   READ(1,22) (ZOMASK0(I),I=1,3)
   3. VAPIABLE EINGARPEATEN
80 READ(1,13) ((UEBAUZI(I,J),I=1,4),J=1,10)
   READ(1,11) (FUGRENZ(I),I=1,7)
   READ(1,11) ((AKHGREN(I,J),I=1,7),J=1,7)
   READ(1,19) AKHPTAG
   READ(1,20) (TAETP3E(I),I=1,3)
   READ(1,12) (PARGRZI(I),I=1,10)
   READ(1,13) INVEREG
   READ(1,12) (INVEANT(I),I=1,10)
   READ(1,19) POLFAK
   READ(1,12) (TAETI12(I),I=1,10)
   READ(1,20) FAKNAFO,ATAK,FGFOEZI
   READ(1,18) FPRKUH,FPPAUFZ,FPPMAST,EPRSCAF,EPRZIEG
   READ(1,13) (VINTERN(I),I=1,5)
   READ(1,18) (VORLEIS(I),I=1,5)
   READ(1,22) (ZIMASK0(I),I=1,3)
   READ(1,19) WERTZUM
   READ(1,14) (KOSTENB(I),I=1,2)
   READ(1,31) (BEITRAG(I),I=1,6)
   READ(1,19) SGVEPLU
   READ(1,14) WINFUBE,SOMFUBE
   READ(1,14) REPALTG,REPNEUG
   READ(1,19) EIGENLE
   READ(1,14) SUBVENG,SUBVENW
   READ(1,13) ERSOGVE
   READ(1,14) PROZATG,PROZABW
   READ(1,13) MAXGVFK
   READ(1,23) ((AOPT(I,J),I=1,9),J=1,14)

```

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPK

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

HAUPTPR

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

C

HAUPTPR

















```

1 SURKOUTINE ERTNLI(FUTERTR,L,M,N)
C
C   BERECHNUNG ALLER FUTTERERTRAEGE FUER ALLE JAHRE
C
DIMENSIONI FUTERTR(L,M,N)
REAL INVERREG,LABEVZ0,LANDBEV,KOSTENB
COMMON/ALLE/ GFELD(7,4,10),ASTOESS(10),HSTOESS(10),UEBAUZI(4,10),
A   UNGEMFL(7,4),GFLACH4,GFELDSU,PLHORIZ,
B   FUERTZ(7,4),FUGRENZ(7,4),PROHEU,PROSILO,BOHEUAN,
C   BEHEUAN,SILAGAN,SWITTAN(7,4),TWINFU,GUTEEX(10),
D   SLECHEX(10),WEINUEU,BRACHFL,HEUZUKA,FRMDIVI,
E   AKHINZO(7,7),AKHGREU(7,7),TPANZZO(3,9),TRANZEI(3,3),AKHEFF3(7),
F   SIBEFAT(4),BOHEFAT(4),AKHPTAG,BZHLZ(3,10),
G   BZ(3),BZSUM,DBEGRZ(3),DBEGR(3),
H   TAETPRE(3),PRGGKLI(3),GVEANTE(5),SPEICH(70,10),
I   PARGRZ(10),PARGFOE,PARGRZ(10),WEGINZO(10),WINVBED(10),
J   WGINVE,STNEUZO(10),STALNEU,STALINV,INVEREG,
K   INVEANT(10),WGWVE,BEITAG(6),BEISUMM,SGVEZ(10),
L   WGEVZ(10),WGWVE,SGVE,SGVEPAK,
M   HAKZO(10),TAKZO(10),HAK,TAK,WGVEJAK,
N   VAKHAKHEU,TAETIGE,TAETIZI(10),FAKNAFO,VAK,
O   FANGROF,FGPOEZI,LABEVZ(10),LANDBEV,SEKI023(10),
P   EPPKUH,EPPAUF7,EPPMAST,EPPSCAF,EPRZIEG,
Q   BELFLAN(4),ZEITFAK,VORLEIS(5),GVEANZO(5,10),WINTERN(5),
R   WGEVALT,STINALT,WEINZO(10),WEINALT,ERSDUNG,
S   ZOMASKO(3),Z1MASKO(3),KOSTENB(2),WERTDIF,WERTZUM
C
DATA F2,F3,F4/C.889,0.778,0.667/
DO 12 I=1,L
12 FUGRENZ(I,2) = FUGRENZ(I,1)*F2 + 0.05
DO 13 I=1,L
13 FUGRENZ(I,3) = FUGRENZ(I,1)*F3 + 0.05
DO 14 I=1,L
14 FUGRENZ(I,4) = FUGRENZ(I,1)*F4 + 0.05
DO 15 J=2,M
DO 15 I=1,L
IFUGR = IFIX(FUGRENZ(I,J)*10.)
15 FUGRENZ(I,J) = FLOAT(IFUGR) / 10.
TZ1 = FLOAT(H)
DO 17 J=1,M
DO 17 I=1,L
IF(FUGRENZ(I,J).LE.FUERTZO(I,J)) FUERTZO(I,J) = 0.99*FUGRENZ(I,J)
17 FUGRENZ(I,J) = ASSYM(FUGRENZ(I,J),FUERTZO(I,J),PLHORIZ,TZ1)
DO 16 K=1,N
DO 16 J=1,M
DO 16 I=1,L
T = FLOAT(K)
FUTERTR(I,J,K) = ASSY4(FUGRENZ(I,J),FUERTZO(I,J),PLHORIZ,T)
IF(K.EQ.1) GOTO 16
IF(FUTERTR(I,J,K).GT.1.03*FUTERTR(I,J,K-1))
A   FUTERTR(I,J,K) = FUTERTR(I,J,K-1) * 1.03
16 CONTINUE
RETURN
END

```

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI

ERTNLI























```

115 STRUKTU
    KONTROZ = 0
    IF(GVNEUT.LT.(FAKSTAL*INVERAT)/SKOS) FAKSTAL = 0.2
    IF(FAKSTAL.LT.0.5) GOTO 53
    IF(NJ.GT.1) 61,50
121 STRUKTU
    51 IF(STALNEU.LT.WGVE) FAKSTAL = 0.8
    52 IF(WINVED(GGR).LE.(PLHOFIZ/3.C)*INVERAT) FAKSTAL = 0.666
    KONTROZ = 1
    IF(WINVED(GGR).LE.0.1) FAKSTAL = 0.95
    STALNEU = STALNEU + (FAKSTAL*INVERAT)/SKOS
    STALINV = STALINV + INVERAT*FAKSTAL
    IF(NJ.GT.1) 54,50
125 STRUKTU
    3. BERECHNUNG DER TRANSPORTZEIT IN ABHAENIGKEIT DER
    WEGVERHAELTNISSE
    C
    C
    C
130 STRUKTU
    50 IF(NJ.GT.1) GOTO 61
    IF(WEGINZO(GGR)-2.) 11,20,20
    10 DO 11 J=1,3
    11 J=1,3
    DO 11 I=1,3
    TRANZEI(I,J) = TRANZZO(I,J)
135 STRUKTU
    11 DIFF(I,J) = TRANZZO(I,J) - TRANZZO(I,J+6)
    GOTO 60
    20 DO 21 J=1,3
    21 DO 21 I=1,3
    TRANZEI(I,J) = TRANZZO(I,J+3)
140 STRUKTU
    21 DIFF(I,J) = TRANZZO(I,J+3) - TRANZZO(I,J+6)
    60 WEGINVE = WEINVZO(GGR)
    WEINALT = WEGINVE
    IF(FAKSTAL.LT.0.5) GOTO 54
    C
145 STRUKTU
    61 IF(KONTROZ.GT.0) GOTO 54
    IF(TRANZEI(1,1).LE.TRANZZO(1,7)) GOTO 51
    IF(TRANZEI(1,1).GT.TRANZZO(1,7)) GOTO 53
150 STRUKTU
    54 WEINALT = WEGINVE
    INVERAT = INVERAT * (1.0-FAKSTAL)
    WEGINVE = WEGINVE + INVERAT
    WINVED(GGR) = WINVED(GGR) - INVERAT
    IF(WINVED(GGR).LE.0.0) WINVED(GGR) = 0.0
    DO 62 J=1,3
    DO 62 I=1,3
    IF(WINVED(GGR).EQ.0.0) TRANZEI(I,J) = TRANZEI(I,J)
    IF(WINVED(GGR).EQ.0.0) GOTO 62
    TRANZEI(I,J) = TRANZEI(I,J) - (INVERAT/(WINVED(GGR)-WEINVZO(GGR)
    *1.33)) * DIFF(I,J)
    A
155 STRUKTU
    62 CONTINUE
    C
160 STRUKTU
    4. BERECHNUNG DER ANTEILE DER DIVERSEN KONSERVIERUNGSARTEN
    C
    C
    SILAGAN = (STALNEU/WGVE) * PROSILO
    BEHEUAN = (STALNEU/WGVE) * PROHEU
    BEHEUAN = 1. - SILAGAN - BEHEUAN
165 STRUKTU
    5. PAPZELLIRUNGSVERHAELTNISSE
    C
    C
    IF(NJ.GT.1) GOTO 80
    PARGROE = PARGPZO(GGR)
    80 TO 81
170 STRUKTU
    90 TZ1 = FLOAT(N)
    PARGROE = SPEICH(60,GGR)
    PARGROE = PARGPOE + ((PARGFZ1(GGR)-PARGRZO(GGR)) / TZ1) * ZEITFAK
    STRUKTU

```





```

1  SUBROUTINE AKHEFF(AKH3ED,L,M1,N,NJ)
C
C  AKH-AUFWAND UNTER BEUECKSICHTIGUNG DER SCHLAGGRESSE, DER TRANS-
C  PORTZEIT, DER BETRIEBSGRESSE UND DER KONSERVIERUNGSART
C
5
10 DIMENSION AKHBED(L,M1,N)
REAL INVEREG,INVEANT,LABEVZ0,LANDBEV,KOSTENB
COMMON/ALLE/ GFELD(7,4,10),ASTOESS(10),HSTOESS(10),UEBAUZE(4,10),
A UNGEMFL(7,4),GFLACHM,PROSILO,
C REHUAN, FUEHTZ0(7,4),FUSFENZ(7,4),PROHEU,SMITTAM(7,4),TSMINFU,
D SLECHEX(10),KEIDNEU, BRACHFL, HEUZUKA,
E AKHINZO(7,7),AKHGFEN(7,7),TRANZ0(3,9),TRANZEI(3,3),AKHEFF3(7),
F SIREFAT(4), ROHEFAT(4), AKHPTAG, BZAHLZ0(3,10),
G BZ(3), RZSUM, DBEGRZ0(3),
15 H TAETPRE(3), PRGPKL(3), GVEANTE(5), SPEICH(70,10),
I PARGZ0(10), PARGPOE, PARGRZ(10), WEGINZ0(10), WINVBED(10),
J WEGINVE, STEUZO(10), STALNEU, STALINV,
K INVEANT(10), BEITFAG(6), BEISUMM, SGVEZO(10),
L WGEVZO(10), WGEVE, SGVE, MGVEJAK,
M HAKZO(10), TAKZR(10), HAK, TAK,
N VAKHFU, TAETIGE, TAETIZ(10), FAKNAFO,
O FANGPOE, EGROFZI, LABEVZ0(10), LANDBEV,
P EPKUH, EPRAUZF, SPRMAST, SPRZIEG,
Q REFLAN(4), ZEITFAK, VORLEIS(5), GVEANZO(5,10), VINTERN(5),
R WGEVALT, STINALT, WEINVZO(10), WEINALT,
S ZDMASKO(3), ZYMASKO(3), KOSTENB(2), WERTDIF,
COMMON/AKHEFF/ AKHEFF1(7,7),AKHEFF2(7,7)
C
C  1. BERECHNUNG DES SCHLAGGRESSENFAKTORS
X = PARGPOE
A = X - 0.1
B = A*(X-0.2)
C = B*(X-0.5)
D = C*(X-1.0)
E = D*(X-2.0)
F = E*(X-3.0)
G = F*(X-4.0)
SGROFAK = 172.00 - 390.00*A + 775.00*B - 775.00*C + 387.48*D
SGROFAK = 172.00 - 129.11*E + 32.30*F - 6.49*G
A
C
C  2. AKH-BEDARF UNTER BEUECKSICHTIGUNG DER SCHLAGGRESSE
D0 9 J=1,M1
D0 9 I=1,L
9 AKHEFF1(I,J) = 0.0
D0 10 J=1,2
D0 10 I=1,L
10 AKHEFF1(I,J) = (SGROFAK/100.) * AKHBED(I,J,NJ)
D0 11 J=3,4
D0 11 I=1,4
11 AKHEFF1(I,J) = (SGROFAK/100.) * AKHBED(I,J,NJ)
J = 5
D0 12 I=1,L
12 AKHEFF1(I,J) = (SGROFAK/100.) * AKHBED(I,J,NJ)
D0 13 J=5,M1
D0 13 I=1,4
13 AKHEFF1(I,J) = (SGROFAK/100.) * AKHBED(I,J,NJ)

```





```

1      C      SURROUTINE NUTZUNG(FUEFTR,GGR,L,M,N,NJ)
2      C      BERECHNUNG DER GEMAEHTEN UND DER UNGEMAEHTEN FLAECHEN SOWIE DES
3      C      VERFUEGBAREN WINTERFUETTERS
4      C
5      C      INTEGER GGR
6      DIMENSION FUEFTR(L,M,N),UNGEMKO(4),RESTAK(4)
7      REAL INVEANT,LABEVZ0,LANDEV,KOSTENG,MAXGVEK
8      COMMON/ALLE/ GFELD(7,4,10),ASTOESS(1J), HSTOESS(10),UEBAUZI(4,10),
9      A      UNSEMFEL(7,4),GFLACHM, PROSILO, BOHEUAJ,
10     B      FUERZ0(7,4),FUEFTR(7,4),POOHEU, SWITTAR(7,4),TSWINFU,
11     C      BEHEUAN, SILAGAN, SHACHFL, HEUZUKA, FREMUVI,
12     D      SLECHEX(10), WEIDNEU, AK45PEN(7,7),TRANZZO(3,9),TRANZEI(3,3),AKHEFF3(7),
13     E      AKHINZO(7,7),AK45PEN(7,7),TRANZZO(3,9),AKHPTAG,
14     F      SIBEFAT(4), BOHEFAT(4), AKHPTAG,
15     G      BZ(3), EZSUM, OREGRZO(3), DBEGR(3),
16     H      TAETPRE(3), P8GFKL(7), GVEANTE(5), SPEICH(70,10), WINVBED(10),
17     I      PAPG8Z0(10), PAPG8F05, PARGRZ1(13), WEGINZO(10), INVEREG,
18     J      WEGINVE, STHUFZO(10), STALNFU,
19     K      INVEANT(10), BEITRAG(6), BEISUMM,
20     L      MGVEZ0(10), MGVE, SGVE, MGVEJAK,
21     M      HAKZ0(11), TAKZ0(11), HAK, TAK,
22     N      VAKHEU, TAETIGE, TAETIZI(1J), FAKNAFU,
23     O      FANG8OF, FGPOEZI, LABEVZ0(10), LANDEV,
24     P      EPRKUH, EPRAFU7, EPRMAST, EPRSCAF,
25     Q      PELFLAN(4), ZEITFAK, VORLEIS(5), GVEANZO(5,10), VINTERN(5),
26     R      MGVEAL(3), ZHASKO(3), WEINALT, WEINZO(10), WERTDIF,
27     S      CONHOR/DIVERS/FELHAK, FEATAGE(4), WINFU7A,
28     A      WINFURF, SOHFURF, WEIDE(7,4), REPALTG,
29     B      POLFAK, EIGENLF, SUBVENM,
30     C      PROZABG, PROZABM, MAXGVEK, BRACALT,
31     DATA FTAGMAX/0.5/
32
33     1. GEMICHTETE DAUER DER ERNTZEITSPANNE IN ABHAENGIKHEIT VON
34     DER KONSERVIERUNGSART
35     C      DO 10 J=1,M
36     C      10 FEATAGE(J) = (SILAGAN + BEHEUAN) * SIBEFAT(J)
37     C      A      + BOHEUAN * BOHEFAT(J)
38     C      FEATMAX = 4. * FEATAGE(1)
39     C      RESERV = 0.0
40     C      IZAEHL = 0
41     C      MAXDO = IFJY(FEATMAX*FTAGMAX)
42     C      T = FLOAT(RJ)
43
44     2. BERECHNUNG DER NICHT UERER DIE MAHD GENUTZTEN FLAECHEN
45     C      DO 20 J=1,M
46     C      IZAEHL = IZAEHL + 1
47     C      AKHVEPF = VAKHEU * FEATAGE(J) * AKHPTAG
48     C      DO 20 I=1,L
49     C      RESTAKH = AKHVERF
50     C      RESTAK(J) = RESTAKH / (FEATAGE(J)*AKHPTAG)
51     C      AK4VEFF = AKHVEFF - GFELD(I,J,GGR)*AKHEFF3(I)
52     C      IF (AKHVEF?) 22,21,21
53     C      UNGEMFL(I,J) = GFELD(I,J,GGR) - RESTAKH/AKHEFF3(I)
54     C      RESTAK(J) = 0.0
55     C      30 T0 20

```



```

1 C SUBROUTINE WISOGVE (FUTERTR, GGR, L, M, N, NJ)
2 C BERECHNUNG DER WINTER-GVE UND DER SOMMER-GVE
3 C
5 C INTEGER GGR
6 C DIMENSION FLUTE(2, L, M, N)
7 C REAL INVEREG, INVEANT, LABEVZ0, LANDBEV, KOSTENB, MAXGVEK
8 C COMMON/ALLE/ GFELD(7, 4, 10), ASTOESS(10), HSTOESS(10), UEBAUZI(4, 10), WISOGVE
9 C UNGEMFL(7, 4), GFLACHM, PROSILO, PLHORIZ, BOHEUAN, WISOGVE
10 C RUFEMAN, SILAGAN, SWITTAN(7, 4), TSWINFU, GUTEEX(10), WISOGVE
11 C D SLECHEX(10), WEIDREU, GACHFL, HEUZUKA, FREMOVI, WISOGVE
12 C E AKHINZO(7, 7), AKHGEN(7, 7), TRANZ0(3, 9), TRANZEI(3, 3), AKHEFF3(7), WISOGVE
13 C F SIEFAT(4), BOMEFAT(4), AKHPTAG, RZAHLZO(3, 10), WISOGVE
14 C G BZ(3), BZSUM, DBEGRZ0(3), DBEGR(3), WISOGVE
15 C H TAETPRF(3), PRGPKL(3), GVEANTE(5), SPEICH(70, 10), WISOGVE
16 C I PARGFZO(10), FARGROF, PARGZI(10), WEGINZO(10), WINVBED(10), WISOGVE
17 C J WEGIMVE, STNEUZ0(10), STALNEU, STALINV, INVEREG, WISOGVE
18 C K INVEANT(10), BEITRAG(6), BEISUMM, SGVEZ0(10), WISOGVE
19 C L WGVEZ0(10), WGVE, HAK, SGVE, WGVJEJAK, SGVEPAK, WISOGVE
20 C M HAKZ0(10), TAKZ0(10), HAK, TAK, WISOGVE
21 C N VAKHFU, TAETIGF, TAETIZI(10), FAKNAFO, VAK, WISOGVE
22 C O FARGROF, FGR0EZI, LABEVZ0(10), LANDBEV, SEKT023(10), WISOGVE
23 C P EPRKUH, EPRAUZF, EPRMAST, EPRSCAF, EPRZIEG, WISOGVE
24 C Q RELFLAN(4), ZEITFAK, VOFLEIS(5), GVEANZO(5, 10), VINTERN(5), WISOGVE
25 C R WGVEALT, STINALT, WEINVZO(10), WEINALT, ERSOUNG, WISOGVE
26 C S ZOMASKO(3), ZIMASKO(3), KOSTENB(2), WINTDIF, WERTZUM, WISOGVE
27 C COMMON/DIVERS/FELHAK, FEATAGE(4), WINFUTA, SGVEPLU, WISOGVE
28 C A WINFUTR, SOMFUBE, WEIDE(7, 4), PEPALTG, REPNEUG, WISOGVE
29 C B POLFAK, EIGENLF, SUBVENG, SURVENM, ERSODGVE, WISOGVE
30 C C PROZABG, PROZABW, MAXGVEK, BRACALT, RELHALT, WISOGVE
31 C DATA AUFVISO, SAFWISO, ZIEWISO/1.318+1.337+1.248/ WISOGVE
32 C
33 C 1. BERECHNUNG DER NACH HOEHENLAGE UND EXPOSITION GEWICHTETEN WINTERFUTERTAGE
34 C
35 C IF(NJ.GE.2) GOTO 15
36 C WIDNEU = 0.0
37 C DO 15 J=1, M
38 C DO 16 I=1, L
39 C WIDE(I, J) = 0.0
40 C FL = 0.0
41 C DO 12 I=1, L
42 C FL = FL + (GFELD(I, J, GGR) - UNGEMFL(I, J))
43 C IF(GFLACHM) 14, 14, 13
44 C 13 RELFLAN(J) = FL/GFLACHM
45 C GOTO 11
46 C 14 RELFLAN(J) = 0.0
47 C 11 CONTINUE
48 C A
49 C WINFUTA = RELFLAN(1)*200. + RELFLAN(2)*210. + RELFLAN(3)*220.
50 C + RELFLAN(4)*230.
51 C
52 C KORREKTUR NACH EXPOSITION
53 C WINFUTA = WINFUTA - GUTEEX(GGR)*10. + SLECHEX(GGR)*10.
54 C
55 C 2. ANZAHL WINTER-GVE UND ZAHL DER WINTER-GVE JE VOLL-AK
56 C WGVEALT = WGVE

```





```

115      12 SPEICH(1+9,GGR) = RZ(IT)
      SPEICH(50,GGR) = WEIDALT
      SPEICH(51,GGR) = WGVF
      SPEICH(54,GGR) = WEIDNEU
      SPEICH(55,GGR) = SGVE
      SPEICH(56,GGR) = RPACALT
      SPEICH(57,GGR) = BRACHFL
      SPEICH(61,GGR) = FREMMVI
      RETURN
      END
120

```

```

WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE
WISOGVE

```



```

BERVERB = 0.0
DO 20 I=1,5
20 BERVERB = BERVERB + GVEANTE(I)*VINTERN(I)
TOTEP2 = TOTEP1 - 0.75*WGVE*BERVERB - 0.25*SGVE*BERVERB
C
3. ENDPRODUKTION (EP) = PW PLUS EIGENLEISTUNGEN
TOTEP3 = TOTEP2 + FIGENLF*(STALINV-STINALT)
C
+ BRUTTOWERTSCHOEFFUNG ZU MPR (BW) = EP MINUS VORLEISTUNGEN
VORLGVE = GVEANTE(1) * VORLEIS(1)
A + GVEANTE(2) * VORLEIS(2)
B + GVEANTE(3) * VORLEIS(3)
C + GVEANTE(4) * VORLEIS(4)
D + GVEANTE(5) * VORLEIS(5)
TOTEP4 = TOTEP3 - 0.75*WGVE*VORLGVE - 0.25*SGVE*VORLGVE
A - HEUZUKA*HEUPREI
TOTEP4 = TOTEP4 - FREMDVI*SOMVORL
C
DKOSTMA = 0.0
DO 31 J=1,M
DO 31 I=1,L
31 DKOSTMA = DKOSTMA + (GFFLD(I,J,GGR)-UNGEMFL(I,J))*FUTERTR(I,J,NJ)
*ERSDUNG
5
DKOSTUG = 0.0
DO 32 J=1,M
DO 32 I=1,L
32 DKOSTUG = DKOSTUG + WSEID(I,J)*FUERTZO(I,J)*ERSDUNG
TOTEP4 = TOTEP4 - DKOSTMA - DKOSTUG + WGVE*ERSDUGVE*ERSDUNG
C
TZ1 = FLJAT(N)
DO 33 I=1,3
IF(Z1MASKO(I),LE,Z1MASKO(I)) Z1MASKO(I) = 1.01*Z1MASKO(I)
Z1MASKO(I) = ASSYM(Z1MASKO(I),Z1MASKO(I),PLHORIZ,TZ1)
33 Z1MASKO(I) = ASSYM(Z1MASKO(I),Z1MASKO(I),PLHORIZ,T)
ZEMASKO(1) = (ZEMASKO(1)/4.0) * DBEGR(1)
ZEMASKO(2) = (ZEMASKO(2)/8.0) * DBEGR(2)
ZEMASKO(3) = (ZEMASKO(3)/16.0) * DBEGR(3)
ABSCHFM = APANTM1*ZEMASKO(1)*BZ(1) + ABANTM2*ZEMASKO(2)*BZ(2)
+ ABANTM3*ZEMASKO(3)*BZ(3)
A
TOTEP5 = TOTEP4 + ABSCHFM
A - ZEMASKO(1)*BZ(1) - ZEMASKO(2)*BZ(2) - ZEMASKO(3)*BZ(3)
C
GEBREP = (WGVE - STALNEU)*FEPALTG + STALNEU*REPNEUG
TOTEP6 = TOTEP5 - GEBREP
C
3. BRUTTOWERTSCHOEFFUNG ZU FK = BW PLUS BEITRAEGE DES STAATES
A) KOSTEN- UND BETRIEBSBEITRAEGE
IF(GSP.EQ. 9) GOTO 38
IF(GGP.EQ.10) GOTO 39
XKOSTRE = KOSTENR(1)
GOTO 37

```



```

175      ABSCHPW = (PESTARW(GGR) + (WEGINVE-WEINALT)*SUBVENW) * PROZABW      WERTSCH
      RESTARW(GGR) = RESTABW(GGR) + (WEGINVE-WEINALT)*SUBVENW - ABSCHRW      WERTSCH
      WERTSTO = TOTEFRB - ABSCHRG - ABSCHRW - ABSCHRM                         WERTSCH
      WERTSCH = WERTSCH + ABSCHRM                                             WERTSCH
      7. WERTSCHCEPFUNG JE VOLL-AK UND WERTSCHOEPFUNGSZUMACHS
      WSPVAK1 = WERTSTO/VAK
      IF(NJ.LT.2) GOTO 10
      WERTDIF = ((WSPVAK1-WSPVAK2) / WSPVAK1) * 100.
10      WSPVAK2 = WSPVAK1
      SPEICH(58,GGR) = WERTDIF
      SPEICH(59,GGR) = WSPVAK2
      RETURN
      END

```

```

1 SUBROUTINE FSPEICH(GGR,KONTROL,M,NJ,UEBEBAU)
C
C AUFSUMMIEREN UND SPEICHERN DER WERTE NACH ZEITZEINHEITEN
C
DIMENSION UEBEBAU(M)
INTEGER GGR
REAL INVEREG,INVEANT,LABEVZ0,LANDEVZ0,LANDEVZ,KOSTENB,MAXGVEK
COMMON/ALLE/ GFELD(7,4,10),GSTOESS(10),HSTOESS(10),UEBAUZI(4,10),
PHORIZ,PLHORIZ,
A FUERTZO(7,4),FUSFENZ(7,4),PROHEU,PROSIL0,BOHEUAN,
GUTEEX(10),
C BEHEUAN,SILAGAN,SMITTAN(7,4),TSHINFU,HEUZUKA,
BRACHFL,
D SLECHEX(10),WEJONEU,AKHINZO(7,7),AKHGFEN(7,7),TRANZ0(3,9),
TRANZEI(3,3),AKHEFF3(7),
F SIREFAT(4),BOHEFFAT(4),AKHPTAG,BZAHLZO(3,10),
DBEGR(3),
G BZ(3),BZSUM,DBEGRZO(3),SPEICH(70,10),
H TAETPBE(3),PRGPKL(3),GVEANTE(5),
I PARGRZO(10),PARGPOE,PAFGRZI(10),WEGINZO(10),
WINVBED(10),
J WEGINVE,STNEUZ0(10),STALNEU,SGVEZO(10),
K INVEANT(10),EITTFAG(6),BEISUM,SGVEJAK,
L MGVEZO(10),MGVE,SGVE,HAK,TAK,
M HAKZO(10),TAKZO(10),
N VAKHEU,TAETTICE,
O FANGPOE,EGROEZI,LANDEVZ(10),
FAKNAFO,
P EPARKUH,EPRAUZF,
EPRMAST,
Q RELFLAN(4),ZEITFAK,WEINVZO(10),
GVEANZO(5,10),
VINTERN(5),
R MGVEALT,STIMALT,WEINALT,
WERTZUM,
S ZOMASKO(3),ZIMASKO(3),
KOSTENB(2),
WERTDIF,
COMMON/D/RUCK/ FGFELSU(61),
RGFLACH(61),
RTSMIFU(61),
RSTANEU(61),
RSTANEU(61),
A RHGSUM(61),
FS5VE(41),
RVAK(61),
FVAKHEU(61),
RTOTEPR(9,61),
RSPPEICH
C PHAK(61),PTAK(61),
RLANDBE(61),
PHEUKAU(61),
GPRBGGK(3,61),
RSPPEICH
D GORHEUA(61),GBEHEUA(61),
GSILAGA(61),
GAKHEFF(3,61),
GPRBGGK(3,61),
RSPPEICH
E,GPARGGO(61),GMSVEAK(61),
GFAMGPO(61),
GMERTDI(61),
RUSEBAU(61),
RSPPEICH
F RWEINEU(61),KBRACFL(61),
GWERPAK(61),
GFETAGE(61),
GTAETPB(3,61),
RSPPEICH
GGGVEANT(3,61),
GRELFLA(4,61),
RINVAANT(10,61),
RPREMOV(61)
COMMON/DIVERS/ FELHAK,
FEATAGE(4),
WINFUTA,
SGVEPLU,
A WINFURF,
SOMFUBE,
HEIDE(7,4),
REPALTG,
RSPPEICH
B POLFAK,
EIGEMLE,
SUBVENG,
SUBVENN,
ERSDGV,
RSPPEICH
C PROZARG,
PROZARM,
MAXGVEK,
BRACALT,
RELHALT,
COMMON/FINANZ/ TOTEPR1,
TOTEPR2,
TOTEPR3,
TOTEPR4,
TOTEPR5,
TOTEPR6,
TOTEPR7,
TOTEPR8,
WERTSTO
A TOTEPR5,
TOTEPR6,
TOTEPR7,
TOTEPR8,
WERTSTO
C
C ZUORDNEN UND AUFSUMMIEREN DER BERECHNETEN WERTE
C
C A) BEI BERECHNUNG DER REGION ODER EINZELNER GGR
C
20 DO 22 I=1,3
21 3/2(I,NJ)
= PBZ(I,NJ) + BZ(I)
= PGFELSU(NJ) + GFELDSU
= RGFLACH(IJ) + GFLACHM
= RTSWIFU(NJ) + TSHINFU
= RHEUKAU(IJ) + HEUZUKA
= PRZSUM(NJ) + RZSUM
= RWEGINV(IJ) + WEGINVE
= RSTAINV(IJ) + STALINV
= RSTANEU(IJ) + STALNEU
= RMGVE(NJ) + MGVE
= RSGVE(NJ) + SGVE
RSGVE(NJ)

```

```

63  RPRENDV(IJ) = RPRENDV(NJ) + FRENDVI
    RPAK(IJ) = RPAK(NJ) + VAK
    RVAKHEU(IJ) = RVAKHEU(NJ) + VAKHEU
    RTAETIG(IJ) = RTAETIG(NJ) + TAETIGE
    RHAK(IJ) = RHAK(NJ) + HAK
    RTAK(IJ) = RTAK(NJ) + TAK
    RLANDE(IJ) = RLANDE(NJ) + LANDEV
    RUERBAU(IJ) = RUERBAU(NJ) + UERBAU(1) + UEBEBAU(2) + UEBEBAU(3)
A
    RWEINFU(IJ) = RWEINFU(NJ) + WEIDNEU
    RBRACHFL(IJ) = RBRACHFL(NJ) + BRACHFL
    DO 21 I=1,10
21  RINVANT(I,NJ) = INVANT(I)
    RTOTEP1(I,NJ) = RTOTEP1(1,NJ) + TOTEP1
    RTOTEP2(I,NJ) = RTOTEP2(2,NJ) + TOTEP2
    RTOTEP3(I,NJ) = RTOTEP3(3,NJ) + TOTEP3
    RTOTEP4(I,NJ) = RTOTEP4(4,NJ) + TOTEP4
    RTOTEP5(I,NJ) = RTOTEP5(5,NJ) + TOTEP5
    RTOTEP6(I,NJ) = RTOTEP6(6,NJ) + TOTEP6
    RTOTEP7(I,NJ) = RTOTEP7(7,NJ) + TOTEP7
    RTOTEP8(I,NJ) = RTOTEP8(8,NJ) + TOTEP8
    RTOTEP9(I,NJ) = RTOTEP9(9,NJ) + WEPTSTO
    IF(KONTROL.GE.1) GOTO 50
C
C
    3) ZUSATZLICH BEI BERECHNUNG DER REGIONALEN WERTE
    GROHEUA(NJ) = GROHFUA(NJ) + ROHEUAN*TSWINFU
    GREHEUA(NJ) = GREHFUA(NJ) + BEHEUAN*TSWINFU
    GAKHEFF(1,NJ) = GAKHEFF(1,NJ) + AKHEFF3(1)/10.
    GAKHEFF(2,NJ) = GAKHEFF(2,NJ) + AKHEFF3(4)/10.
    GAKHEFF(3,NJ) = GAKHEFF(3,NJ) + AKHEFF3(7)/10.
    SPAGRO(NJ) = SPAGRO(NJ) + GFLACHM/PARGPOF
    SPETAGE(NJ) = SPETAGE(NJ) + (FEATAGE(1) + FEATAGE(2) + FEATAGE(3)
A
    DO 24 I=1,5
24  RVEANT(I,NJ) = RVEANT(I,NJ) + GVEANTE(I)*HGVE
    DO 25 I=1,4
25  RREFLA(I,NJ) = RREFLA(I,NJ) + RELFLAN(I)*GFLACHM
    DO 26 I=1,3
26  RREGR(I,NJ) = RREGR(I,NJ) + GREGR(I)*RZ(I)
    IF(GGF.LT.10) GOTO 100
    GROHEUA(NJ) = GROHEUA(NJ)/FTSWIFU(NJ)
    GROHEUA(IJ) = GROHEUA(NJ)/RTSWIFU(NJ)
    GSILAGA(IJ) = 1. - GROHEUA(NJ) - GBEHEUA(NJ)
    DO 27 I=1,3
27  RREGR(I,NJ) = RREGR(I,NJ) / RZ(I,NJ)
    DO 23 I=1,3
23  RPRGKL(I,NJ) = (RREGR(I,NJ)*RZ(I,NJ)) /
    + (RREGR(2,NJ)*RZ(2,NJ)
    + RREGR(3,NJ)*RZ(3,NJ))
3
    SPARGFO(IJ) = PGFLACHM(NJ) / GPARGRO(NJ)
    SGWEAK(IJ) = PWGVF(NJ) / FVAK(NJ)
    SFLAND(IJ) = FLANDRE(NJ) / (RZ(2,NJ)*RZ(3,NJ))
    HSPVAK1 = RTOTEP1(9,NJ) / RPAK(NJ)
    HSPVAK2 = HSPVAK1
    IF(NJ.LT.2) GOTO 28
    HSPVAK1 = ((HSPVAK1-HSPVAK2) / HSPVAK1) * 100.

```





```

1  SUBROUTINE DRUCKR(AKHEFD,FUTERTR,KONTROL,L,M,N,ALPHA,GDRDR,EX) DRUCKR
C
C   PRINTEN DER TABELLEN UND GRAFIKEN DRUCKR
C
5  INTEGER ALPHA(6),GGRO(3,EX,WACHSTR(61)) DRUCKR
REAL INVERFG,INVANT,LABEVZ0,LANDBEV,KOSTENB,INWZUM,INVSZUM, DRUCKR
A   LMGRECH(1),NETOSVE DRUCKR
DIMENSION AKHEFD(L,M,N),FUTERTR(L,M,N),ZMATRIX(61,6),BZ55(3), DRUCKR
A   B765(3) DRUCKR
COMMON/ALLE7 GFELD(7,4,10),ASTOESS(10),HSTOESS(10),UEBAUZI(4,10), DRUCKR
A   UNSEMFL(7,4),GELACHM, GFELDSU, PLHORIZ, DRUCKR
B   FUERTZ0(7,4),FUGRFNZI(7,4),PROHEU, PROSILO, BOHEUAN, DRUCKR
C   BEHEUAN, SILAGAN, SNIITAN(7,4),TSMINFU, GUTEEX(10), DRUCKR
D   SLECHEX(10),WEIDNEU, BRACHFL, HEZUKA, FREMDVI, DRUCKR
E   AKHINZR(7),AKHGREN(7,7),TRANZZ0(3,9),TRANZEI(3,3),AKHEFF3(7), DRUCKR
F   SIBEFAT(4),SOHEFAT(4),AKHRTAG, BZAHLZ0(3,10), DRUCKR
G   BZ(3), EZSUM, DREGRZ0(3), DBEGF(3), DRUCKR
H   TAETPBF(3),FRGRKL(3), GVEANTE(5), SPEICH(70,10), DRUCKR
I   PARGRZ0(10),PARGROF, PARGRZI(10), MEGINZ0(10), MINVBED(10), DRUCKR
J   WEGINVE, STNEUZ0(10), STALNEU, STALIN, INVEREG, DRUCKR
K   INVEANT(10),REITRAG(6), BEISUMM, SGVEZ0(10), DRUCKR
L   WGVZ5(10),WGVE, SGVE, WGVZJAK, SGVEPAK, DRUCKR
M   HAKZ0(10), TAKZ0(10), HAK, TAK, DRUCKR
N   VAKHFU, TAETIZI(10), FAKNAFO, VAK, DRUCKR
O   FAMGROE, FGR0FZ1, LABEVZ0(10), LANDBEV, SEKT023(10), DRUCKR
P   EPPKUH, EPRAUFZ, EPRMAST, EPRSCAF, EPZIEG, DRUCKR
Q   BELFLAN(4),ZEITFAK, VORLEIS(5), GVEANZ0(5,10),VINTERN(5), DRUCKR
R   WGVVALT, STINALT, WEINWZ0(10), WEINALT, ERSDUNG, DRUCKR
S   ZOMASKO(3), Z1HASKO(3), KOSTENB(2), WERTDIF, WERTZUM DRUCKR
COMMON/DIVERS/FELHAK, FEATAGE(4), WINFUTA, SGVEPLU, DRUCKR
A   WINFUBE, SOWFUBE, WEIDE(7,4), PEPALTG, REPNEUG, DRUCKR
B   POLFAK, EISENLE, SUBVENG, SURVENN, ERSDGE, DRUCKR
C   PROZARG, PROZABM, MAXGVEK, DRACALT, RELHALT DRUCKR
COMMON/DRUCK/ RGFELSU(61), RFLACH(61), RSWIFU(61), RBZ(3,61), DRUCKR
A   RAZSUM(51), G0JEGR(3,61),RWEGINV(51), FSTAINV(61), RSTANEU(61), DRUCKR
B   RWGVE(61), FSGVE(61), RYAK(61), PVAKHEU(61), RTAETIG(61), DRUCKR
C   FHAK(61), RTAK(61), RLANDBE(61), RHEUKAU(61), RTOTEPR(9,61), DRUCKR
D   GOOHEUA(61), G0EHEUA(61), G5ILAGA(61),GAKHEFF(3,61),GPRBGL(3,61) DRUCKR
E   GPARGRO(61), GW5VEAK(61), GFAMGRO(61), GWERTDI(61), KUJEBAU(61), DRUCKR
F   WEIMEUE(61), RBRACFL(61), GWERPAK(61), GFETAGE(61),GTAEIPB(3,61), DRUCKR
GGVEFANT(3,61),GELFLA(4,61),PINVANT(10,61),RFREMDV(61) DRUCKR
COMMON/STAT/ BEV50(10), BEV60(10), TAETH55(10), TAETH65(10), DRUCKR
A   BZ1955(3,10),BZ1965(3,10) DRUCKR
C
C   UERERSCHRIIFT UND AUSGANGSWERTE DRUCKR
WRITE(2,399) DRUCKR
IF(KONTROL.EQ.0) GOTO 11 DRUCKR
GOTO (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) GGROF DRUCKR
1  WRITE(2,201) GOTO 12 DRUCKR
2  WRITE(2,202) $ GOTO 12 DRUCKR
3  WRITE(2,203) $ GOTO 12 DRUCKR
4  WRITE(2,204) $ GOTO 12 DRUCKR
5  WRITE(2,205) $ GOTO 12 DRUCKR
6  WRITE(2,206) $ GOTO 12 DRUCKR
7  WRITE(2,207) $ GOTO 12 DRUCKR
8  WRITE(2,208) F GOTO 12 DRUCKR
9  WRITE(2,209) $ GOTO 12 DRUCKR

```



```

115 C
116 C
117 C
118 C
119 C
120 C
121 C
122 C
123 C
124 C
125 C
126 C
127 C
128 C
129 C
130 C
131 C
132 C
133 C
134 C
135 C
136 C
137 C
138 C
139 C
140 C
141 C
142 C
143 C
144 C
145 C
146 C
147 C
148 C
149 C
150 C
151 C
152 C
153 C
154 C
155 C
156 C
157 C
158 C
159 C
160 C
161 C
162 C
163 C
164 C
165 C
166 C
167 C
168 C
169 C
170 C
171 C
172 C
173 C
174 C
175 C
176 C
177 C
178 C
179 C
180 C
181 C
182 C
183 C
184 C
185 C
186 C
187 C
188 C
189 C
190 C
191 C
192 C
193 C
194 C
195 C
196 C
197 C
198 C
199 C
200 C
201 C
202 C
203 C
204 C
205 C
206 C
207 C
208 C
209 C
210 C
211 C
212 C
213 C
214 C
215 C
216 C
217 C
218 C
219 C
220 C
221 C
222 C
223 C
224 C
225 C
226 C
227 C
228 C
229 C
230 C
231 C
232 C
233 C
234 C
235 C
236 C
237 C
238 C
239 C
240 C
241 C
242 C
243 C
244 C
245 C
246 C
247 C
248 C
249 C
250 C
251 C
252 C
253 C
254 C
255 C
256 C
257 C
258 C
259 C
260 C
261 C
262 C
263 C
264 C
265 C
266 C
267 C
268 C
269 C
270 C
271 C
272 C
273 C
274 C
275 C
276 C
277 C
278 C
279 C
280 C
281 C
282 C
283 C
284 C
285 C
286 C
287 C
288 C
289 C
290 C
291 C
292 C
293 C
294 C
295 C
296 C
297 C
298 C
299 C
300 C
301 C
302 C
303 C
304 C
305 C
306 C
307 C
308 C
309 C
310 C
311 C
312 C
313 C
314 C
315 C
316 C
317 C
318 C
319 C
320 C
321 C
322 C
323 C
324 C
325 C
326 C
327 C
328 C
329 C
330 C
331 C
332 C
333 C
334 C
335 C
336 C
337 C
338 C
339 C
340 C
341 C
342 C
343 C
344 C
345 C
346 C
347 C
348 C
349 C
350 C
351 C
352 C
353 C
354 C
355 C
356 C
357 C
358 C
359 C
360 C
361 C
362 C
363 C
364 C
365 C
366 C
367 C
368 C
369 C
370 C
371 C
372 C
373 C
374 C
375 C
376 C
377 C
378 C
379 C
380 C
381 C
382 C
383 C
384 C
385 C
386 C
387 C
388 C
389 C
390 C
391 C
392 C
393 C
394 C
395 C
396 C
397 C
398 C
399 C
400 C
401 C
402 C
403 C
404 C
405 C
406 C
407 C
408 C
409 C
410 C
411 C
412 C
413 C
414 C
415 C
416 C
417 C
418 C
419 C
420 C
421 C
422 C
423 C
424 C
425 C
426 C
427 C
428 C
429 C
430 C
431 C
432 C
433 C
434 C
435 C
436 C
437 C
438 C
439 C
440 C
441 C
442 C
443 C
444 C
445 C
446 C
447 C
448 C
449 C
450 C
451 C
452 C
453 C
454 C
455 C
456 C
457 C
458 C
459 C
460 C
461 C
462 C
463 C
464 C
465 C
466 C
467 C
468 C
469 C
470 C
471 C
472 C
473 C
474 C
475 C
476 C
477 C
478 C
479 C
480 C
481 C
482 C
483 C
484 C
485 C
486 C
487 C
488 C
489 C
490 C
491 C
492 C
493 C
494 C
495 C
496 C
497 C
498 C
499 C
500 C
501 C
502 C
503 C
504 C
505 C
506 C
507 C
508 C
509 C
510 C
511 C
512 C
513 C
514 C
515 C
516 C
517 C
518 C
519 C
520 C
521 C
522 C
523 C
524 C
525 C
526 C
527 C
528 C
529 C
530 C
531 C
532 C
533 C
534 C
535 C
536 C
537 C
538 C
539 C
540 C
541 C
542 C
543 C
544 C
545 C
546 C
547 C
548 C
549 C
550 C
551 C
552 C
553 C
554 C
555 C
556 C
557 C
558 C
559 C
560 C
561 C
562 C
563 C
564 C
565 C
566 C
567 C
568 C
569 C
570 C
571 C
572 C
573 C
574 C
575 C
576 C
577 C
578 C
579 C
580 C
581 C
582 C
583 C
584 C
585 C
586 C
587 C
588 C
589 C
590 C
591 C
592 C
593 C
594 C
595 C
596 C
597 C
598 C
599 C
600 C
601 C
602 C
603 C
604 C
605 C
606 C
607 C
608 C
609 C
610 C
611 C
612 C
613 C
614 C
615 C
616 C
617 C
618 C
619 C
620 C
621 C
622 C
623 C
624 C
625 C
626 C
627 C
628 C
629 C
630 C
631 C
632 C
633 C
634 C
635 C
636 C
637 C
638 C
639 C
640 C
641 C
642 C
643 C
644 C
645 C
646 C
647 C
648 C
649 C
650 C
651 C
652 C
653 C
654 C
655 C
656 C
657 C
658 C
659 C
660 C
661 C
662 C
663 C
664 C
665 C
666 C
667 C
668 C
669 C
670 C
671 C
672 C
673 C
674 C
675 C
676 C
677 C
678 C
679 C
680 C
681 C
682 C
683 C
684 C
685 C
686 C
687 C
688 C
689 C
690 C
691 C
692 C
693 C
694 C
695 C
696 C
697 C
698 C
699 C
700 C
701 C
702 C
703 C
704 C
705 C
706 C
707 C
708 C
709 C
710 C
711 C
712 C
713 C
714 C
715 C
716 C
717 C
718 C
719 C
720 C
721 C
722 C
723 C
724 C
725 C
726 C
727 C
728 C
729 C
730 C
731 C
732 C
733 C
734 C
735 C
736 C
737 C
738 C
739 C
740 C
741 C
742 C
743 C
744 C
745 C
746 C
747 C
748 C
749 C
750 C
751 C
752 C
753 C
754 C
755 C
756 C
757 C
758 C
759 C
760 C
761 C
762 C
763 C
764 C
765 C
766 C
767 C
768 C
769 C
770 C
771 C
772 C
773 C
774 C
775 C
776 C
777 C
778 C
779 C
780 C
781 C
782 C
783 C
784 C
785 C
786 C
787 C
788 C
789 C
790 C
791 C
792 C
793 C
794 C
795 C
796 C
797 C
798 C
799 C
800 C
801 C
802 C
803 C
804 C
805 C
806 C
807 C
808 C
809 C
810 C
811 C
812 C
813 C
814 C
815 C
816 C
817 C
818 C
819 C
820 C
821 C
822 C
823 C
824 C
825 C
826 C
827 C
828 C
829 C
830 C
831 C
832 C
833 C
834 C
835 C
836 C
837 C
838 C
839 C
840 C
841 C
842 C
843 C
844 C
845 C
846 C
847 C
848 C
849 C
850 C
851 C
852 C
853 C
854 C
855 C
856 C
857 C
858 C
859 C
860 C
861 C
862 C
863 C
864 C
865 C
866 C
867 C
868 C
869 C
870 C
871 C
872 C
873 C
874 C
875 C
876 C
877 C
878 C
879 C
880 C
881 C
882 C
883 C
884 C
885 C
886 C
887 C
888 C
889 C
890 C
891 C
892 C
893 C
894 C
895 C
896 C
897 C
898 C
899 C
900 C
901 C
902 C
903 C
904 C
905 C
906 C
907 C
908 C
909 C
910 C
911 C
912 C
913 C
914 C
915 C
916 C
917 C
918 C
919 C
920 C
921 C
922 C
923 C
924 C
925 C
926 C
927 C
928 C
929 C
930 C
931 C
932 C
933 C
934 C
935 C
936 C
937 C
938 C
939 C
940 C
941 C
942 C
943 C
944 C
945 C
946 C
947 C
948 C
949 C
950 C
951 C
952 C
953 C
954 C
955 C
956 C
957 C
958 C
959 C
960 C
961 C
962 C
963 C
964 C
965 C
966 C
967 C
968 C
969 C
970 C
971 C
972 C
973 C
974 C
975 C
976 C
977 C
978 C
979 C
980 C
981 C
982 C
983 C
984 C
985 C
986 C
987 C
988 C
989 C
990 C
991 C
992 C
993 C
994 C
995 C
996 C
997 C
998 C
999 C
1000 C

```



```

233 A      GIAETPB(2,J),GDBEGR(2,J),GPRBGL(2,J),GTAETPB(3,J),
      GDBEGR(3,J),GPRBGL(3,J)
      809 FORMAT(1H ,4X,I2,10X,F3.1,8X,F4.1,7X,F4.1,10X,F3.1,8X,F4.1,7X,
      F4.1,10X,F3.1,8X,F4.1,7X,F4.1)
C
235      WRITE(2,224) EX
      WRITE(2,313)
      813 FORMAT(1H0,9X,*TABELLE: AUFTEILUNG DER MAEHWIESEN NACH HOEHENSTUFE
      AN (IN PROZENTEN)*/ ,4X,*ZEIT*,8X,*60J-90C M*,7X,*900-1200 M*,7X,
      9*120J-1500 M*,6X,*1509-1800 M**//)
      DO 909 J=1,N
      1JA = J-1
      DO 23 I=1,4
      23 GRELFLA(I,J) = 100. * GRELFLA(I,J)
      909 WRITE(2,314) NJA,(GRELFLA(I,J),I=1,4)
      814 FORMAT(1H ,4X,I2,10X,F5.1,12X,F5.1,13X,F5.1,12X,F5.1)
C
245      IF(N.GT.15) PRINT 999
      PRINT 997, EX
      WRITE(2,315)
      815 FORMAT(1H0,10X,*TABELLE: ANZAHL WINTER-GVE*/1H ,18X,*ANZAHL
      ASOMMER-GVE*/
      A 1H ,18X,*ANZAHL WINTER-GVE JE VOLL-AK (GVE/VAK)*/1H ,18X,
      3*ZUSAMMENSETZUNG DES TIERBESTANDES ( WINTER-GVE IN PROZENTEN )**//
      C4X,*ZFIT*,5X,*WINTER-GVE*,12X,*SOMMER-GVE*,8X,*GVE/VAK*,21X,
      D*RELATIVIER ANTEIL*/1H ,29X,*TOTAL*,4X,*FREEMDVIEH*,20X,*KUEHE*,3X,
      E*AUFGZUCHT*,4X,*MAST*,5X,*SCHAFE*,4X,*ZIEGEN**//
      DO 910 J=1,N
      NJA = J-1
      DO 24 I=1,5
      24 GGVEANT(I,J) = 100. * GGVEANT(I,J)
      911 WRITE(2,316) NJA,FMGVE(J),PSGVE(J),RFREEMDV(J),GMGVEAK(J),
      (GGVEANT(I,J),I=1,5)
      816 FORMAT(1H ,4X,I2,8X,F5.0,2X,2(6X,F5.0),7X,F4.1,5X,5(F10.2))
C
265      WRITE(2,224) EX
      WRITE(2,317)
      817 FORMAT(1H0,9X,*TABELLE: VERFUEGBARES WINTERRAUHFUTTER (IN Q TS)*/
      A 1H ,18X,*DAVON ZUGEKauftES HEU (IN Q TS)*/
      9 1H ,13X,*ANTEILF SILAGE, BODEN- UND BELUEFTUNGSHU AM WINTERRAUHFUTTER
      CHUTTER ( TS-ANTEILE IN PROZENTEN)*/ ,4X,*ZEIT*,7X,*WINTER*,3X,
      D*HEUZUKAUF*,12X,*RELATIVIER ANTEIL*/1H ,14X,*FUTTER*,19X,*BODENHEU*,
      E,2X,*BEL.,HFU*,3X,*SILAGE**//
      DO 911 J=1,N
      NJA = J-1
      GBOHEUA(J) = 100. * GBOHEUA(J)
      GBEHEUA(J) = 100. * GBEHEUA(J)
      GSIILAGA(J) = 100. * GSIILAGA(J)
      RTSWIFU(J) = RTSWIFU(J) + PHEUKAU(J)
      911 WRITE(2,318) NJA,RTSWIFU(J),PHEUKAU(J),GBOHEUA(J),GBEHEUA(J),
      GSIILAGA(J)
      818 FORMAT(1H ,6X,I2,6X,F9.0,F12.0,3X,3(F10.1))
C
      IF(N.GT.15) PRINT 999
      PRINT 997, EX
      WRITE(2,319)
      819 FORMAT(1H0,10X,*TABELLE: VERFUEGBARE FELDARBEITSTAGE FUER DENDRUCKR

```

```

A 1. SCHNITT*/
A 14,18X,*ARBEITSZEITBEDARF FUER DEN 1. SCHNITT (IN AKH/HA)*DRUCKR
B/LX,*ZEIT*,7X,*FELDAR-*,12X,*ARBEITSZEITBEDARF*/1H,13X,*BEITSTAG*DRUCKR
C*,5X,*BIS 25 F*,3X,*5-40 P*,2X,*UE3ER 55P*//)
    GO 912 J=1,N
    NJA = J-1
912 WRITE(2,320) NJA,GFETAGE(J),(GAKHEFF(I,J),I=1,3)
820 FORMAT(1H,4X,I2,9X,F4.1,4X,3(F10.1))
C
IPOLFAK = IFIX(POLFAK)
WRITE(2,224) EX
WRITE(2,324) IPOLFAK
821 FORMAT (1H0,9X,*TABELLE: INVESTITIONSANTEILE DER EINZELNEN GEMEIND*DRUCKR
AEGRUPPEN (IN PROZENTEN)*// 19X,*POLITIKVARIABLE = *,I2,* JAHRE*/
9/4X,*ZEIT*,10X,*5GF1*,4X,*GGR2*,4X,*GGR3*,4X,*GGR4*,4X,*GGR5*,4X,
C*GGR6*,4X,*GGR7*,4X,*GGR8*,4X,*GGR9*,4X,*GGR10*//)
    GO 913 J=1,N
    NJA = J-1
    GO 25 I=1,11
913 WRITE(2,822) NJA,(RINVANT(I,J),I=1,10)
822 FORMAT (1H,4X,I2,11X,F4.1,9(4X,F4.1))
C
IF(N.GT.15) PRINT 399
PRINT 997, EX
WRITE(2,923)
823 FORMAT (1H0/////10X,*TABELLE: JAERLICHE UND SEIT 1963 GETAETIGTE*DRUCKR
A INVESTITIONEN (IN 1000 FR.)*//1H,18X,*SEIT 1963 NEUERSTELLTE STAL*DRUCKR
BPLATZ (IN GVP)*//4X,*ZEIT*,8X,*WEGINV.*,5X,*WEGINV.*,4X,
C*STALLINV.*3X,*STALLINV.*,4X,*TOTALINV.*,2X,*TOTALINV.*,5X,
D*NEUE*/14,15X,*JE JAHR*,4X,*KUMULIERT*,4X,*JE JAHR*,4X,
E*KUMULIERT*,4X,*JE JAHR*,4X,*KUMULIERT*,5X,*STAELE*//)
    MINVEZO = STINVZ0 = 0.0
    IF(KONTROL.GE.1) GO TO 27
    GO 26 I=1,10
    MINVEZO = MINVEZ1 + WEGINVZ(I)
    STINVZ0 = STINVZ2 + 1000.*STNEUZO(I)
26 GO TO 28
27 MINVEZO = WEGINVZ(GGRDR)
    STINVZ0 = 1000.*STNEUZO(GGRDR)
28 GO 914 J=1,N
    NJA = J-1
    IF(J.GE.2) GO TO 30
    INVWZUM = (RWEGINV(J) - MINVEZO) / 1000.
    INVSVZUM = (PSTAINV(J) - STINVZ0) / 1000.
    GO TO 31
30 INVWZUM = (RWEGINV(J) - RWEGINV(J-1)*1000.) / 1000.
    INVSVZUM = (RSTAINV(J) - RSTAINV(J-1)*1000.) / 1000.
31 WESTINV = INVWZUM + INVSVZUM
    RWFGINV(J) = RWEGINV(J) / 1000.
    RSTAINV(J) = RSTAINV(J) / 1000.
    RTOTINV = RWFGINV(J) + RSTAINV(J)
    IF(J.EQ.1) INVWZUM=INVSVZUM=WESTINV=0.0
914 WRITE(2,326) NJA,INVWZUM,RWFGINV(J),INVSVZUM,RSTAINV(J),WESTINV,
R RTOTINV,RSTANEU(J)
824 FORMAT (1H,4X,I2,8X,7(F8.0,4X))
C

```

```

345 WRITE(2,224) EX
      WRITE(2,325)
      825 FORMAT (1H//////10X,*TABELLE: LANDWIRTSCHAFTLICHE GESAMTRECHNUNG
      A(IN 1200 FR.)*//1X,*75I*,1X,*PRODUKTIONS*,3X,*BEREICHS-*,6X,*EIGDRUCKR
      3IN-*,9X,*END-*,9X,*VOR-*,5X,*BRUTTO-WERT-*,2X,*EINKOMMENS-*,2X,
      C*BRUTTOWERT-*,7X,*ABSCHNEI-*,4X,*NETTOWERT-*/11X,*WERT*,7X,
      D*INTERNE*,4X,*LEISTUNGEN*,3X,*PRODUKTION*,3X,*LEISTUNGEN*,3X,
      E*SCHOPFUNG*,4X,*WIRKSAME*,4X,*SCHOPFUNG*,5X,*BUNGEN*,5X,
      F*SCHOPFUNG*/21X,*VERBRAUCH*,42X,*MARKTPREISEN*,2X,*BEITRAEGE*,3X,DRUCKR
      G*FAKTORKOSTEN*,14X,*FAKTORKOSTEN*/24X,*(-)*,10X,*(+)*,23X,*(-)*,
      H23X,*(+)*,23X,*(-)*//6X,13(1H*)//1
      I13(1H*),13X,13(1H*)//1
      IF(RTOTEPR(9,1)-RTOTEPR(9,1).GT.RTOTEPR(8,3)-RTOTEPR(9,3))
      A RTOTEPR(9,1) = RTOTEPR(9,1) + ((RTOTEPR(8,1)-RTOTEPR(9,1)) -
      B (RTOTEPR(8,3)-RTOTEPR(9,3)))
      IF(RTOTEPR(8,2)-RTOTEPR(9,2).GT.RTOTEPR(8,3)-RTOTEPR(9,3))
      A RTOTEPR(9,2) = RTOTEPR(9,2) + ((RTOTEPR(8,2)-RTOTEPR(9,2)) -
      B (RTOTEPR(8,3)-RTOTEPR(9,3)))
      30 915 J=1,N
      NJA = J-1
      LMGRECH( 1) = FTOTEPR(1,J)
      LMGRECH( 2) = FTOTEPR(1,J) - RTOTEPR(2,J)
      LMGRECH( 3) = FTOTEPR(3,J) - RTOTEPR(2,J)
      LMGRECH( 4) = FTOTEPR(3,J)
      LMGRECH( 5) = FTOTEPR(3,J) - RTOTEPR(6,J)
      LMGRECH( 6) = FTOTEPR(6,J)
      LMGRECH( 7) = FTOTEPR(8,J) - RTOTEPR(6,J)
      LMGRECH( 8) = FTOTEPR(8,J) - RTOTEPR(9,J)
      LMGRECH( 9) = FTOTEPR(8,J) - RTOTEPR(9,J)
      LMGRECH(10) = FTOTEPR(9,J)
      70 916 I=1,10
      916 LMGRECH(I) = (LMGRECH(I)+500.) / 1000.
      IF(LMGRECH(3).LT.10.) LMGRECH(3) = 0.0
      915 WRITE(2,326) NJA, (LMGRECH(I),I=1,10)
      826 FORMAT(14 ,1X,12,5X,9(F6.0,7X),F6.0)
      C
      IF(N.GT.15) PRINT 999
      PRINT 997, EX
      WRITE(2,327)
      827 FORMAT(1H0//////10X,*TABELLE: WERTSCHOPFUNG JE VOLL-AK (IN FR.)*/DRUCKR
      A 14 ,18X,*WERTSCHOPFUNG JE WINTER-GVE (IN FR.)*/
      B 14 ,18X,*WACHSTUM DER WERTSCHOPFUNG JE VOLL-AK (IN PROZENT)DRUCKR
      C=H) */4X,*ZEIT*,13X,*BRUTTO-*,13X,*NETTO-*,9X,*WACHSTUMS-*,10X,*BRUDRUCKR
      DITTO-*,13X,*NETTO-*/13X,*WERTSCHOPFUNG*,5X,*WERTSCHOPFUNG*,5X,*RADRUCKR
      E=(NETTO)*,6X,*WERTSCHOPFUNG*,15X,*WERTSCHOPFUNG*/15X,*JE VOLL-AKDRUCKR
      F*,9X,*JE VOLL-AK*,7X,*JE VOLL-AK*,7X,*JE WINTER-GVE*,6X,*JE WINTERDRUCKR
      G-GVE*//1
      70 917 J=1,N
      NJA = J-1
      BRUTTAK = RTOTEPR(8,J) / RVAK(J)
      IF(J.EQ.1) GWERTDI(J) = GWERTDI(2)
      GWERTDI(J) = GWERTDI(J) + 0.5
      WACHSTR(J) = IFIX(GWERTDI(J))
      BRUTSVE = RTOTEPR(8,J) / RMGVE(J)
      NETOGVE = RTOTEPR(9,J) / RMGVE(J)
      917 WRITE(2,928) NJA,BRUTTAK,GWERTDI(J),WACHSTR(J),BRUTGVE,NETOGVE
      828 FORMAT(1H ,4X,12,10X,F6.0,13X,F6.0,13X,12,15X,F6.0,13X,F6.0)
  
```





```

46J ZMATRIX(K,1) = GPPGKL(1,K)
ZMATRIX(K,2) = GPPGKL(2,K)
35 ZMATRIX(K,3) = GPPGKL(3,K)
KP = 3
IDSKALA = 1
CALL PLOTFX(ZMATRIX,N,KP,IDSKALA,ALPHA)
C
465 WRITE(2,224) EX
WRITE(2,222)
222 FORMAT (1H0,30X,*ARBILDUNG: MITTLERE BETRIEBSFLAECHE (IN HA)*////
A 35X,*A ALLE BETRIEBE*/35X,*3 BETRIEBE BIS 5 HA*/35X,*C
3 BETRIEBE 5 - 10 HA*/35X,*0 BETRIEBE UEBER 10 HA*)
DO 36 K=1,N
ZMATRIX(K,1) = (GFLACH(K) + RWEINEU(K)) / RBZSUM(K)
DO 36 I=1,3
36 ZMATRIX(K,I+1) = GDBEGR(I,K)
KP = 4
IDSKALA = 1
CALL PLOTFX(ZMATRIX,N,KP,IDSKALA,ALPHA)
C
475 WRITE(2,224) EX
WRITE(2,223)
223 FORMAT (1H0,30X,*ARBILDUNG: MITTLERE ZAHL VOLL-AK JE BETRIEB*////
A 35X,*A ALLE BETRIEBE*/35X,*3 BETRIEBE BIS 5 HA*/35X,*C
3 BETRIEBE 5 - 10 HA*/35X,*0 BETRIEBE UEBER 10 HA*)
DO 37 K=1,N
ZMATRIX(K,1) = SVAK(K) / RBZSUM(K)
DO 37 I=1,3
37 ZMATRIX(K,I+1) = GTAETPB(I,K)
KP = 4
IDSKALA = 1
CALL PLOTFX(ZMATRIX,N,KP,IDSKALA,ALPHA)
C
485 WRITE(2,224) EX
WRITE(2,225)
225 FORMAT (1H0,30X,*ARBILDUNG: FLAECHEANTEILE DER MAEHWEISEN NACH HOEDRUCKR
A 35X,*A 600 - 900 METER UEBER MEER*/35X,*B 900 - 1200 METER
3 35X,*A 1200 - 1500 METER UEBER MEER*/35X,*C 1500 - 1700 METER UEBER MEER*)
DO 38 K=1,N
DO 38 I=1,4
38 ZMATRIX(K,I) = GRELFLA(I,K)
KP = 4
IDSKALA = 1
CALL PLOTFX(ZMATRIX,N,KP,IDSKALA,ALPHA)
C
505 WRITE(2,224) EX
WRITE(2,226)
226 FORMAT (1H0,30X,*ARBILDUNG: ANZAHL GROSSVIEHEINHEITEN*////
A 35X,*A WINTER-GVE*/35X,*B SOMMER-GVE*/35X,*C FREHDVIEH
9 (SOEMMELUNGSVIEH)*)
DO 39 K=1,N
ZMATRIX(K,1) = PMGVE(K)
ZMATRIX(K,2) = RSGVE(K)
39 ZMATRIX(K,3) = RFREHDV(K)
KP = 3

```





```

1  SURROUTINE PLOTEX(7MATFIX,N,KP,IDSKALA,ALPHA) PLOTEX
C  PRINTPLOT (FUERF MAX. 6 KURVEN UND 5, 12, 20, 30 ODER 60 PERIODEN) PLOTEX
C  INTEGER ALPHA(6),ZEIL5(61) PLOTEX
C  DIMENSION ZMATFIX(61,5),XMATFIX(61,6),MATRIX(6,61,6),ZEICH(5,6) PLOTEX
C  3ERECHNUNG DER ZU PRINTENDEN MATRIX PLOTEX
C  ZMAXI = 0.0 PLOTEX
C  IF(IDSKALA.EQ.1) GOTO 84 PLOTEX
C  DO 82 K=1,KF PLOTEX
C  DO 82 J=1,N PLOTEX
C  IF(ZMAXI.GF.ZMATRIX(J,K)) GOTO 82 PLOTEX
C  ZMAXI = ZMATRIX(J,K) PLOTEX
C  82 CONTINUE PLOTEX
C  34 DO 60 K=1,KP PLOTEX
C  ZMAX = 6.C PLOTEX
C  DO 80 J=1,N PLOTEX
C  IF(ZMAX.GE.ZMATRIX(J,K)) GOTO 80 PLOTEX
C  ZMAX = ZMATRIX(J,K) PLOTEX
C  80 CONTINUE PLOTEX
C  IF(IDSKALA.EQ.0) GOTO 83 PLOTEX
C  ZMAX = ZMAXI PLOTEX
C  93 IF(ZMAX.GT.80000.) WRITE(2,999) PLOTEX
C  RETURN PLOTEX
C  IF(ZMAX.LE.80000.) ABZISS = 80000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.50000.) ABZISS = 50000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.20000.) ABZISS = 20000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.10000.) ABZISS = 10000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.5000.) ABZISS = 5000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.2000.) ABZISS = 2000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.1000.) ABZISS = 1000. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.800.) ABZISS = 800. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.500.) ABZISS = 500. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.200.) ABZISS = 200. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.100.) ABZISS = 100. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.50.) ABZISS = 50. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.20.) ABZISS = 20. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.10.) ABZISS = 10. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.8.) ABZISS = 8. PLOTEX
C  IF(ZMAX.LT.5.) ABZISS = 5. PLOTEX
C  935 FORMAT (1H,C,Z A H L Z U G R O S S *) PLOTEX
C  DIVIS = 40./ ABZISS PLOTEX
C  IMUL = IFIX((ABZISS/5.0) + 0.4) PLOTEX
C  DO 43 J=1,N PLOTEX
C  40 ZMATRIX(J,K) = ZMATRIX(J,K) * DIVIS PLOTEX
C  DO 41 I=1,5 PLOTEX
C  41 IZFEICH(I,K) = I * IMUL PLOTEX
C  DO 43 J=1,61 PLOTEX
C  43 XMATRIX(J,K) = C.0 PLOTEX

```

























BEISPIEL EINES VOLLSTAENDIGEN MODELLOUTPUTES

EINGABEDATEN

\*\*\*\*\*

EXEMPEL NO 0 15.12.1976

PLANUNGSZEITRAUM: 30 JAHRE PLANUNGSHORIZONT: 30 JAHRE

WELGGR 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

GFELD

1

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132.20	1.20	0.00	22.30	0.00	49.90	13.70
304.80	105.00	38.00	62.50	48.50	194.50	56.60
29.40	42.10	15.70	101.00	0.00	109.40	40.50

2

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57.60	44.80	25.10	34.70	35.40	68.20	22.30
17.50	29.90	0.00	34.90	16.00	56.00	14.90

3

268.20	0.00	8.50	0.00	0.00	18.40	40.80
204.90	8.50	48.00	107.40	76.60	296.10	199.20
144.10	78.50	87.70	212.20	39.90	264.10	15.20
0.00	31.50	23.30	52.50	0.00	39.00	0.00

4

6.10	0.00	2.20	9.30	0.00	20.90	0.00
249.00	10.10	55.70	247.10	35.10	138.40	.90
183.40	291.70	82.30	610.70	22.00	102.70	0.10
15.60	191.90	0.00	850.60	0.00	61.00	0.00

5

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.80	0.00	6.30	4.10	0.00	9.80	5.80
53.60	32.80	95.90	20.90	21.60	61.50	48.40
3.80	50.00	0.00	255.10	0.00	185.20	17.70

6



0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29.00	0.00	23.50	15.10	0.00	147.40	58.20
0.00	0.00	17.90	5.20	0.00	156.40	51.20

7

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35.70	32.50	109.80	32.60	19.70	75.10	10.20
41.00	2.10	28.40	74.00	43.90	54.00	34.50
0.00	14.70	21.20	87.70	9.60	28.60	27.40

8

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.10	5.30	0.00	0.00	4.50	11.00	0.00
6.90	4.20	7.90	8.30	6.10	118.50	6.70
23.70	102.00	0.00	301.10	0.00	345.00	12.10

9

586.60	128.60	86.90	62.20	35.90	51.20	6.00
38.00	12.00	18.40	55.70	30.70	108.50	7.70
0.00	28.90	43.00	69.00	37.10	72.00	15.40
0.00	21.00	0.00	46.80	0.00	.70	4.10

10

289.00	0.00	33.40	8.50	27.90	21.90	28.20
327.70	60.30	160.00	51.10	118.70	205.80	111.70
175.80	143.40	193.90	130.70	123.10	286.10	38.40
45.30	88.70	49.50	113.90	53.00	188.10	6.50

ASTOESS

1860. 1210. 2410. 1990. 1890. 2060. 250. 1810. 180. 3940.

HSTOESS

180. 50. 90. 130. 70. 60. 40. 40. 40. 50.

FUEPTZC

59.00	57.00	56.00	54.00	53.00	50.00	49.00
54.00	52.00	51.00	49.50	48.50	45.50	45.00
43.50	48.00	46.00	44.50	43.50	41.50	41.00
42.00	40.50	39.50	38.50	37.50	36.00	32.00

PROHEU, PROSILO

.60 .30

SNITTAN

.90 .90 .90 .90 .80 .65 .50  
.90 .90 .85 .85 .75 .75 .60  
.90 .90 .75 .75 .60 .60 .60  
.70 .70 .70 .70 .70 .70 .70

GUTEEX

.62 .13 .73 .38 .80 .50 .25 .37 .36 .83

SLECHEX

.35 .09 .17 .45 .14 .22 .47 0.00 .43 .10

AKHINZO

41.50 44.10 46.70 54.40 62.00 72.20 85.60  
28.60 30.90 33.20 40.60 47.90 58.60 73.00  
24.00 25.70 27.40 32.90 -0.00 -0.00 -0.00  
29.20 30.90 32.50 39.00 -0.00 -0.00 -0.00  
24.90 27.10 29.20 36.20 43.20 53.60 69.20  
19.70 21.50 23.20 27.80 -0.00 -0.00 -0.00  
25.20 27.00 28.70 34.40 -0.00 -0.00 -0.00

TRANZ70

4.90 3.60 6.70 3.70 3.30 4.80 2.50 2.10 3.30  
3.30 2.40 4.50 2.50 2.20 3.20 1.70 1.40 2.20  
2.70 2.00 3.60 2.00 1.00 2.60 1.40 1.10 1.80

SIBEFAT, 90HFFAT

10.80 10.80 10.80 10.80 8.90 8.90 8.90 8.90

BZAPLZO

134. 89. 51. 44. 48. 2. 179. 121. 90. 164.  
97. 152. 43. 65. 23. 54. 25. 21. 23. 40.

36. 6. 17. 57. 124. 53. 93. 162. 102. 161.

DPEGRZ0

2.00 7.00 12.50

PARGRZ0

.19 .25 .36 .24 .17 .33 .20 1.05 .49 .43

WEGINZ0

1. 1. 2. 2. 1. 1. 2. 1. 1. 2.

WEINVZ0

0. 0. 3089000. 13177000. 129000.  
0. 2843000. 0. 0. 10105000.

WTNVSE0

13645000. 4970000. 22861000. 26361000. 11898000.  
7390000. 5860000. 12730000. 17451000. 23020000.

STNEUZ0

169. 40. 240. 290. 30. 30. 20. 70. 340. 310.

WGEVZ0

1570. 544. 2380. 2701. 737. 430. 740. 734. 1845. 2842.

SGVEZ0

1868. 657. 2846. 3213. 872. 517. 887. 868. 2147. 3335.

GVFANZ0

.354 .418 .003 .139 .086  
.301 .261 .002 .319 .117  
.352 .474 .001 .144 .029  
.373 .448 .002 .162 .015  
.380 .417 .010 .158 .035  
.319 .375 .002 .212 .092  
.342 .487 .004 .138 .029

.387	.532	.009	.058	.014
.451	.457	.002	.074	.016
.422	.478	.001	.086	.013

HAKZO

213.	85.	305.	411.	139.	59.	113.	114.	238.	345.
------	-----	------	------	------	-----	------	------	------	------

TAKZO

141.	56.	246.	251.	50.	82.	45.	32.	174.	268.
------	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------

LABFVZO

604.	243.	899.	952.	366.	181.	310.	297.	576.	957.
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

SEKT023

.81	.50	.77	.56	.44	.77	.36	.25	.82	.79
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ERSDUNG

3.87

ZOMASKO

2829.00	5977.00	9873.00
---------	---------	---------

KOSTENR

330.00	460.00
--------	--------

VARIABLE E I N G A B E D A T E N

UEBAUZE

0.00	61.00	33.00	0.00
0.00	0.00	27.00	0.00
54.00	55.00	40.00	0.00
0.00	47.00	65.00	0.00
0.00	0.00	21.00	0.00
0.00	0.00	28.00	0.00
0.00	5.00	2.00	0.00
0.00	0.00	6.00	2.00

172.00 13.00 0.00 0.00

40.00 117.00 26.00 0.00

FUGRENZ

0.00 89.10 94.10 94.70 89.40 80.50 76.50

AKHGREN

28.60 30.90 33.20 43.60 47.90 58.60 73.00

24.90 27.10 29.20 36.20 43.20 53.60 69.20

19.70 21.50 23.20 27.80 -0.00 -0.00 -0.00

25.20 27.00 28.70 34.40 -0.00 -0.00 -0.00

12.40 13.60 14.60 18.10 21.60 26.80 34.40

9.90 10.80 11.60 13.90 -0.00 -0.00 -0.00

12.60 13.50 14.40 17.20 -0.00 -0.00 -0.00

AKHPTAG

9.00

TAETPPE

1.00 1.50 2.00

PARGRZ1

1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.40 1.00 1.00

INVEREG

4000000.00

INVEANT

.01 0.00 .11 .41 .00 .00 .08 0.00 .06 .33

POLFAK (JAHPE)

8.00

TAETIZ1

140. 70. 220. 280. 120. 70. 80. 90. 160. 240.

FAKNAFO,ATAK,FGROEZ1

.70 .66 3.00

EPRKUH, EPRAUFZ, EPRMAST, EPRSCAF, EPRZIEG

3834. 2463. 3203. 1895. 3266.

VINTERN

1258. 626. 666. 0. 407.

VORLEIS

699. 291. 601. 472. 831.

ZIMASKO

5977.00 9873.00 17239.00

WERTZUW

1.30

BEITRAG (5 JE HA, 1 JE STOSS

0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

SEVEPLU

1.25

WINFUBE,SOMFUPE

.13 .13

REPALTG,REPNEUG

10.00 10.00

EIGFNLE

.20

SUBVENG,SUBVFNW

.55 .80

ERSDGVE

35.00

PROZARG,PROZARW

.04 .03

MAXGVFK

15.00

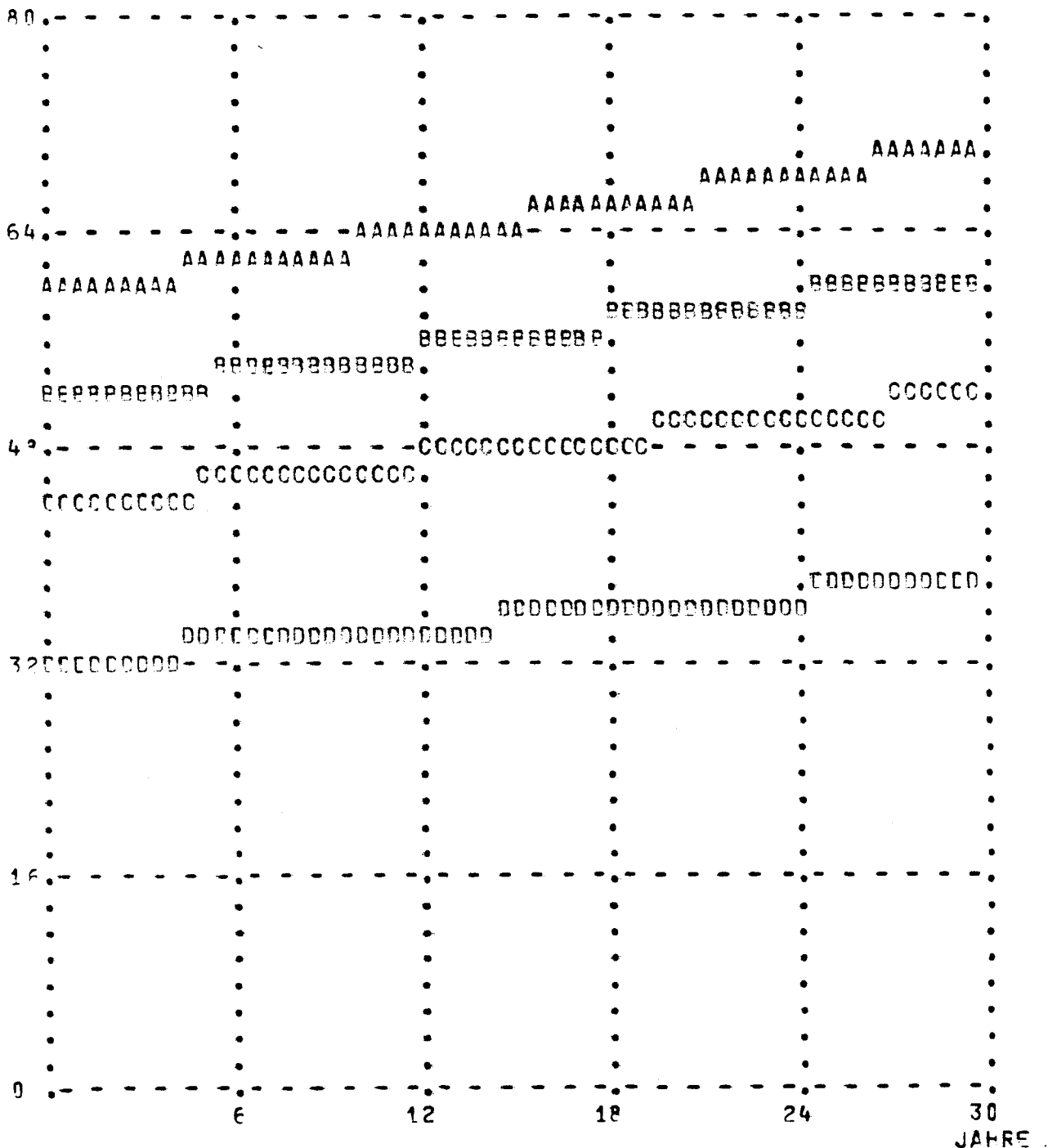
\*\*\* ENDE INPUTDATEN \*\*\*

REGIONALE ERGEBNISSE  
\*\*\*\*\*

EXEMPEL NO 0

ABBILDUNG: ENTWICKLUNG DER FUTTERERTRAEGE (IN QTS/HA)

A = ERTRAG AUF 600 - 900 M, BIS 25 PROZ. NEIGUNG  
 B = ERTRAG AUF 900 - 1200 M, 25 - 40 PROZ. NEIGUNG  
 C = ERTRAG AUF 1200 - 1500 M, 40 - 60 PROZ. NEIGUNG  
 D = ERTRAG AUF 1500 - 1800 M, UEBER 60 PROZ. NEIGUNG



NEIGUNG	600 - 900 M BIS 25 P. N	900 - 1200 M 25 - 40 P. N	1200 - 1500 M 40 - 60 P. N	1500 UEBER
0	59.37	51.32	43.77	32
5	61.19	52.90	45.12	33
10	63.02	54.48	46.47	34
15	64.85	56.06	47.82	35
20	66.68	57.64	49.17	36



ABBILDUNG: FLAECHEVERHAELTNISSE (IN HA)

- A LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZFLAECHE TOTAL
- B MAEHWIESEN
- C (MAEH)WEIDEN, BRACHFLAECHEN UND SEIT 70 UEBERBAUTE FLAECHEN

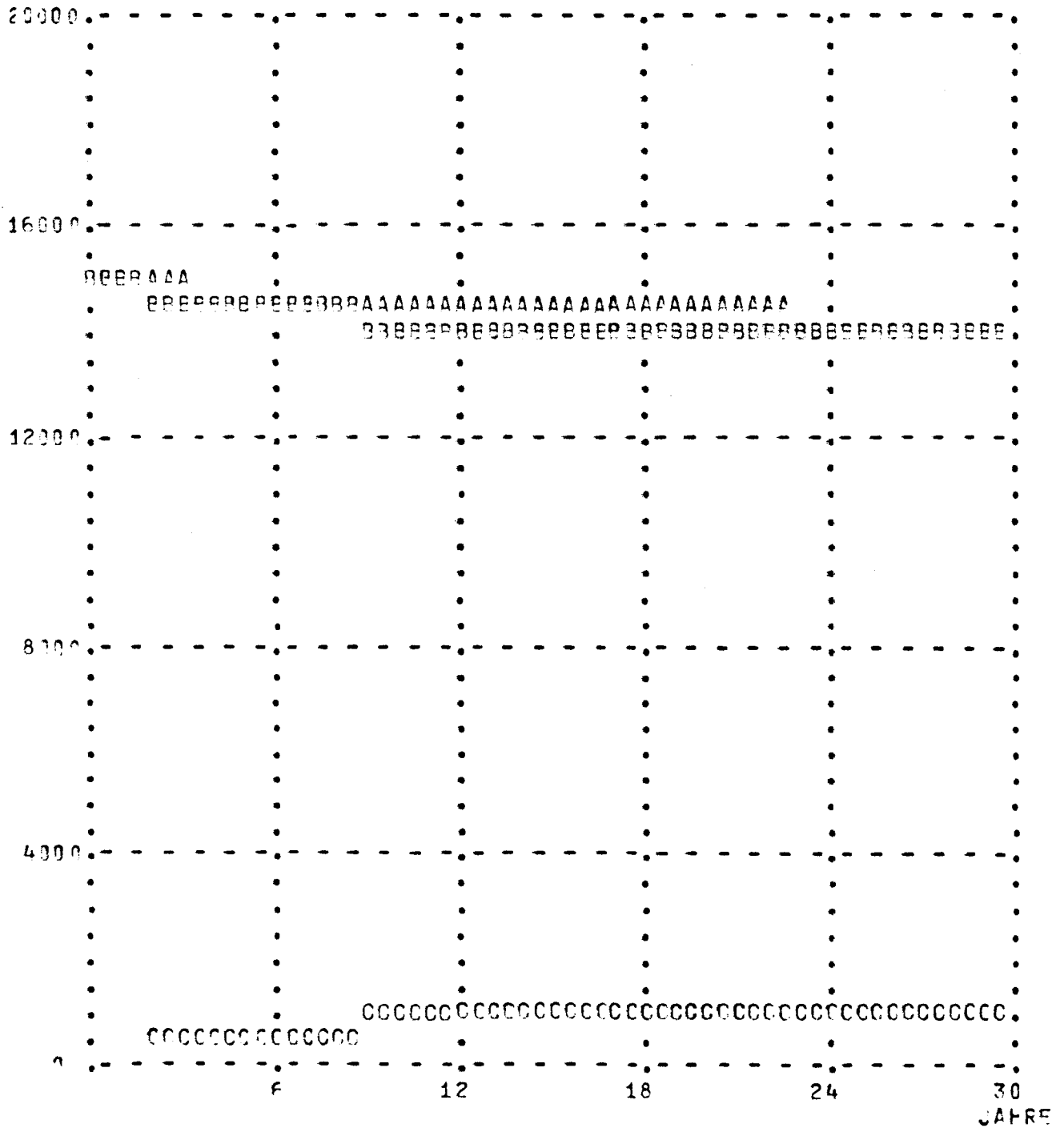


ABBILDUNG: BEVOELKERUNG UND BESCHAEFTIGTE

- A LANDWIRTSCHAFTLICHE BEVOELKERUNG
- B LANDWIRTSCHAFTLICHE TAEKTIGE
- C HAUPTBERUFLICHE LANDWIRTE
- D NEBENBERUFLICHE LANDWIRTE
- E VOLLARBEITSKRAEFTE

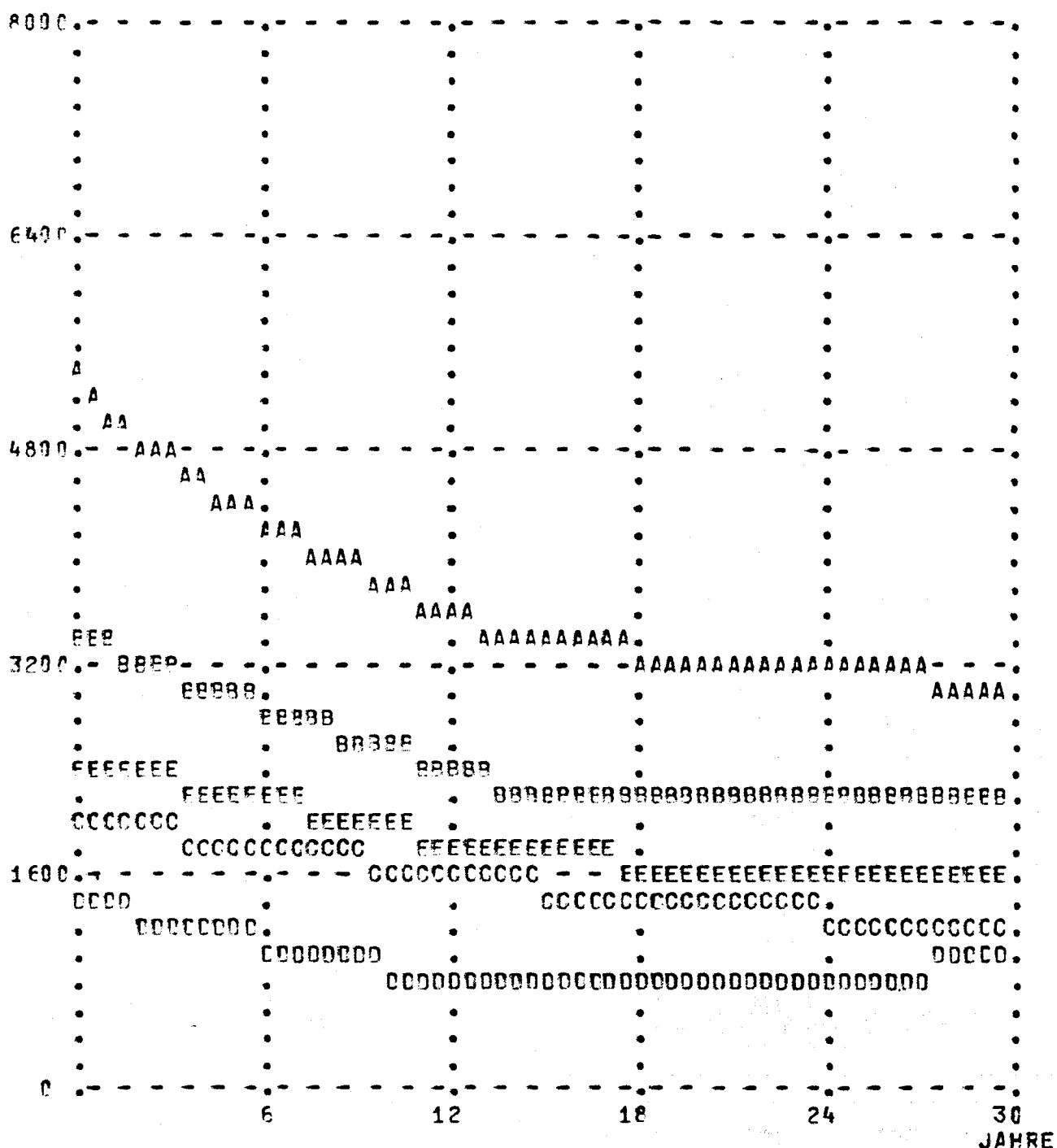


ABBILDUNG: ANZAHL BETRIEBE

A ANZAHL BETRIEBE TOTAL  
 B BETRIEBE BIS 5 HA  
 C BETRIEBE 5 - 10 HA  
 D BETRIEBE UEBER 10 HA

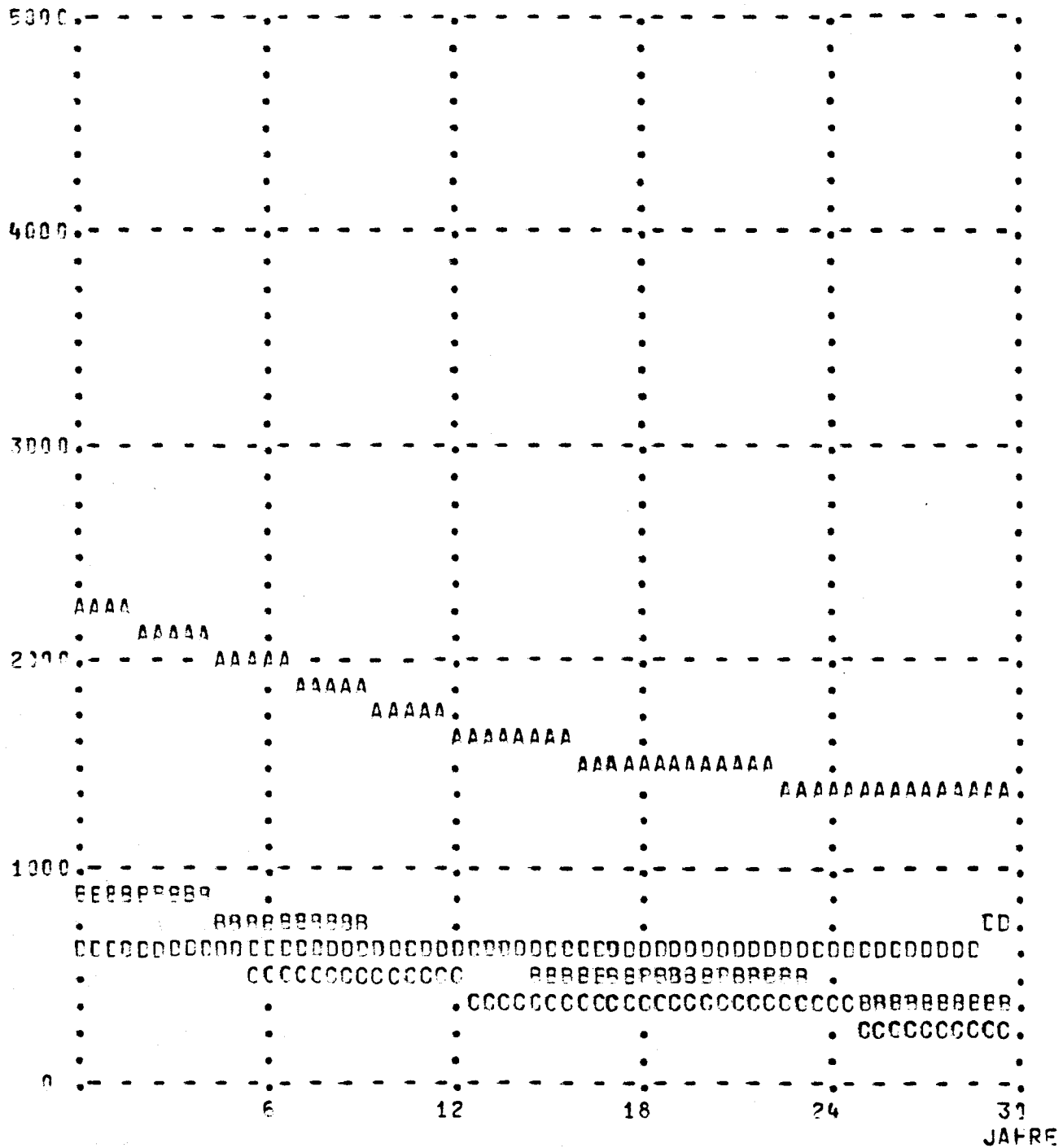


ABBILDUNG: FLAECHENANTEILE DER BETRIEBSGROESSENKLASSEN  
(IN PROZENTEN)

- A BETRIEBE BIS 5 HA
- B BETRIEBE 5 - 10 HA
- C BETRIEBE UEBER 10 HA

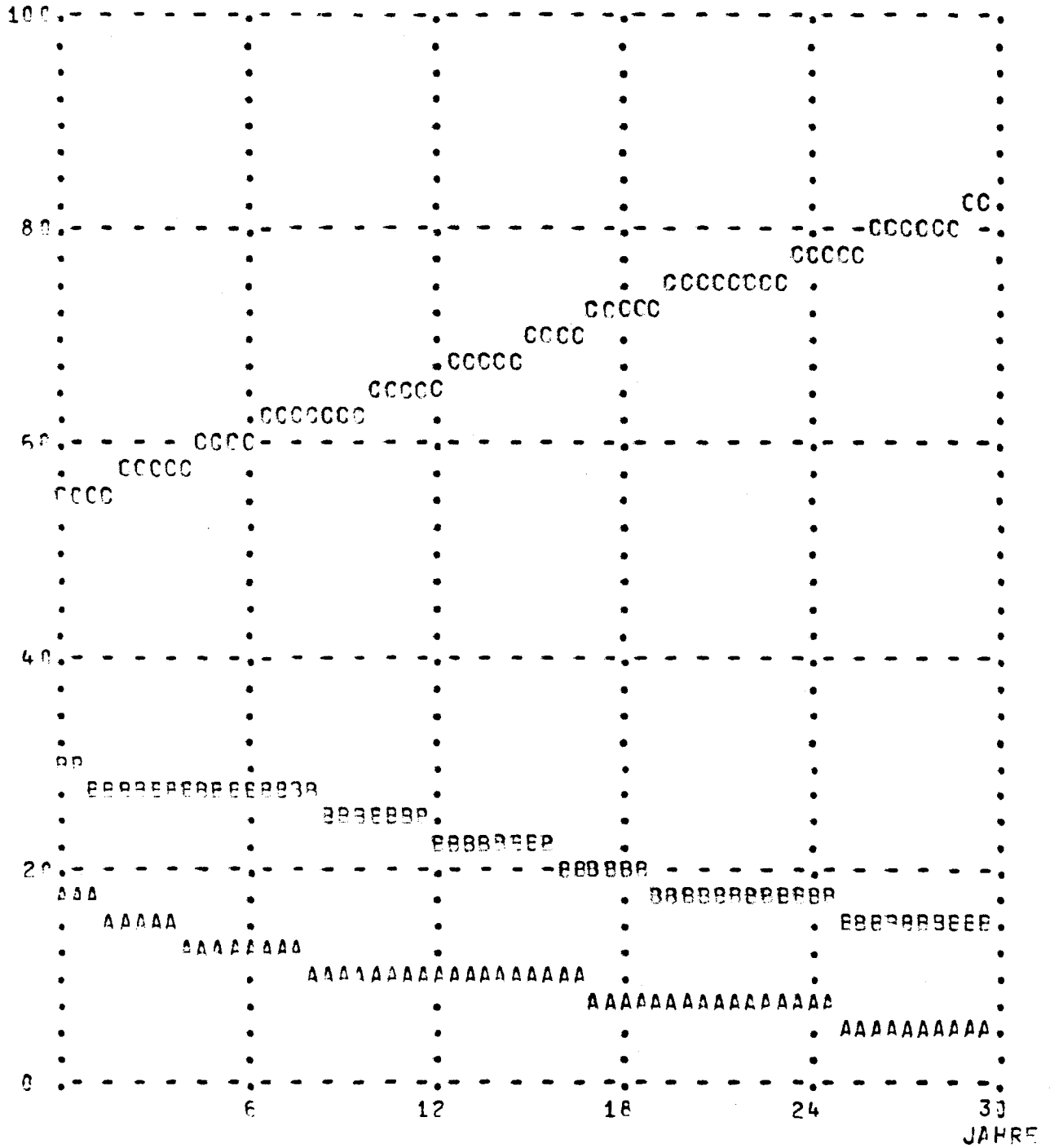


ABBILDUNG: MITTLERE BETRIEBSFLAECHE (IN HA)

- A ALLE BETRIEBE
- B BETRIEBE BIS 5 HA
- C BETRIEBE 5 - 10 HA
- D BETRIEBE UEBER 10 HA

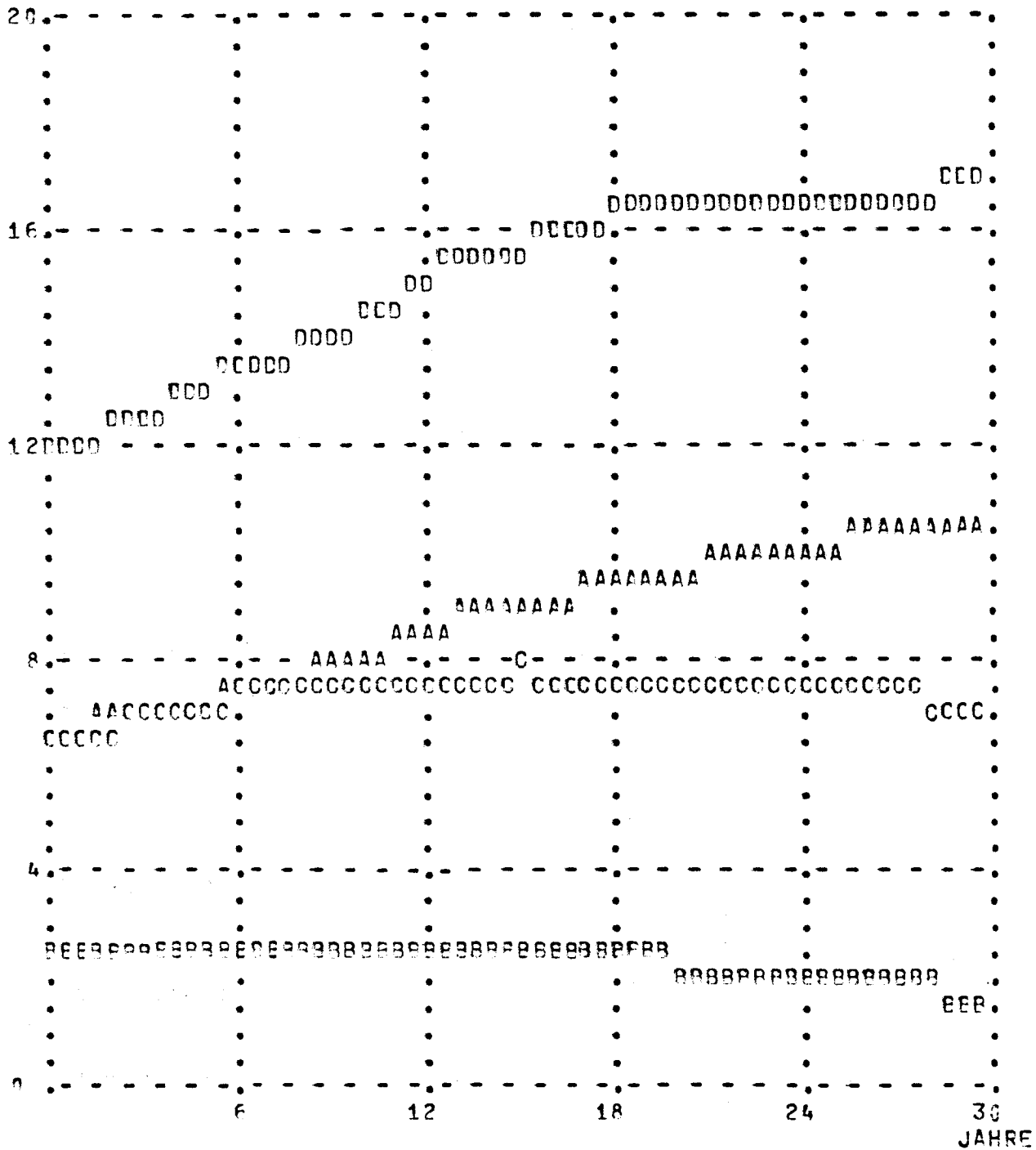


ABBILDUNG: MITTLERE ZAHL VOLL-AK JE BETRIEB

- A ALLE BETRIEBE
- B BETRIEBE BIS 5 HA
- C BETRIEBE 5 - 10 HA
- D BETRIEBE UEBER 10 HA

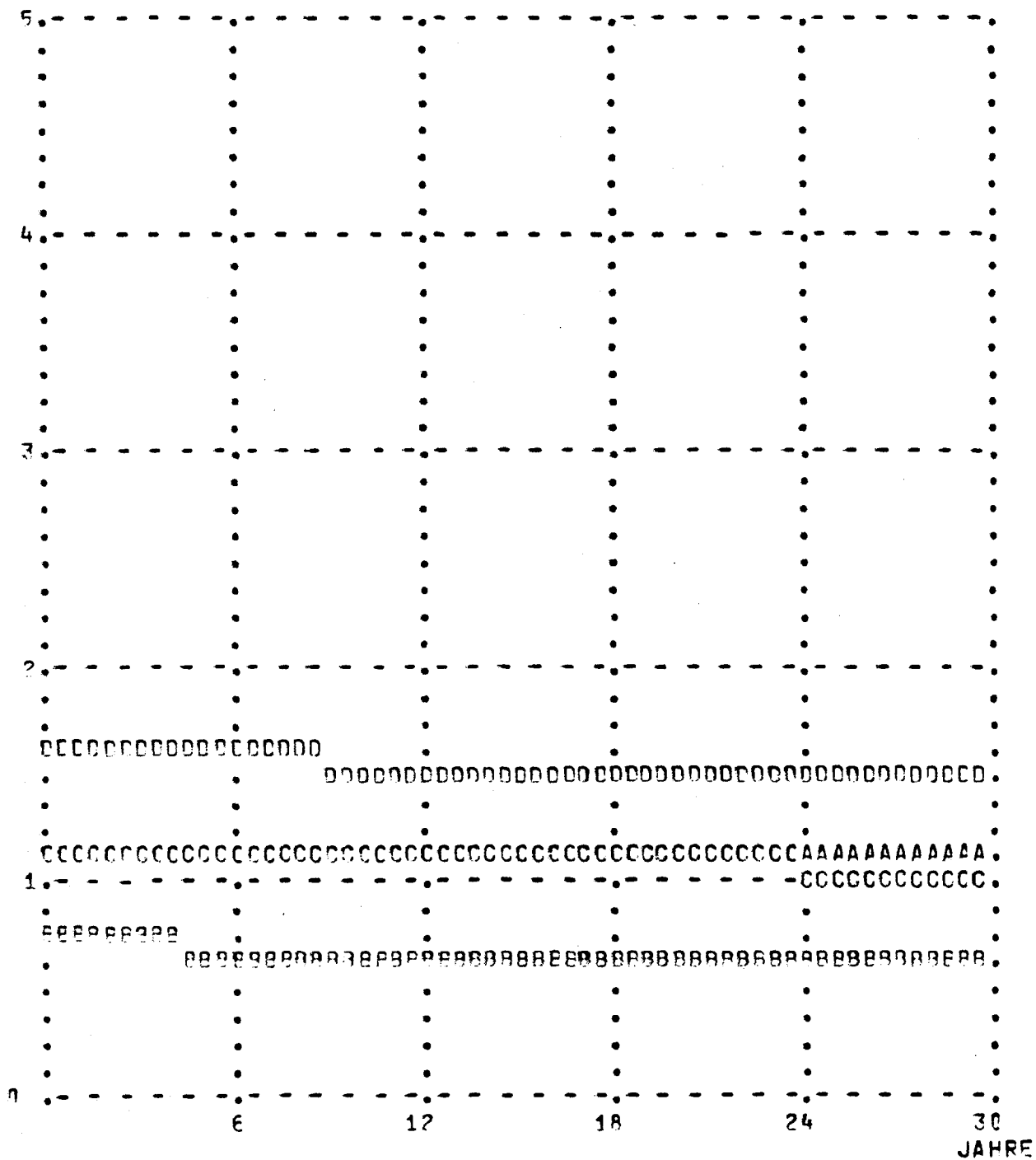


ABBILDUNG: FLAECHENANTEILE DER MAEHWIESEN NACH HOEHENSTUFEN (IN PROZENTEN)

- A 600 - 900 METER UEBER MEER
- B 900 - 1200 METER UEBER MEER
- C 1200 - 1500 METER UEBER MEER
- D 1500 - 1800 METER UEBER MEER

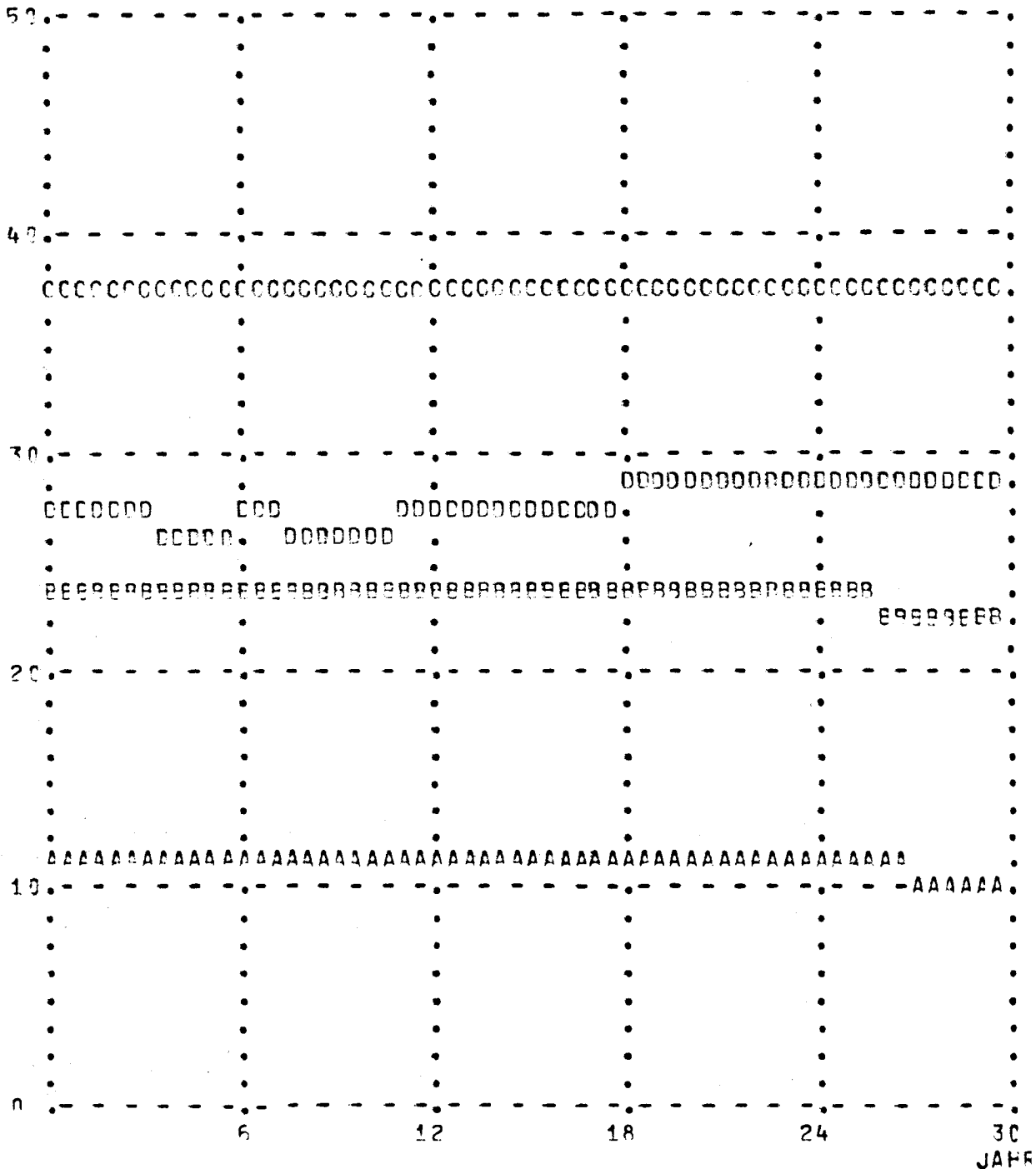


ABBILDUNG: ANZAHL GROSSVIEHEINHEITEN

A WINTER-GVE  
B SOMMER-GVE  
C FREMDVIEH (SOEMMERUNGSVIEH)

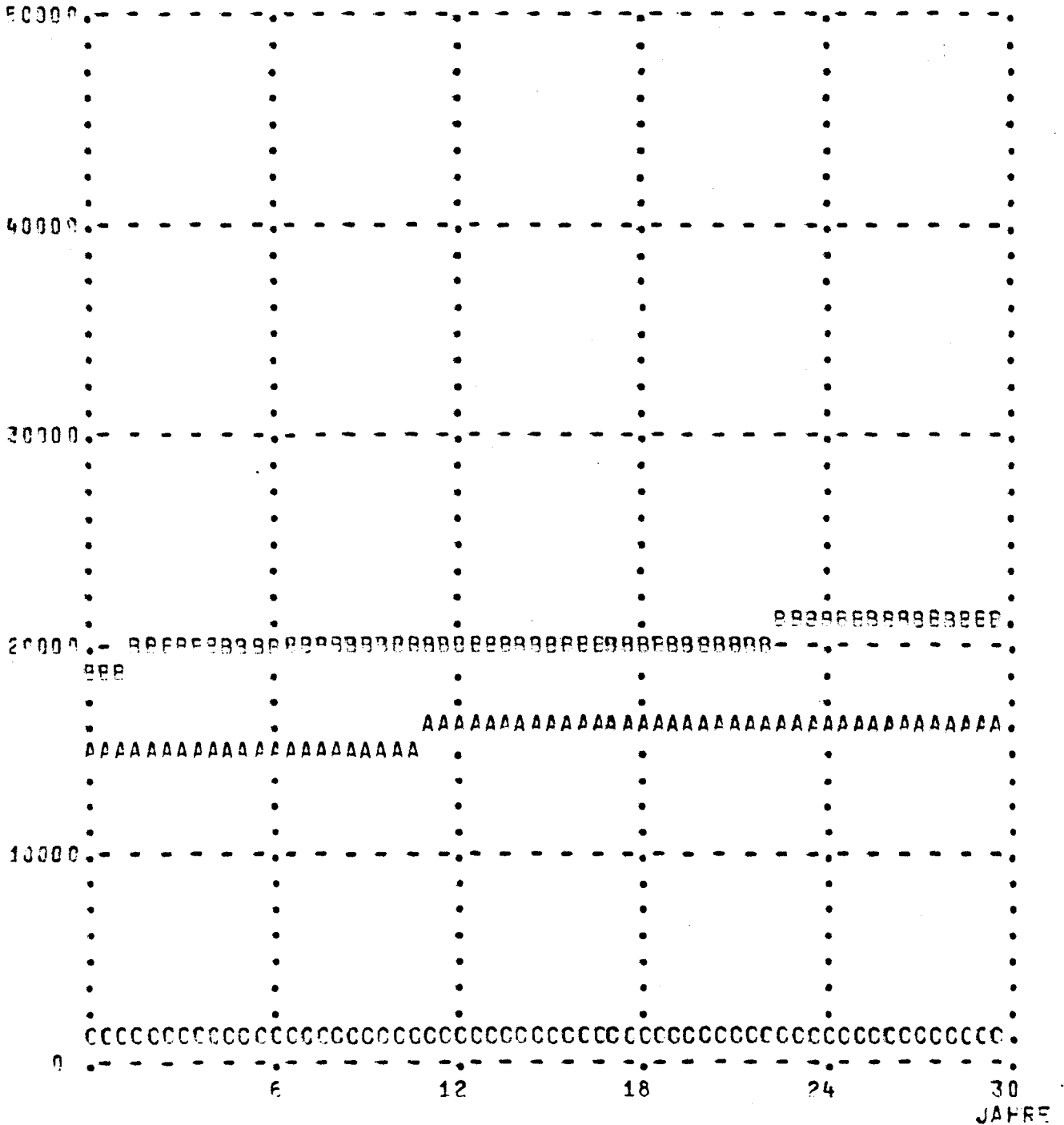




ABBILDUNG: ANTEILE WINTER-GVE NACH TIERKATEGORIEN (IN PROZENTEN)

A PINDVIEH: KUCHE  
 B AUFZUCHT  
 C MAST  
 D SCHAFE  
 E ZIEGEN

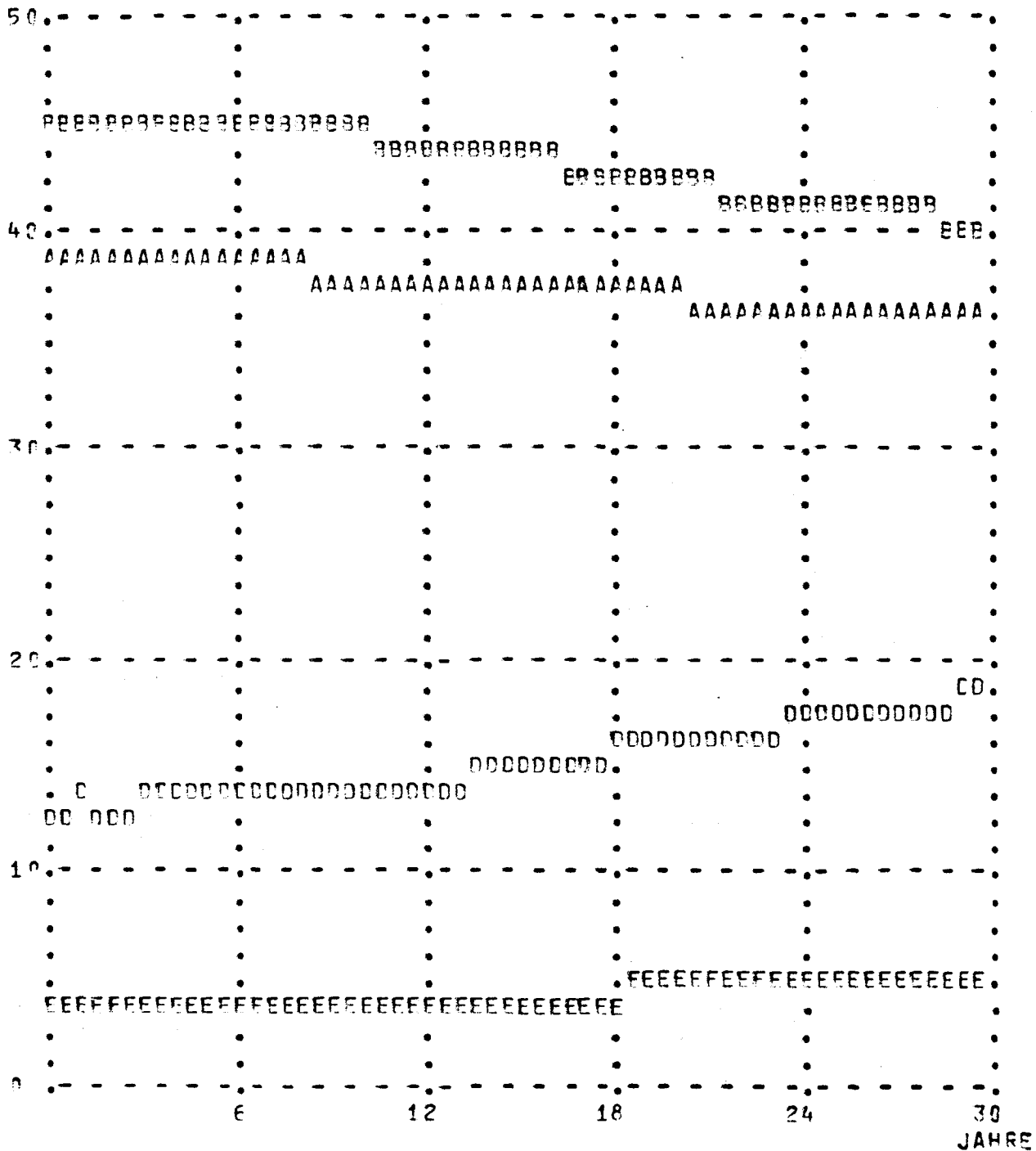


ABBILDUNG: SEIT 1963 GETAETIGTE INVESTITIONEN (IN 1000 FR.)

- A INVESTITIONEN LANDWIRTSCHAFTLICHER WEGBAU
- B INVESTITIONEN OEKONOMIEGEBAEUDE
- C INVESTITIONEN TOTAL

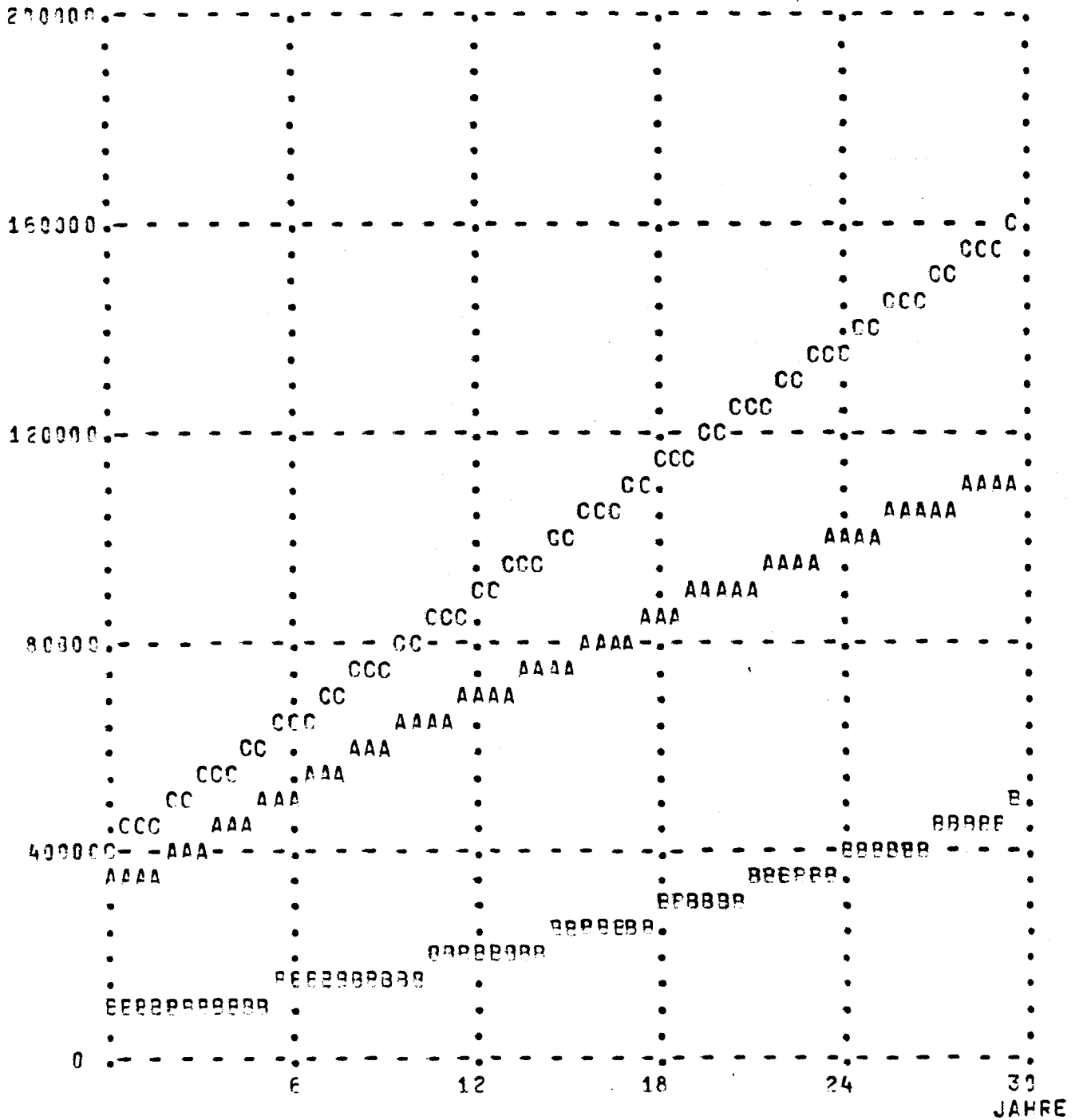


ABBILDUNG: ERGEBNISSE DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN GESAMTRECHNUNG

- A PRODUKTIONSWERT
- B ENDFPRODUKTION
- C BRUTTOWERTSCHOEPFUNG ZU MARKTFREISEN
- D BRUTTOWERTSCHOEPFUNG ZU FAKTORKOSTEN
- E NETTOWERTSCHOEPFUNG ZU FAKTORKOSTEN

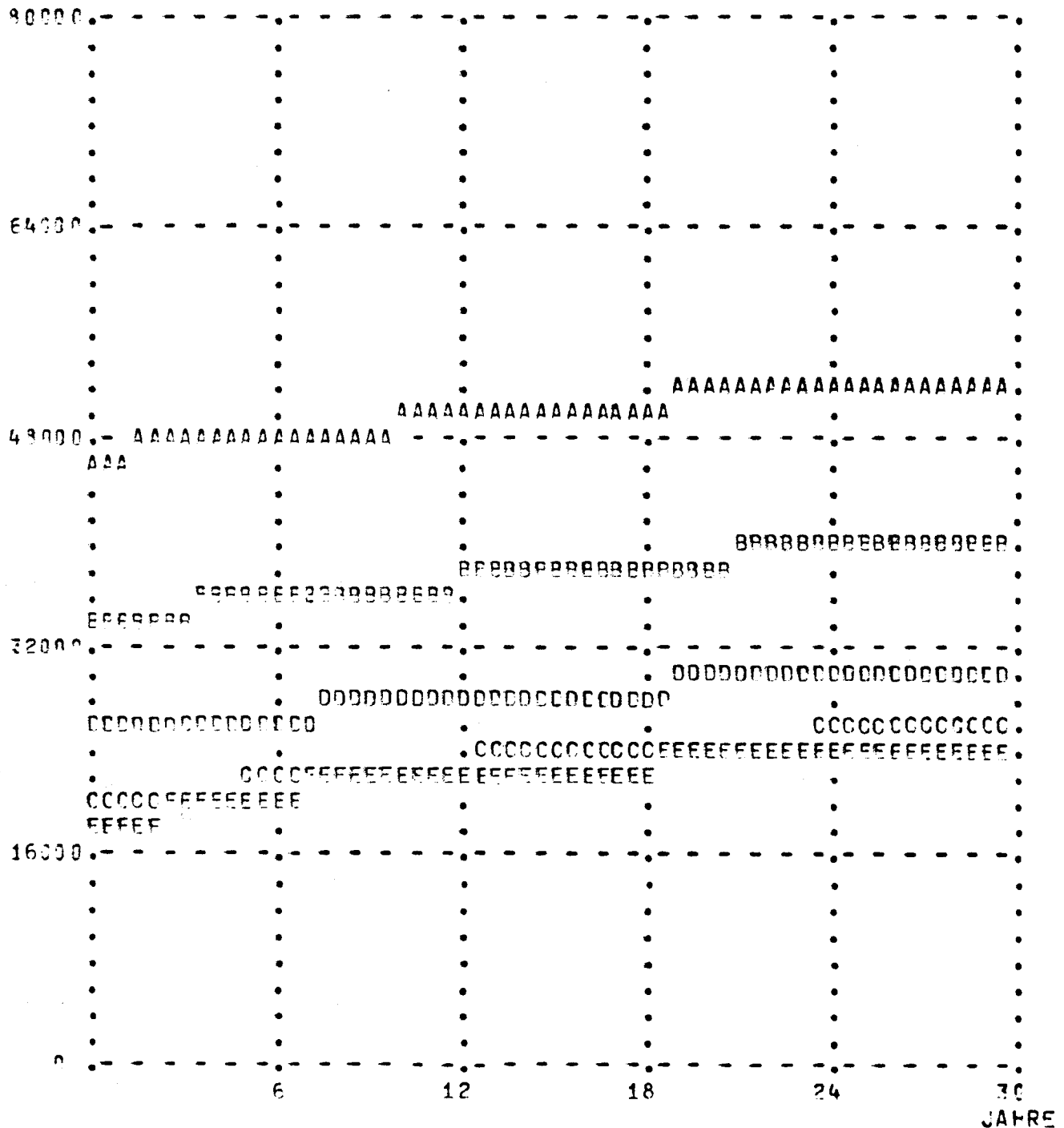
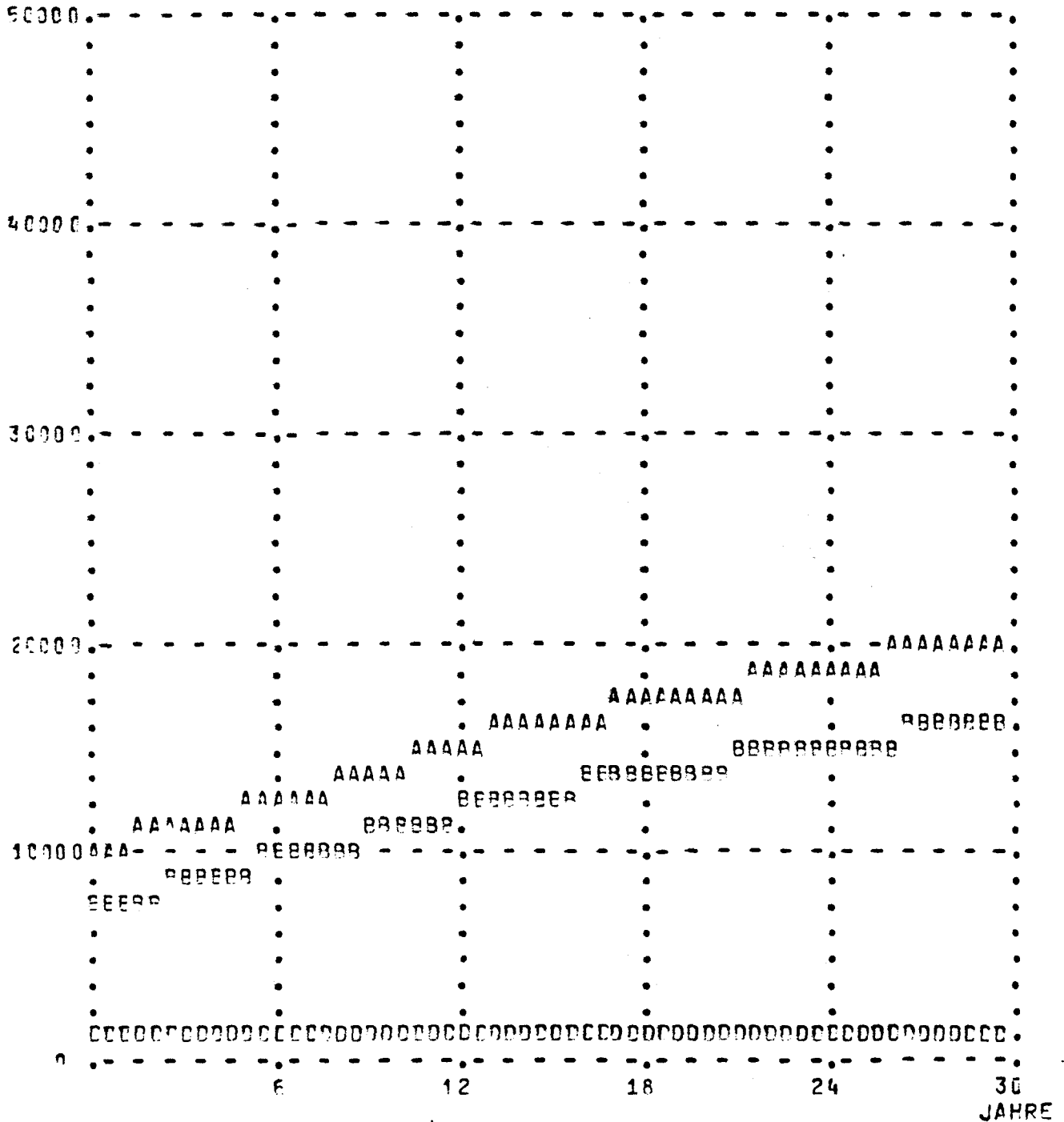


ABBILDUNG: ENTWICKLUNG DER WERTSCHOEPFUNG

- A BRUTTOWERTSCHOEPFUNG JE VOLLARBEITSKRAFT
- B NETTOWERTSCHOEPFUNG JE VOLLARBEITSKRAFT
- C BRUTTOWERTSCHOEPFUNG JE WINTER-GVE
- D NETTOWERTSCHOEPFUNG JE WINTER-GVE



7FIT	LN TOTAL	FARZFLLENGR.	MAFHTIESEN	(MAFH)MIDFN	BRACHFLAECHEN	UENFPAUUNG
0	14949.	.79	14508.	41.	39.	27.13
1	14949.	.73	14812.	77.	72.	54.27
2	14807.	.35	14741.	66.	126.	81.40
3	14757.	.78	14684.	73.	150.	108.53
4	14700.	.61	14638.	62.	179.	135.67
5	14641.	.43	14596.	45.	211.	162.80
6	14564.	.46	14426.	138.	261.	180.93
7	14519.	.49	14376.	143.	274.	217.07
8	14471.	.51	14330.	141.	300.	244.20
9	14421.	.53	14244.	176.	323.	271.33
10	14369.	.55	14197.	172.	347.	298.47
11	14340.	.58	14208.	141.	341.	325.60
12	14341.	.60	14209.	132.	321.	352.73
13	14335.	.63	14151.	184.	303.	370.87
14	14330.	.65	14154.	176.	278.	407.00
15	14329.	.67	14157.	172.	252.	434.13
16	14321.	.70	14159.	162.	233.	461.27
17	14315.	.72	14106.	209.	212.	488.40
18	14311.	.75	14071.	240.	189.	515.53
19	14307.	.77	14126.	181.	166.	542.67
20	14288.	.79	14112.	177.	157.	569.80
21	14277.	.82	14197.	169.	142.	596.93
22	14262.	.84	14100.	162.	129.	624.07
23	14249.	.86	14091.	158.	115.	651.20
24	14237.	.88	14081.	156.	109.	678.33
25	14226.	.91	14088.	138.	83.	705.47
26	14215.	.93	14058.	157.	67.	732.60
27	14196.	.95	14086.	110.	59.	759.73
28	14168.	.97	14107.	60.	60.	786.87
29	14152.	1.00	14082.	70.	49.	814.00
30	14115.	1.02	14082.	33.	59.	841.13

EXEMPL NO 0

TABELLE: BEVÖLKERUNG UND BESCHAFTIGTE (IN PERSONEN)

7FIT	LANDW. BEVÖLKERUNG	TAFTIGE	HAUPTB. TAFTIGE	NEBENB. TAFTIGE	VOLL-AK	VOLL-AK HEUERTE	FAMILIEN- GROESSE
1950	10490.		3730.				
1955		3397.	2374.	1775.	2476.	2970.	4.01
1960	8479.		2022.	1361.	2414.	2843.	3.84
1965		3312.	1072.	1285.	2365.	2776.	3.77
0	5795.	3141.	1910.	1232.	2316.	2707.	3.70
1	5050.	3055.	1877.	1179.	2266.	2639.	3.64
2	4877.	2971.	1844.	1127.	2216.	2570.	3.59
3	4716.	2886.	1810.	1076.	2165.	2500.	3.50
4	4565.	2800.	1775.	1026.	2113.	2471.	3.47
5	4422.	2715.	1739.	975.	2061.	2362.	3.44
6	4297.	2630.	1701.	920.	2008.	2292.	3.41
7	4158.	2546.	1661.	885.	1953.	2221.	3.41
8	4035.	2461.	1619.	842.	1897.	2149.	3.38
9	3916.	2379.	1574.	805.	1839.	2077.	3.36
10	3805.	2304.	1530.	775.	1785.	2011.	3.34
11	3685.	2229.	1512.	767.	1765.	1977.	3.32
12	3571.	2259.	1492.	758.	1745.	1968.	3.30
13	3466.	2241.	1467.	744.	1723.	1946.	3.29
14	3424.	2225.	1442.	734.	1701.	1926.	3.27
15	3390.	2212.	1418.	723.	1680.	1908.	3.26
16	3356.	2200.	1396.	715.	1661.	1892.	3.25
17	3322.	2189.	1375.	704.	1643.	1876.	3.24
18	3292.	2173.	1354.	698.	1627.	1863.	3.23
19	3264.	2166.	1335.	689.	1611.	1850.	3.22
20	3239.	2159.	1316.	681.	1597.	1838.	3.22
21	3215.	2155.	1298.	673.	1583.	1826.	3.21
22	3193.	2155.	1281.	666.	1569.	1816.	3.20
23	3173.	2150.	1264.	658.	1557.	1806.	3.20
24	3154.	2146.	1248.	651.	1544.	1796.	3.19
25	3136.	2143.	1232.	643.	1532.	1789.	3.19
26	3120.	2140.	1215.	634.	1520.	1781.	3.19
27	3103.	2137.	1199.	626.	1508.	1774.	3.18
28	3091.						
29	3083.						
30	3083.						

EXEMPEL NO 0

TABELLE: PETRIFIKATIONS

7FTT	015 5 HA	5 - 10 HA	OVER 10 HA	TOTAL
1955	1473.	1052.	421.	2946.
1965	1158.	910.	581.	2559.
0	933.	657.	686.	2276.
1	002.	636.	680.	2218.
2	876.	618.	677.	2172.
3	850.	601.	674.	2125.
4	624.	583.	670.	2077.
5	798.	565.	666.	2029.
6	772.	547.	657.	1981.
7	745.	529.	657.	1931.
8	718.	511.	652.	1882.
9	692.	493.	647.	1832.
10	665.	475.	641.	1780.
11	638.	456.	634.	1728.
12	610.	438.	626.	1674.
13	583.	420.	619.	1622.
14	558.	401.	622.	1600.
15	554.	401.	626.	1581.
16	539.	391.	630.	1560.
17	526.	381.	634.	1539.
18	509.	372.	638.	1519.
19	494.	362.	647.	1499.
20	480.	353.	647.	1480.
21	468.	344.	651.	1461.
22	452.	335.	656.	1443.
23	438.	326.	651.	1425.
24	424.	318.	665.	1407.
25	410.	309.	670.	1389.
26	397.	301.	675.	1372.
27	383.	292.	679.	1355.
28	369.	285.	684.	1338.
29	356.	280.	688.	1323.
30	342.	276.	692.	1311.

TAFEL: ANZAHL VOLL-AK POC BETRIEB (IN AK)  
 MITTLERE BETRIEBSGROSSE (IN HA)  
 FLAECHEANTEILE DER BETRIEBSGROSSENKLASSEN (IN PROZENTEN)

ZIFIT	BETRIEBE BIS 5 HA		BETRIEBE 5 - 10 HA		BETRIEBE UEBER 10 HA	
	VOLL-AK	FLAECHE	VOLL-AK	FLAECHE	VOLL-AK	FLAECHE
0	.7	2.6	16.4	6.7	29.4	11.3
1	.7	2.7	16.3	6.7	28.5	12.1
2	.7	2.6	15.5	6.7	27.9	12.4
3	.7	2.5	14.5	6.9	28.0	12.6
4	.7	2.3	13.1	7.1	28.2	12.9
5	.7	2.3	12.4	7.2	27.8	13.1
6	.7	2.3	11.9	7.3	27.3	13.4
7	.7	2.3	11.6	7.3	26.7	13.6
8	.7	2.3	11.2	7.5	26.3	13.9
9	.7	2.3	11.1	7.5	25.8	14.1
10	.7	2.4	11.1	7.6	25.1	14.3
11	.7	2.4	10.8	7.6	24.3	14.7
12	.6	2.4	10.7	7.7	23.4	15.1
13	.6	2.4	10.4	7.7	22.5	15.5
14	.6	2.5	9.9	7.7	22.1	15.7
15	.6	2.4	9.5	7.8	21.7	15.7
16	.6	2.4	9.1	7.6	20.8	15.9
17	.6	2.3	8.6	7.5	20.6	15.1
18	.6	2.3	8.2	7.4	19.3	16.3
19	.6	2.3	7.8	7.4	18.6	16.4
20	.6	2.2	7.5	7.3	18.1	16.4
21	.6	2.2	7.2	7.4	17.8	16.4
22	.6	2.2	7.0	7.4	17.5	16.4
23	.6	2.2	6.7	7.5	17.2	16.4
24	.6	2.2	6.6	7.6	16.9	16.4
25	.6	2.2	6.2	7.5	16.2	16.5
26	.6	2.0	5.6	7.4	15.6	16.5
27	.6	1.9	5.1	7.3	15.0	16.7
28	.6	1.8	4.7	7.2	14.5	16.7
29	.6	1.7	4.2	7.2	14.2	16.8
30	.6	1.7	4.1	7.1	13.8	16.7



EXEMPEL NO 0

TABELLE: AUFTEILUNG DER WAERHENSEN NACH HOEHENSTUFEN (IN PROZENTEN)

ZEIT	600-900 M	900-1270 M	1200-1500 M	1500-1800 M
0	11.6	23.6	37.5	27.3
1	11.6	23.7	37.6	27.1
2	11.6	23.7	37.5	27.1
3	11.6	23.8	37.7	26.9
4	11.6	23.8	37.8	26.8
5	11.6	23.8	37.8	26.8
6	11.6	23.6	37.8	26.9
7	11.6	23.7	37.8	26.9
8	11.6	23.7	37.9	26.8
9	11.6	23.8	37.9	26.8
10	11.6	23.8	38.0	26.7
11	11.5	23.8	37.9	26.9
12	11.4	23.9	37.6	27.1
13	11.4	23.7	37.5	27.3
14	11.4	23.7	37.4	27.5
15	11.3	23.7	37.4	27.6
16	11.2	23.7	37.3	27.7
17	11.2	23.8	37.1	27.9
18	11.2	23.8	36.9	28.2
19	11.1	23.6	37.1	28.2
20	11.0	23.6	37.1	28.3
21	11.0	23.5	37.2	28.4
22	10.9	23.4	37.2	28.4
23	10.8	23.4	37.2	28.5
24	10.8	23.3	37.2	28.5
25	10.7	23.2	37.3	28.7
26	10.7	23.1	37.5	28.7
27	10.6	23.0	37.7	28.8
28	10.5	22.9	37.8	28.8
29	10.5	22.6	38.0	28.9
30	10.4	22.7	37.9	28.9

TABELLE: ANZAHL WINTER-GVE  
 ANZAHL SOMMER-GVE  
 ANZAHL WINTER-GVE JE VOLL-OK (GVE/VAK)  
 ZUSAMMENSETZUNG DES TIERBESTANDES ( WINTER-GVE IN PROZENTEN )

Jahr	Winter-GVE	Total	Sommer-GVE	Fermentier	GVE/VAK	Kühe	Aufzucht	Relativer Anteil Mast	Schafe	Ziegen
0	15024	19332	1370		6.1	38.31	45.14	.26	13.95	3.20
1	15053	19764	1465		6.2	38.28	45.10	.26	13.13	3.23
2	15100	19435	1758		6.4	38.20	45.11	.26	13.11	3.23
3	15167	19482	1749		6.5	38.28	45.08	.26	13.17	3.25
4	15200	19530	1733		6.7	38.27	45.03	.26	13.17	3.26
5	15230	19581	1717		6.9	38.26	44.99	.26	13.19	3.28
6	15208	19502	1729		7.1	38.23	44.91	.27	13.27	3.32
7	15236	19503	1734		7.3	38.18	44.78	.27	13.42	3.36
8	15235	19433	1725		7.5	38.15	44.71	.27	13.47	3.39
9	15451	19601	1799		7.7	38.10	44.57	.28	13.61	3.45
10	15557	19792	1822		8.0	38.02	44.40	.28	13.78	3.52
11	15652	19965	1877		9.3	37.93	44.21	.28	13.96	3.61
12	15750	20032	1872		9.6	37.84	44.05	.29	14.13	3.69
13	15815	20007	1867		8.8	37.75	43.83	.29	14.32	3.82
14	15779	20086	1892		8.9	37.68	43.72	.29	14.44	3.88
15	15862	20187	1887		9.1	37.57	43.48	.29	14.69	3.99
16	15927	20249	1861		9.2	37.42	43.21	.30	14.99	4.11
17	15984	20298	1834		9.4	37.25	42.89	.30	15.33	4.25
18	15972	20370	1851		9.5	37.14	42.65	.30	15.63	4.33
19	16076	20419	1825		9.7	36.99	42.36	.30	15.96	4.46
20	16172	20494	1855		9.8	36.88	42.18	.30	16.17	4.53
21	16180	20559	1830		9.9	36.76	41.96	.30	16.41	4.63
22	16235	20604	1804		10.1	36.65	41.78	.30	16.62	4.70
23	16310	20672	1777		10.2	36.53	41.58	.30	16.84	4.80
24	16363	20716	1849		10.3	36.42	41.42	.30	17.05	4.87
25	16447	20796	1833		10.5	36.30	41.23	.31	17.26	4.95
26	16486	20855	1834		10.6	36.19	41.04	.31	17.48	5.03
27	16451	20789	1804		10.7	36.09	40.87	.31	17.70	5.09
28	16461	20830	1839		10.7	35.97	40.69	.31	17.93	5.16
29	16460	20787	1803		10.8	35.85	40.49	.31	18.19	5.21
30	16518	20883	1899		11.0	35.71	40.27	.31	18.45	5.30

EXEMPL NO 0

TABELLE: VERFUHRGABES WINTERRAUHFUTTER (IN Q TS)  
 NAVON ZUGEMAUFTS MEU (IN Q TS)  
 ANTEILE SILAGE, ROEHN- UND REFUFTUNGSHU AM WINTERRAUHFUTTER ( TS-ANTEILE IN PROZENTEN )

ZEIT	WINTER- FUTTER	MEUZUKAUF	ROEHNHU BEL.-MEU	RELATIVER ANTEIL SILAGE
0	406003.	32838.	89.9	6.7
1	403689.	28860.	89.8	6.8
2	404031.	30193.	89.3	7.1
3	406443.	30291.	88.9	7.4
4	406020.	28951.	88.4	7.7
5	407475.	29100.	88.0	8.0
6	405225.	29227.	87.6	8.3
7	405275.	27154.	87.1	8.6
8	406771.	27413.	86.7	8.9
9	407449.	27576.	86.2	9.2
10	406575.	25576.	85.5	9.6
11	409073.	26616.	84.9	10.0
12	412750.	27124.	84.3	10.4
13	412223.	25666.	83.7	10.9
14	412061.	24194.	82.9	11.4
15	415033.	24083.	82.1	11.9
16	416663.	23761.	81.4	12.4
17	410333.	25103.	80.6	12.9
18	419600.	24057.	79.8	13.4
19	424038.	25318.	79.0	14.0
20	426138.	25575.	78.3	14.5
21	428683.	26083.	77.4	15.1
22	430212.	25652.	76.6	15.6
23	432111.	25615.	75.7	16.2
24	433561.	25173.	74.8	16.8
25	434056.	24341.	74.0	17.3
26	437258.	25203.	73.1	17.9
27	438896.	23148.	72.2	18.6
28	441237.	23079.	71.1	19.3
29	443017.	24594.	70.0	20.0
30	448116.	26975.	68.9	20.7

TABELLE: VEREINIGUNGSFELTARBEITSTACT FÜR DEN 1. SCHNITT  
 ANFANGS/STUFENARBEIT FÜR DEN 1. SCHNITT (IN AKH/HA)

ZRIT	FELTAR- BEITSTACT	AFREITZSETZUNGSFÄHIGKEIT	AFREITZSETZUNGSFÄHIGKEIT	AFREITZSETZUNGSFÄHIGKEIT
0	31.8	35.6	49.9	87.0
1	31.8	33.9	46.7	83.3
2	31.4	32.3	44.6	79.9
3	31.2	30.9	42.9	77.1
4	31.3	29.7	41.2	74.7
5	31.3	28.9	40.0	72.7
6	30.6	28.0	38.9	70.9
7	30.6	27.3	38.0	69.4
8	30.6	26.7	37.1	68.1
9	30.7	26.1	36.4	67.0
10	30.7	25.6	35.8	65.9
11	30.8	25.1	35.0	64.7
12	31.4	24.3	34.1	63.4
13	31.5	23.8	33.4	62.3
14	31.0	23.5	32.9	61.4
15	32.0	23.1	32.0	60.4
16	32.0	22.6	31.7	59.3
17	32.0	22.1	31.0	58.1
18	31.5	21.7	30.3	56.9
19	31.5	21.3	29.8	55.9
20	32.0	21.0	29.4	55.3
21	32.1	20.7	28.6	54.7
22	32.1	20.4	28.6	54.1
23	32.0	20.2	28.2	53.4
24	32.0	19.9	27.8	52.7
25	32.7	19.5	27.3	51.7
26	32.8	19.0	26.7	50.7
27	32.4	18.6	26.1	49.7
28	32.1	18.2	25.5	48.6
29	31.8	17.7	24.9	47.5
30	31.7	17.4	24.4	46.7

EXEMPEL NO 0

TABELLE: INVESTITIONSANFELD DER EINZELNEN GEMEINGEGrupPEN (IN PROZENTEN)

POLITIKVARIANTE = A JAUNE

ZEIT	GGP1	GGP2	GGP3	GGP4	GGP5	GGP6	GGP7	GGP8	GGP9	GGP10
0	2.2	.4	11.1	18.2	1.4	1.0	7.5	1.1	6.3	30.8
1	4.0	1.2	12.3	31.1	3.1	2.0	6.6	3.0	7.7	26.9
2	6.1	2.1	13.2	27.1	5.1	3.2	5.6	5.3	9.4	22.5
3	7.9	2.9	14.2	22.1	6.8	4.2	4.7	7.2	10.8	18.7
4	9.1	3.3	15.5	19.9	7.9	4.9	5.1	8.4	11.7	16.3
5	9.6	3.5	15.8	17.3	8.4	5.2	3.9	9.0	12.1	15.2
6	9.7	3.6	15.9	16.9	8.5	5.3	3.8	9.1	12.3	14.6
7	9.8	3.6	15.9	16.8	8.5	5.3	3.8	9.2	12.3	14.8
8	9.9	3.6	15.9	16.8	8.5	5.3	3.8	9.2	12.3	14.8
9	9.9	3.6	15.9	16.8	8.5	5.3	3.8	9.2	12.3	14.8
10	9.7	3.6	15.8	16.8	8.5	5.3	3.8	9.2	12.3	15.0
11	9.7	3.6	15.8	16.7	8.5	5.3	3.8	9.1	12.2	15.2
12	9.7	3.6	15.8	16.7	8.5	5.3	3.8	9.1	12.2	15.5
13	9.6	3.5	15.7	16.6	8.4	5.2	3.8	9.1	12.1	15.8
14	9.6	3.5	15.7	16.5	8.4	5.2	3.7	9.0	12.2	16.1
15	9.7	3.5	15.8	16.4	8.4	5.2	3.7	9.0	12.3	16.4
16	9.7	3.5	15.8	16.3	8.3	5.1	3.7	8.9	12.3	16.7
17	9.8	3.4	15.7	16.2	8.2	5.1	3.7	8.9	12.4	17.0
18	9.9	3.4	15.2	16.1	8.2	5.1	3.6	8.8	12.5	17.3
19	9.9	3.4	15.1	16.0	8.1	5.0	3.6	8.7	12.6	17.6
20	9.9	3.4	15.0	15.8	8.1	5.0	3.6	8.6	12.6	18.0
21	10.0	3.3	14.9	15.7	8.0	5.0	3.5	8.6	12.7	18.3
22	10.0	3.3	14.9	15.5	7.9	4.9	3.5	8.5	12.8	18.7
23	10.1	3.3	15.0	15.4	7.8	4.8	3.5	8.4	12.8	19.0
24	10.1	3.2	15.0	15.2	7.7	4.8	3.4	8.3	12.8	19.4
25	10.2	3.2	15.1	15.0	7.6	4.7	3.4	8.2	12.9	19.7
26	10.2	3.2	15.2	14.8	7.5	4.7	3.3	8.1	12.9	20.1
27	10.2	3.1	15.2	14.6	7.4	4.6	3.3	8.0	13.0	20.5
28	10.2	3.1	15.5	14.4	7.3	4.5	3.2	7.8	13.0	20.9
29	10.2	3.0	15.8	14.1	7.2	4.5	3.2	7.7	13.0	21.3
30	10.2	3.0	16.1	13.9	7.1	4.4	3.2	7.6	13.0	21.7

TABELLE: JAHRESLICHE UND SEIT 1963 GEFÄHRTE INVESTITIONEN (IN 1000 FR.)  
SEIT 1963 NEUERSTELLTE STALLFLÄCHE (IN GVP)

ZEIT	WERTV. JE JAHR	WERTV. KUMULIERT	STALLINV. JE JAHR	STALLINV. KUMULIERT	TOTALINV. JE JAHR	TOTALINV. KUMULIERT	NEUE STÄFLE
0	0.	32543.	0.	8450.	0.	40993.	1610.
1	3200.	35743.	900.	9250.	4000.	44993.	1690.
2	3200.	38943.	900.	10150.	4000.	48993.	1770.
3	3200.	42143.	900.	11050.	4000.	52993.	1850.
4	3200.	45343.	900.	11950.	4000.	56993.	1930.
5	3200.	48543.	900.	12850.	4000.	60993.	2010.
6	3200.	51743.	900.	13750.	4000.	64993.	2090.
7	3200.	54943.	900.	14650.	4000.	68993.	2170.
8	3200.	58143.	900.	15550.	4000.	72993.	2250.
9	3200.	61343.	900.	16450.	4000.	76993.	2348.
10	3200.	64543.	900.	17350.	4000.	80993.	2446.
11	3200.	67743.	900.	18250.	4000.	84993.	2530.
12	3200.	70943.	900.	19150.	4000.	88993.	2628.
13	3200.	74143.	900.	20050.	4000.	92993.	2730.
14	3200.	77343.	900.	20950.	4000.	96993.	2835.
15	3200.	80543.	900.	21850.	4000.	100993.	2945.
16	3200.	83743.	900.	22750.	4000.	104993.	3060.
17	3200.	86943.	900.	23650.	4000.	108993.	3180.
18	3200.	90143.	900.	24550.	4000.	112993.	3305.
19	3200.	93343.	900.	25450.	4000.	116993.	3435.
20	3200.	96543.	900.	26350.	4000.	120993.	3570.
21	3200.	99743.	900.	27250.	4000.	124993.	3710.
22	3200.	102943.	900.	28150.	4000.	128993.	3860.
23	3200.	106143.	900.	29050.	4000.	132993.	4015.
24	3200.	109343.	900.	29950.	4000.	136993.	4175.
25	3200.	112543.	900.	30850.	4000.	140993.	4340.
26	3200.	115743.	900.	31750.	4000.	144993.	4510.
27	3200.	118943.	900.	32650.	4000.	148993.	4685.
28	3200.	122143.	900.	33550.	4000.	152993.	4865.
29	3200.	125343.	900.	34450.	4000.	156993.	5050.
30	3200.	128543.	900.	35350.	4000.	160993.	5240.

EXEMPEL NO 0

TABELLE: LANDWIRTSCHAFTLICHE GESAMTRECHNUNG (IN 1000 FR.)

ZEIT PERIODENS- WERT	BEFICHS- INTERNE VERBRAUCH	EIGEN- LEISTUNGEN	END- PRODUKTION	VOR- LEISTUNGEN	FRUCTIONEIT- SCHOFFPUNG MARKTPREISEN	EINKOMMENS- WIRKSAME REITRAEGE	BRUTTOEIT- SCHOFFPUNG FAKTORKOSTEN	ANSCHOEIT- EUNGEN	NETTOEIT- SCHOFFPUNG FAKTORKOSTEN
	(-)	(+)		(-)		(+)		(-)	
0	46772.	12522.	34411.	14599.	19813.	5417.	25229.	6465.	18765.
1	46041.	12534.	34567.	14653.	19915.	5427.	25341.	6536.	18706.
2	47224.	12589.	34795.	14570.	20125.	5453.	25578.	6536.	18542.
3	47445.	12622.	34983.	14596.	20387.	5470.	25857.	6510.	19347.
4	47674.	12655.	35178.	14605.	20774.	5489.	26263.	6505.	19568.
5	47921.	12686.	35386.	14621.	21126.	5488.	26613.	6567.	20547.
6	48055.	12702.	35515.	14109.	21356.	5459.	26825.	6555.	21089.
7	48102.	12698.	35654.	14085.	21569.	5427.	26995.	6505.	21089.
8	48426.	12731.	35856.	14089.	21767.	5381.	27147.	6475.	21272.
9	48673.	12757.	36112.	14107.	22006.	5334.	27330.	6467.	21472.
10	49019.	12803.	36448.	14063.	22386.	5298.	27583.	6551.	21823.
11	49377.	12842.	36762.	14145.	22617.	5230.	27847.	6550.	21997.
12	49773.	12905.	37102.	14216.	22887.	5151.	28037.	6555.	22173.
13	50010.	12915.	37360.	14202.	23159.	5167.	28226.	6471.	22355.
14	50013.	12871.	37432.	14159.	23274.	5013.	28286.	6500.	22406.
15	50320.	12897.	37725.	14209.	23516.	4998.	28514.	6503.	22622.
16	50559.	12894.	37959.	14233.	23726.	4986.	28712.	6495.	22817.
17	50754.	12878.	38172.	14315.	23857.	4967.	28824.	6500.	22926.
18	50792.	12826.	38263.	14296.	23968.	4909.	28977.	6504.	22973.
19	51140.	12851.	38598.	14395.	24193.	4885.	29178.	6511.	23168.
20	51311.	12840.	38771.	14432.	24340.	4850.	29103.	6514.	23276.
21	51582.	12855.	39056.	14491.	24575.	4844.	29419.	6525.	23495.
22	51792.	12857.	39266.	14504.	24762.	4835.	29597.	6534.	23663.
23	52042.	12870.	39514.	14541.	24974.	4832.	29800.	6565.	23861.
24	52275.	12871.	39709.	14554.	25156.	4827.	29983.	6557.	24027.
25	52468.	12875.	39939.	14564.	25376.	4786.	30162.	6552.	24200.
26	52705.	12885.	40169.	14627.	25542.	4740.	30292.	6556.	24316.
27	52621.	12817.	40192.	14580.	25612.	4678.	30250.	6571.	24319.
28	52711.	12785.	40318.	14589.	25729.	4633.	30362.	6574.	24388.
29	52695.	12728.	40358.	14629.	25730.	4507.	30336.	6585.	24352.
30	52969.	12741.	40633.	14738.	25896.	4507.	30502.	6592.	24510.

TABELLE: WERTSCHÖPFUNG JE VOLL-AK (IN FR.)  
 WERTSCHÖPFUNG JE WINTER-GVF (IN FR.)  
 WACHSTUM DER WERTSCHÖPFUNG JE VOLL-AK (IN PROZENTEN)

ZEIT	BRUTTO- WERTSCHÖPFUNG JE VOLL-AK	NETTO- WERTSCHÖPFUNG JE VOLL-AK	WACHSTUMS- RATE(NETTO) JE VOLL-AK	BRUTTO- WERTSCHÖPFUNG JE WINTER-GVF	NETTO- WERTSCHÖPFUNG JE WINTER-GVF
0	10100.	7570.	2	1679.	1249.
1	10407.	7740.	2	1683.	1243.
2	10813.	8000.	3	1602.	1257.
3	11164.	8157.	4	1705.	1276.
4	11500.	8411.	5	1725.	1312.
5	12011.	8777.	5	1742.	1345.
6	12301.	8840.	4	1752.	1363.
7	12774.	8980.	3	1760.	1375.
8	13171.	10321.	3	1763.	1382.
9	13617.	10655.	7	1768.	1389.
10	14175.	11174.	4	1779.	1403.
11	14681.	11501.	4	1779.	1405.
12	15243.	12055.	4	1779.	1407.
13	15810.	12522.	4	1785.	1414.
14	16026.	12605.	1	1793.	1420.
15	16338.	12962.	2	1798.	1426.
16	16666.	13245.	2	1803.	1433.
17	16950.	13481.	2	1803.	1434.
18	17187.	13677.	1	1809.	1438.
19	17504.	13946.	2	1809.	1441.
20	17761.	14163.	2	1813.	1446.
21	18087.	14441.	2	1818.	1452.
22	18367.	14685.	2	1823.	1458.
23	18667.	14944.	2	1827.	1463.
24	18944.	15181.	2	1832.	1468.
25	19219.	15420.	2	1837.	1474.
26	19455.	15622.	1	1837.	1475.
27	19614.	15748.	1	1841.	1479.
28	19814.	15916.	1	1846.	1482.
29	19952.	16016.	1	1845.	1481.
30	20222.	16249.	1	1847.	1484.



## LEBENS LAUF

Name und Vorname	Maissen Theodosius
Geboren	2. September 1944 in Chur
Bürgerort	Disentis/Mustér (Kt. Graubünden)
Schulen	Primarschule: 1951 bis 1957, Hofschule Chur Sekundarschule: 1957 bis 1960, Hofschule Chur Landw. Schule: 1964 bis 1966 Besuch der Winterkurse an der landwirtschaftlichen Schule Pfäffikon SZ Mittelschule: 1966-- 1968 neben Tätigkeit in einem Reit- und Handelsstall Vorbereitung über Fernkurse (Akademikergemeinschaft Zürich) für die Aufnahmeprüfung der ETH-Z Seit 1977 berufsbegleitender Fachkurs für Gemeinwesenarbeit der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft der Schulen für Soziale Arbeit
Landw. Praxis	Lehre: 1960 bis 1962 im Kanton Graubünden und Kanton Thurgau mit Lehrabschlussprüfung; 1962 bis 1966 tätig in der Landwirtschaft im In- und Ausland Sommer 1966: Absolvierung der bäuerlichen Berufsprüfung
Studium	1968 bis 1972 acht Semester an der Abteilung für Landwirtschaft der ETH-Z mit Diplom als Ingenieur Agronom (Richtung Agrarwirtschaft)
Berufliche Tätigkeit	1972 bis 1976 Assistent in voll- bzw. halbamtlicher Anstellung am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der ETH-Z 1973 bis 1976 in halbamtlicher Anstellung bei der Regionalorganisation "Pro Surselva" (Ilanz GR) tätig als Beauftragter für die Koordination der regionalen Planung und als Sachbearbeiter Ab 1977 angestellt beim Gemeindeverband Surselva