

**Einfluss der Agrarpolitik auf die regionalen landwirtschaftlichen  
Produktionsstrukturen in der EU**

Analyse auf der Grundlage eines regional differenzierten Agrarsektormodells

**I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n**

zur

Erlangung des Grades

Doktor der Agrarwissenschaften

(Dr. agr.)

der

Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

Vorgelegt im April 2002

von

**Reinhard Sander**

aus

Bonn



# **Einfluss der Agrarpolitik auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU**

Analyse auf der Grundlage eines regional differenzierten Agrarsektormodells

Kurzfassung

Reinhard Sander

Die europäische Landwirtschaft ist durch große regionale Gegensätze gekennzeichnet, die unter anderem zu unterschiedlichen Auswirkungen politischer Eingriffe führen. Oft sind auch die agrarpolitischen Instrumente selbst regional differenziert, so dass die regionalen Unterschiede bei Analysen des europäischen Agrarsektors nicht außer acht gelassen werden dürfen. Zur Deckung des hier bestehenden Analysebedarfs, wird in dieser Arbeit in einem geschlossenen Ansatz eine regional differenzierte ex post und ex ante Analyse der Auswirkungen der Agrarpolitik auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU durchgeführt. Dazu wird auf das regionalisierte Agrarsektormodell CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact) zurückgegriffen, mit dem in internationaler Kooperation die europäische Landwirtschaft auf Ebene der NUTS II Gebiete (195 Regionen) abgebildet wird.

Einen ersten Analyseschritt stellt die Spezifizierung der CAPRI-Datenbasis dar, die nach dem Prinzip des aktivitätsanalytisch differenzierten Gesamtrechnungsansatzes aufgebaut ist. Den 55 abgebildeten landwirtschaftlichen Produktionsverfahren werden die relevanten Politikinstrumente (z. B. Prämien) direkt zugeordnet. Als Ausgangspunkt und Konsistenzrahmen bei der Datenbankerstellung dient die SPEL/EU-Datenbasis. Dadurch können im top-down-Verfahren aus den wenigen verfügbaren regionalen Werten (Flächennutzung, Viehbestände und Erträge) die regionalen Datentabellen gefüllt werden. Nur bei der Bestimmung der regionalen Futterrationen und des Handelsdüngereinsatzes wird alternativ auf die Maximum Entropie Methode zurückgegriffen. Die Nachteile, die sich durch die notwendige, jedoch wenig zielgerechte Orientierung an administrativen Einheiten ergeben, werden in dieser Arbeit z.T. durch die Neugruppierung ähnlicher Regionen mit Hilfe der Clusteranalyse aufgehoben. Es werden neun klar unterscheidbare Regionstypen gebildet. Als Kriterien für die Ähnlichkeit der Regionen dienen dabei die Produktionsanteile bestimmter Produktgruppen und der Grünlandanteil an der LF. In der ex post und ex ante Analyse werden die Cluster sowohl zur Beschreibung der Agrarstruktur als auch zur Interpretation der Modellergebnisse verwendet. Die Untersuchungen konzentrieren sich dabei auf die politisch wichtigsten Produktgruppen, d. h. auf die Entwicklung der Getreide-, Ölsaaten- und Rindfleischproduktion. Am Beispiel dieser Produktionsbereiche werden die Vorteile des gewählten Ansatzes bei der Erklärung von Entwicklungen und bei der Einordnung von Modellergebnissen deutlich.

Aus den Analysen bezüglich Getreide und Ölsaaten geht hervor, dass ihr Anbauverhältnis vor allem durch den Kleinerzeugeranteil, den Ölsaatenertrag und die Prämienrelation von Getreide zu Ölsaaten beeinflusst wird. Die Erlösentwicklungen haben dagegen nur einen geringen Einfluss auf die regional unterschiedlichen Veränderungen. Bei der Analyse der Rinderhaltung zeigt sich, dass ihre regionale Verteilung ex post vor allem durch die natürlichen Standortfaktoren und weniger durch politische Maßnahmen gesteuert wurde. Die politischen Instrumente in der Milchproduktion und in der Mutterkuhhaltung wirkten eher auf den Gesamtumfang der Rinderhaltung bzw. der Rindfleischproduktion. Die ex ante Analyse macht zudem deutlich, dass die neuen Quotenregelungen in der Agenda 2000 die Rinderhaltung zukünftig sehr stark steuern werden und so regionale Unterschiede in den Hintergrund treten lassen. Insgesamt gesehen, bestimmt die Ausrichtung der Politikinstrumente aber vor allem die regionale Verteilung der Direktzahlungen. Wirkungsanalysen in dieser Richtung können daher wichtige Informationen für die Weiterentwicklung der Agrarpolitik liefern.

## **The impact of the Common Agricultural Policy on regional agricultural production structures in the EU**

Analysis based on a regionalized agricultural sector model

Abstract

Reinhard Sander

European agriculture is marked by huge regional contrasts, which among other things lead to the various political interventions impacting in different ways. Very often the agricultural policy instruments themselves are regionally differentiated and therefore careful consideration must be given to these differences when analysing the European agricultural sector. In order to cover the existing need for analysis in this area, this paper examines both *ex post* and *ex ante* the effects of the EU Common Agricultural Policy on regional agricultural production structures in Europe. These analyses are carried out with the help of the regionalized agricultural sector model CAPRI (**C**ommon **A**gricultural **P**olicy **R**egional **I**mpact), which in international cooperation includes European agriculture at NUTS II areas level (195 regions).

The first step of the analyses is the specification of the CAPRI database. This database is built on the Activity Based Accounting System and differentiates between 55 agricultural production processes, to which a large part of the relevant policy-instruments (e. g. premiums) can be directly assigned. The starting point and consistency framework for the specifying of the data base are represented by the SPEL/EU data base, with which using the top-down procedure the regional data tables can be filled from the few available regional values (land utilisation, herd sizes and yields). One exception to this is the fixing of regional feed rations and the use of commercial fertilizers, with the Maximum Entropy Method being taken as the basis. The disadvantages resulting from the necessary yet little targeted focus of administrative units are partly offset by the fact that using the cluster analysis groups of similar regions can be marked out. They are combined into nine clearly distinguishable region types. The criterion for determining the similarity of the regions is the production structure, which is described in terms of specific product-groups as part of the relevant overall regional production and the portion of grassland in the agricultural area. In the *ex post* and *ex ante* analysis the clusters are used both to describe the agricultural structure and to interpret the model results. The analyses focus on the most important product groups in terms of policy, i. e. on the development of cereal, oilseed and beef production. Taking these production areas as an example, the advantages of the approach chosen to explain the developments and to classify the model results become obvious.

Investigations in the area of cereals and oilseeds show that the proportion of the land devoted to these two crop groups is determined primarily by three factors. These are the portion of small producers, the oilseed yield and the relation in premiums between cereals and oilseeds. On the other hand, developments in return have only a slight impact on the changes varying from region to region. An analysis of cattle breeding shows that its regional spread *ex post* was primarily controlled by natural location factors and less by political measures. The policy instruments relating to milk production and suckler cows had more of an effect on the full extent of cattle breeding and beef production respectively. The *ex ante* analysis also demonstrated that the quota systems contained in Agenda 2000 will have in the future a very strong effect on cattle breeding at national level and in turn push regional differences into the background. On the whole however, the regional spread of direct payments will primarily be influenced by how the political instruments are geared. It can be concluded that analyses of the effects along these lines will consequently provide important information in terms of the future development of agricultural policy.

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG.....	1
1.2	AUFBAU DER ARBEIT .....	3
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGE DER ARBEIT: DAS CAPRI PROJEKT</b> .....	<b>5</b>
<b>TEIL I: EX POST ANALYSE</b>		
<b>3</b>	<b>METHODISCHER ANSATZ UND AUFBAU DER DATENGRUNDLAGE</b> .....	<b>7</b>
3.1	SPEZIFIZIERUNG DER DATENBASIS.....	7
3.1.1	Konzept .....	7
3.1.2	Datenquellen.....	10
3.1.3	Produktdifferenzierung.....	11
3.1.4	Regionale Differenzierung .....	13
3.2	ANGEWANDTE METHODEN ZUR ERSTELLUNG DER DATENBASIS .....	17
3.2.1	Der top-down-Ansatz .....	17
3.2.2	Die Maximum Entropie Methode .....	19
3.3	ZUSAMMENFÜHRUNG DER DATEN .....	22
3.3.1	Komplettierung der Datenreihen .....	23
3.3.2	Aufnahme der Umfänge und Ertragskoeffizienten .....	24
3.3.3	Konsistenzrechnung .....	26
3.3.4	Berechnung des regionalen Handelsdüngereinsatzes .....	27
3.3.5	Berechnung der regionalen Futterrationen .....	29
3.3.6	Berechnung der übrigen Vorleistungskoeffizienten .....	31
<b>4</b>	<b>BILDUNG VON REGIONSTYPEN MIT HILFE DER CLUSTERANALYSE</b> .....	<b>33</b>
4.1	PROBLEMLAGE UND HINTERGRUND.....	33
4.2	METHODIK.....	35
4.2.1	Distanzmatrix.....	36
4.2.2	Clusteranalyseverfahren .....	37
4.2.3	Methoden zur Einschätzung der Ergebnisqualität .....	39
4.3	DURCHFÜHRUNG DER KLASSIFIZIERUNG .....	41
4.3.1	Auswahl der Objekte .....	41
4.3.2	Auswahl der Variablen .....	42

4.3.3	Auswahl eines Algorithmus.....	47
4.3.4	Bestimmung der Gruppenzahl.....	47
4.4	PRÜFUNG DER CLUSTERLÖSUNG.....	48
4.5	ERGEBNISÜBERSICHT.....	52
4.6	SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DER CLUSTERBILDUNG.....	53
<b>5</b>	<b>EX POST ANALYSE DER REGIONALEN PRODUKTIONSSTRUKTUREN IN DER EU .....</b>	<b>56</b>
5.1	REGIONALE PRODUKTIONSSCHWERPUNKTE IN DER EU.....	56
5.1.1	Vorstellung der Regionstypen.....	56
5.1.2	Räumliche Verbreitung.....	62
5.1.3	Flächennutzung und Tierhaltung in den einzelnen Regionstypen.....	64
5.1.4	Bedeutung der Transferzahlungen in den Regionstypen.....	66
5.2	ENTWICKLUNG DER REGIONALEN PRODUKTIONSSTRUKTUREN.....	69
5.2.1	Getreide und Ölsaaten.....	69
5.2.1.1	<i>Struktur und Entwicklung des Anbaues.....</i>	<i>69</i>
5.2.1.2	<i>Erlösveränderungen.....</i>	<i>73</i>
5.2.1.3	<i>Bestimmungsfaktoren der regional differenzierten Anbauverschiebungen.....</i>	<i>75</i>
5.2.2	Rindfleisch.....	78
5.2.2.1	<i>Stand und Entwicklung der Rindfleischproduktion.....</i>	<i>78</i>
5.2.2.2	<i>Einfluss von Milchquote und Mutterkuhprämien.....</i>	<i>81</i>
5.2.2.3	<i>Einfluss der Prämien für die Rindermast.....</i>	<i>86</i>
5.2.2.4	<i>Einfluss der Viehbesatzdichten.....</i>	<i>87</i>
 <b>TEIL II: EX ANTE ANALYSE</b>		
<b>6</b>	<b>ZUM METHODISCHEN ANSATZ DES CAPRI-MODELLS .....</b>	<b>92</b>
6.1	ANGEBOTSMODUL.....	92
6.1.1	Aufbau der regionalen Angebotsmodelle.....	92
6.1.2	Kalibrierung der Regionalmodelle.....	95
6.1.3	Allokationssteuerung.....	97
6.2	MARKTMODUL.....	98
6.3	ABBILDUNG DER POLITISCHEN VARIABLEN.....	100
6.3.1	Regional differenzierte Politikinstrumente in MacSharry-Reform und Agenda 2000.....	101
6.3.1.1	<i>Überblick über die Instrumente in der Pflanzenproduktion.....</i>	<i>102</i>

6.3.1.2	<i>Überblick über die Instrumente in der Tierproduktion</i> .....	103
6.3.2	Abbildung der politischen Variablen in der Pflanzenproduktion im Modell .....	106
6.3.2.1	<i>Flächenprämien</i> .....	106
6.3.2.2	<i>Kleinerzeugetregelung</i> .....	109
6.3.2.3	<i>Grundflächen</i> .....	112
6.3.3	Abbildung der politischen Variablen in der Tierproduktion im Modell .....	114
6.3.3.1	<i>Tierprämien</i> .....	114
6.3.3.2	<i>Plafonds für Tierprämien</i> .....	115
<b>7</b>	<b>EX-ANTE ANALYSE</b> .....	<b>117</b>
7.1	SPEZIFIZIERUNG DER SZENARIEN .....	117
7.1.1	Referenzszenario (MacSharry-Reform-Szenario) .....	119
7.1.2	Agenda-2000-Szenario .....	119
7.2	ÜBERBLICK ÜBER DIE AUSWIRKUNGEN DER AGENDA 2000 .....	120
7.2.1	Pflanzenproduktion .....	120
7.2.2	Tierproduktion .....	125
7.3	REGIONAL DIFFERENZIERTE BETRACHTUNG DER SIMULATIONSERGEBNISSE .....	127
7.3.1	Unterschiede zwischen den Regionstypen .....	127
7.3.2	Entwicklungen im Ölsaatenbereich .....	130
7.3.3	Entwicklungen der Mutterkuhhaltung .....	134
<b>8</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>137</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>140</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>145</b>
	<b>ANHANG</b> .....	<b>153</b>

**Verzeichnis der Abbildungen**

Abbildung 3.1: ABTA .....	8
Abbildung 3.2: Verfahren der pflanzlichen Produktion.....	12
Abbildung 3.3: Verfahren der Tierproduktion.....	13
Abbildung 3.4: Auffüllen der Datenmatrix.....	19
Abbildung 3.5: Cross Entropy Schätzung des Handelsdüngereinsatzes.....	29
Abbildung 3.6: Cross entropy Schätzung der Futterverteilung.....	31
Abbildung 4.1: Veränderung des Distanzmaßes im Verlauf der Clusteranalyse.....	48
Abbildung 5.1: Entwicklung der Anbauflächen von Getreide und Ölsaaten in der EU 12 .....	72
Abbildung 5.2: Flächenprämien in Frankreich (Endstufe der MacSharry-Reform) .....	77
Abbildung 5.3: Entwicklung der Kuhbestände in der EU 15 .....	81
Abbildung 6.1: Struktur eines regionalen Programmierungsmodells .....	93
Abbildung 6.2: Verflechtungen in der Rinderproduktion.....	94
Abbildung 6.3: Verknüpfung von Angebots- und Marktmodul .....	99



## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3.1	Übereinstimmung der NUTS-Ebenen mit den Regionen in der CAPRI-Datenbasis .....	15
Tabelle 4.1:	Anteile der wichtigsten Produktgruppen am Produktionswert in der EU 15 im Basisjahr .....	43
Tabelle 4.2:	Ausgewählte Variablen .....	45
Tabelle 4.3:	Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen den Variablen .....	47
Tabelle 4.4:	F-Werte für die 9-Cluster-Lösung.....	49
Tabelle 4.5:	T-Werte für die 9-Clusterlösung .....	50
Tabelle 4.6:	Aufgenommene Variablen in der schrittweisen Diskriminanzanalyse.....	51
Tabelle 4.7:	Klassifikationsmatrix .....	52
Tabelle 4.8:	Produktionsstruktur der Cluster .....	53
Tabelle 5.1:	Verteilung der Regionen auf die Cluster.....	60
Tabelle 5.2:	Flächennutzung in den Regionstypen .....	65
Tabelle 5.3:	Tierproduktion in den Regionstypen.....	66
Tabelle 5.4:	Anteil der Ausgleichszahlungen am Produktionswert .....	67
Tabelle 5.5:	Zusammenhang zwischen Produktionswerten/ha LF und Transferzahlungen der MacSharry-Reform.....	68
Tabelle 5.6:	Ergebnisse der Regressionsanalyse zur Veränderung des Getreideanteils.....	75
Tabelle 5.7:	Viehbesatzdichten in den Regionstypen .....	90
Tabelle 6.1:	Berechnung der Flächenprämien.....	102
Tabelle 6.2:	Übersicht über die Tierprämien.....	105
Tabelle 6.3:	Regionalisierung der Ertragsregionen .....	108
Tabelle 6.4:	Getreidegrundflächen in den EU Mitgliedstaaten .....	113
Tabelle 6.5:	Ausnutzung der Sonderprämie für männliche Rinder in Deutschland.....	116
Tabelle 7.1:	Politische Variablen .....	118
Tabelle 7.2:	Flächenallokation .....	121
Tabelle 7.3:	Bruttowertschöpfung (inkl. Subventionen).....	122
Tabelle 7.4:	Getreideverwendungsbilanz.....	124
Tabelle 7.5:	Verfahrensumfänge in der Tierproduktion.....	125
Tabelle 7.6:	Fleisch- und Milchproduktion.....	126
Tabelle 7.7:	Bruttowertschöpfung in der Tierproduktion .....	126
Tabelle 7.8:	Auswirkungen der Agenda 2000 nach Regionstypen .....	127
Tabelle 7.9:	Veränderung der realen Ölsaatenprämien .....	131

Tabelle 7.10: Veränderung der Einkommen von Raps im EU-Durchschnitt.....	133
Tabelle 7.11: Veränderung des Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide und Ölsaaten“ bei Einführung der Agenda 2000 in den Regionstypen .....	134
Tabelle 7.12: Entwicklungen im Mutterkuhbereich.....	135

**Verzeichnis der Karten**

Karte 5.1: Regionentypisierung mit 9 Clustern.....	63
Karte 5.2: Produktion von Getreide und Ölsaaten in kg/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Basisjahr .....	71
Karte 5.3: Veränderung des Getreide- und Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide & Ölsaaten“ zwischen 90/91 und 94/95 in Prozentpunkten .....	73
Karte 5.4: Veränderung des relativen Getreideerlöses zum Ölsaatenerlös (jeweils inkl. Prämien pro ha) zwischen 1990/91 und 1994/95.....	74
Karte 5.5: Produktionswert von Milch, Rind- und Kalbfleisch in €/ha Landwirtschaftlicher Nutzfläche im Basisjahr.....	79
Karte 5.6: Entwicklung der Kuhherden von 1977-79 bis 1993-95 .....	83
Karte 5.7: Entwicklung der Mutterkuhanteils an allen Kühen von 1977-79 bis 1993-95.....	84
Karte 5.8: Entwicklung der Masttierbestände von 1977-79 bis 1993-95.....	87
Karte 5.9: Rinderbesatzdichten in der EU, bezogen auf die Futterfläche .....	89
Karte 6.1: Kleinerzeugeranteile im Basisjahr (1994).....	110
Karte 7.1: Veränderung der Transferzahlungen durch die Agenda 2000 .....	128
Karte 7.2: Veränderung der Bruttowertschöpfung durch die Agenda 2000 .....	130
Karte 7.3: Veränderung des Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide und Ölsaaten“ durch die Agenda 2000..	132
Karte 7.4: Veränderung der Mutterkuhbestände durch die Agenda 2000.....	136
Karte A1: Liste der Regionen in Irland, Großbritannien und den Benlux-Staaten .....	154
Karte A2: Liste der Regionen in Schweden und Finnland.....	155
Karte A3: Liste der Regionen in Dänemark, Deutschland und Österreich .....	156
Karte A4: Liste der Regionen in Spanien, Portugal und Frankreich.....	157
Karte A5: Liste der Regionen in Italien und Griechenland.....	158

**Verzeichnis der Abkürzungen**

€	Euro
ABTA	activity based table of accounts
BML	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
CAPRI	Common Agricultural Policy Regional Impact
EG	Europäische Gemeinschaften
et al.	und andere
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der EU
FADN	Farm Accountancy Data Network
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GVE	Großvieheinheit
ha	Hektar
Hrsg.	Herausgeber
Jahrg.	Jahrgang
kg	Kilogramm
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LGR	Landwirtschaftliche Gesamtrechnung
ME	Maximum Entropie
Mio.	Million
NUTS	Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik
p.a.	per annum
PMP	Positiv Mathematische Programmierung
RAUMIS	Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem
REGIO	Regionaldatenbank von Eurostat
SPEL	Sektorales Produktions- und Einkommensmodell der Landwirtschaft
St.	Stück
t	Tonne
WATSIM	World Agricultural Trade Simulation Model

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Zur quantitativen Politikfolgenabschätzung der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) werden in vielen Fällen Agrarsektormodelle eingesetzt. Mit ihrer Hilfe soll das Geflecht der wechselseitigen Wirkungen der zahlreichen Politikinstrumente analysiert werden, mit denen die Europäische Union (EU) steuernd in die wirtschaftlichen Abläufe im Agrarsektor eingreift. Die eingesetzten Modellsysteme und ihre Datenbanken dienen dabei sowohl der ex post als auch der ex ante Analyse.

Ex ante Analysen lassen sich, bezüglich ihrer regionalen Differenzierung, in zwei Gruppen einteilen: Zum einen gibt es eine Reihe von Modellen, die den gesamten Agrarsektor der EU abbilden, jedoch in ihrer regionalen Differenzierung nur zwischen Mitgliedsländern unterscheiden, wie es etwa bei den Modellen CAPMAT und SPEL/EU-MFSS<sup>1</sup> der Fall ist. Zum anderen gibt es Analysen bzw. Modellsysteme, die sich auf einzelne Staaten beschränken, diese dann aber regional stark differenziert abbilden. Hier können beispielhaft Analysen für Deutschland<sup>2</sup> und Frankreich<sup>3</sup> genannt werden. Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe von Untersuchungen, die sich in vielfältiger Art und Weise auf bestimmte Teile des europäischen Agrarsektors konzentrieren, d. h. einzelne Betriebstypen, Regionen oder Produkte herausgreifen. Arbeiten von DIEKMEIER<sup>4</sup>, RIEDEL<sup>5</sup>, VIERLING<sup>6</sup>, und ZIMMERMANN<sup>7</sup> können hier als Beispiele dienen. Bisher mangelt es jedoch an regional differenzierten ex ante Analysen für den gesamten Agrarsektor der EU.

In ex post Analysen wird hingegen schon seit langem der gesamte europäische Agrarsektor regional differenziert untersucht. Die Ausrichtung der Forschung auf die regionalen

---

<sup>1</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (Hrsg.) (2000c): AGENDA 2000, CAP reform decisions - Impact analyses, Internet Document, Februar 2000, DG AGRI, S. 33 und 79.

<sup>2</sup> Vgl. KLEINHANB ET. AL. (1999): Modellgestützte Folgenabschätzung zu den Auswirkungen der Agenda 2000 auf die deutsche Landwirtschaft. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Arbeitsbericht 1/99, Braunschweig.

<sup>3</sup> Vgl. LEON, Y., QUINQU, M. (1993): Distributional Effects of CAP Reform: The Case of the French Regions, In Soares F.B. (Hrsg.): EC agricultural policy by the end of the century, Kiel: Vauk, S. 109- 125.

<sup>4</sup> DIEKMEIER (1996): Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in den Kreisen Emsland und Werra-Meißner: unter besonderer Berücksichtigung der EU-Agrarreform. Interdisziplinäre Studien zur Entwicklung in ländlichen Räumen, Band 12, Kiel: Vauk.

<sup>5</sup> RIEDEL, J. (1997): Auswirkungen verschiedener Agrarpolitiken auf typische Marktfruchtbetriebe in Südhannover und im Schwarzerdegebiet von Sachsen-Anhalt, Arbeitsbericht 6/97, Braunschweig-Völkenrode.

<sup>6</sup> VIERLING (1997): Die regionale Wettbewerbsfähigkeit der Zuckerrübenproduktion in der Europäischen Union – Mögliche Effekte eines flexibilisierten Quotenmarktes auf das Rübenangebot, Agrarwirtschaft: Sonderheft 155, Holm: Agrimedia.

<sup>7</sup> ZIMMERMANN (1997): Einkommens- und Strukturwirkungen der Agrarreform der Europäischen Union und alternativer Politikmaßnahmen, Agrarwirtschaft: Sonderheft 156, Holm: Agrimedia.

Dimensionen der GAP war dabei eng verknüpft mit der im Zeitablauf stärker werdenden regionalen Ausrichtung der Gemeinschaftspolitik selbst.<sup>8</sup> Erste Arbeiten entstanden in den 70er Jahren im Rahmen der Diskussion um die EG-Struktur- und Regionalpolitik.<sup>9</sup> Ihr Ziel war es, die regionalen Strukturunterschiede bzw. die unterschiedlichen regionalen Entwicklungen im Gemeinschaftszeitraum zu beschreiben. Welche regional differenzierten Analysen möglich sind, hängt dabei immer sehr stark von den verfügbaren statistischen Informationen ab, da sie die unverzichtbare Grundlage für solche Arbeiten darstellen.

Die mangelhafte regionale Datenqualität ist sicherlich einer der Hauptgründe für die nicht erfolgte Erweiterung der EU-weiten regionalen ex post Untersuchungen zu ex ante Analysen verschiedener Politikoptionen. Denn für die Formulierung von Agrarsektormodellen sind zumeist geschlossene Statistiken über einen längeren Zeitraum notwendig und diese liegen auf regionaler Ebene nur vereinzelt vor. Angesichts der erheblichen intranationalen Differenzierung der Produktionsstrukturen<sup>10</sup> ist eine regional differenzierte Politikanalyse jedoch dringend erforderlich. Besonders bei größeren Agrarräumen wie Deutschland oder Frankreich werden die regionalen Unterschiede bei nationaler Aggregation nicht erfasst. Viele Informationen gehen so verloren. Umgekehrt ergibt sich bei der modellgestützten Analyse bestimmter einzelner Regionen das Problem, dass viele Parameter (z. B. Preise) exogen vorgegeben werden müssen. Diese Variablen ergeben sich erst aus dem Zusammenspiel der Einzelregionen und erfordern deshalb Modellsysteme, die die interregionalen Verflechtungen (z. B. im Tier- und Futtermittelhandel) erfassen, d. h. die alle Regionen der EU abbilden.<sup>11</sup>

Auch in der Agrarpolitik der letzten Jahre spielt die regionale Dimension bzw. Differenzierung der Politikinstrumente eine immer größere Rolle. Mit der im Jahre 1992 beschlossenen MacSharry-Reform und ihrer Weiterentwicklung im Rahmen der Agenda 2000 im Jahre 1999 wurde die regionale Differenzierung der Politikinstrumente erheblich ausgeweitet. Allerdings fanden diese zunehmenden regionalen Aspekte der Agrarpolitik noch keinen unmittelbaren Niederschlag in der agrarökonomischen Forschung, da nach den

---

<sup>8</sup> THIEDE (1990): *Landwirt in Europa: Kontraste in den EG-Regionen*, Hrsg.: Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft und Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Frankfurt (Main): DLG-Verlag, S. 16.

<sup>9</sup> Vgl. LÖSCH, MEIMBERG, REITZENSTEIN (1971): *Die Landwirtschaft in den Regionen der EWG und ihre Verbindung zu den anderen Wirtschaftsbereichen*. Studien zur Agrarwirtschaft, Heft 8, IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, Abteilung Landwirtschaft, München und von HENRY (1981) *Studie über die Regionaleffekte der gemeinsamen Agrarpolitik*. Sammlung Studien: Reihe Regionalpolitik Nr. 21, Luxemburg.

<sup>10</sup> In erster Linie sind die jeweiligen natürlichen und agrarstrukturellen Bedingungen, die in Europa auch kleinräumig stark schwanken, verantwortlich für die unterschiedliche Eignung der Standorte für bestimmte Produktionsverfahren (vgl. ISERMAYER, MÖLLER, RIEDEL. (1999): *Wettbewerbsfähigkeit des Pflanzenbaues im internationalen Vergleich*, Braunschweig, S. 2).

<sup>11</sup> Vgl. HANF (1989): *Agricultural sector analysis by linear programming models – approaches, problems and experiences*, Kiel: Vauk, S. 28.

grundsätzlichen Änderungen der Agrarreform 1992 zuerst Analysen, die sich mit den prinzipiellen Auswirkungen der geänderten GAP beschäftigten, im Vordergrund standen.<sup>12</sup>

Mit der vorliegenden Arbeit soll nun erstmals in einem geschlossenen Ansatz eine regional differenzierte ex post und ex ante Analyse des Einflusses der Agrarpolitik auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU durchgeführt werden. Dies geschieht auf Basis des Agrarsektormodells CAPRI,<sup>13</sup> mit dem eine konsistente, regionale Datenbasis europaweit in einheitlicher Form zur Verfügung steht. Da die Datengrundlage entscheidend ist für die deskriptive Genauigkeit der Analysen, stellt ihre Spezifizierung einen ersten Schwerpunkt dieser Arbeit dar. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Klassifizierung der Regionen zur Definition von Regionstypen. Beide Punkte sind wichtige Voraussetzungen für die eigentlichen Untersuchungen. Durch die Verknüpfung von ex post und ex ante Analysen wird es möglich, die Erkenntnisse aus den Entwicklungen in der Vergangenheit für die Erstellung und Interpretation von Simulationsanalysen zu nutzen.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in zwei Teile geteilt: Der erste Teil (Kap. 3 bis 5) ist der ex post Analyse, der zweite Teil (Kap. 6 und 7) der ex ante Analyse gewidmet. Zuvor wird jedoch das CAPRI-Projekt kurz vorgestellt, auf dessen Grundlage diese Arbeit entstanden ist.

In Kapitel 3 wird der methodische Ansatz und der Aufbau der Datengrundlage beschrieben, wobei entsprechend der Ausrichtung dieser Arbeit die detaillierte Abbildung der Angebotsseite im Vordergrund steht. Dazu werden die eingesetzten Methoden und die verschiedenen Schritte bei der Umsetzung erläutert.

Um die Analyse von Modellergebnissen bzw. die Analyse der CAPRI-Datenbasis zu erleichtern, werden in Kapitel 4 mit Hilfe der Clusteranalyse 9 Regionstypen gebildet. Damit kann die riesige Datenmenge des CAPRI-Modells (195 Regionen und über 50 Produktionsverfahren) aufbereitet und verdichtet werden. In Abschnitt 4.2 wird die Methodik und in Abschnitt 4.3 die Durchführung der Clusteranalyse beschrieben. Im restlichen Teil des Kapitels erfolgt dann die Prüfung und kurze Darstellung der Ergebnisse.

Die Regionstypen aus Kapitel 4 bilden in Kapitel 5 die Basis für eine ausführliche Beschreibung der landwirtschaftlichen Produktionsstruktur in der EU im Durchschnitt der Jahre 1993 bis 1995 (Abschnitt 5.1). Als Ergänzung zu dieser eher statischen Analyse ist die Analyse der Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in Abschnitt 5.2 zu sehen. Dort werden die Strukturänderungen der Getreide-, Ölsaaten- und Rindfleisch-

---

<sup>12</sup> Ein gutes Beispiel dafür ist die Arbeit von CHATZIS, die sich intensiv mit den Regelungen der MacSharry-Reform beschäftigt, jedoch regionale Aspekte außer Acht lässt. CHATZIS (1997): Flächenbezogene Ausgleichszahlungen der EU-Agrarreform - Pachtmarktwirkungen und Quantifizierung der Überwälzungseffekte, Agrarwirtschaft: Sonderheft 154, Holm: Agrimedia.

<sup>13</sup> CAPRI = Common Agricultural Policy Regional Impact“, vgl. CAPRI-TEAM (2000): Endbericht zum FAIR-Projekt "Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis", Bonn.

erzeugung genauer untersucht. Insbesondere wird der Frage nachgegangen, ob und wenn ja welche regional unterschiedlichen Wirkungen von den Politikinstrumenten ausgehen.

Im zweiten Teil erfolgt zunächst eine Darstellung des methodischen Ansatzes des Agrarsektormodells CAPRI (Kapitel 6). Kernstück ist das Angebotsmodul, das regionale Programmierungsmodelle für die abgebildeten Produktionsregionen umfasst. Es wird in Abschnitt 6.1 vorgestellt. Die Interdependenzen auf den Produkt- und Faktormärkten erfasst das Marktmodul, das in Abschnitt 6.2 beschrieben wird. Zusätzlich wird im Abschnitt 6.3 die Abbildung der politischen Variablen im Modell erläutert, da sie einen ganz entscheidenden Bereich jedes Politikinformationssystems darstellt.

In Kapitel 7 werden dann Simulationsrechnungen durchgeführt und analysiert. Dabei werden zwei Szenarien miteinander verglichen, und zwar ein Agenda-2000-Szenario und ein Referenzszenario, das auf der Annahme basiert, dass die MacSharry-Reform bis zum Jahre 2005 ohne weitere Veränderungen fortgeführt worden wäre. Die Darstellung der Ergebnisse der Simulationsanalysen wird in zwei Abschnitte unterteilt. Zuerst erfolgt in Abschnitt 7.2 eine Darstellung der Ergebnisse auf sektoraler, europäischer Ebene. Anschließend werden in Abschnitt 7.3 die regionalen Unterschiede beleuchtet, wobei insbesondere auf die Auswirkungen von Transferzahlungen in Verbindung mit produktionsbeschränkenden Maßnahmen am Beispiel des Ölsaatenanbaues und der Mutterkuhhaltung eingegangen wird.

Schließlich werden in Kapitel 8 Schlussfolgerungen aus der regional differenzierten Analyse und aus der Verknüpfung von ex post und ex ante Analyse gezogen.



## 2 Grundlage der Arbeit: Das CAPRI Projekt

Durch die MacSharry-Reform wurde die GAP tiefgreifend umgestaltet. Die Grundvorstellung des Reformkonzepts bestand in einer Trennung von Markt- und Einkommenspolitik für die wichtigsten Überschussprodukte.<sup>14</sup> Damit waren die politischen Veränderungen grundlegender und drastischer als je zuvor.<sup>15</sup> Erfahrungen mit Reformprozessen solchen Ausmaßes lagen bis dahin für die EU nicht vor. Daher wurde in einem Forschungsprojekt im Rahmen des FAIR Programms der EU Kommission versucht, ein geeignetes Modellsystem für die regionale Analyse der GAP zu entwickeln. Dieses Projekt wurde gemeinsam von den Universitäten Bonn (Deutschland), Galway (Irland), Valencia (Spanien), Bologna (Italien) und dem Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (Frankreich) durchgeführt. Aus diesen Partnern und weiteren Wissenschaftlern in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union wurde ein europäisches Netzwerk geschaffen, das sowohl der Datenbeschaffung als auch der Nutzung des Expertenwissens der Forscher „vor Ort“ diene.

Dieses Forschungsprojekt erhielt den Titel **Common Agricultural Policy Regional Impact**“ (CAPRI) und hatte zum Ziel, ein regionalisiertes Politikinformationssystem für den Agrarsektor der EU zu entwickeln, mit dem die Wirkungen der Gemeinsamen Agrarpolitik auf Produktion, Faktoreinsatz, Einkommen und Umwelt flächendeckend analysiert werden können. Für eine solche regionale Analyse standen bis dato nur wenige geeignete Modellsysteme zur Verfügung. Das neu zu entwickelnde CAPRI-Modell sollte daher alle Marktbeziehungen im Agrarsektor und alle relevanten politischen Instrumente der GAP erfassen. Ziel des Projektes war es weiterhin, Szenarien zur Weiterentwicklung der GAP im Dialog mit der EU-Kommission zu erarbeiten sowie die regionalen Auswirkungen dieser Szenarien zu analysieren.

Die Forschungsarbeit konzentrierte sich auf die gemeinsame Entwicklung des ökonomischen Modells und auf den Aufbau einer verlässlichen regionalisierten Datenbasis als einen der entscheidenden Faktoren für die Spezifizierung des Modells.<sup>16</sup> Als Regionalisierungsebene wurde NUTS II (Nomenclature des unités territoriales statistiques – Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik, ca. 230 Regionen in der EU; in Deutschland entsprechen diese den Regierungsbezirken) gewählt. Die Abbildung der regionalen Agrarproduktion erfolgte dabei in einer aktivitätsanalytisch differenzierten Gesamtrechnungstabelle, wobei sowohl sektorale als auch regionale Datenquellen genutzt wurden.

Das entwickelte CAPRI-Modell ist ein mittelfristiges, komparativ-statistisches Agrarsektormodell. Es besteht aus zwei Hauptkomponenten: Dem Angebots- und dem Marktmodul. Das **Angebotsmodul** besteht aus 195 unabhängigen nicht-linearen

---

<sup>14</sup> Vgl. Kay (1998): The reform of the common agricultural policy: the case of the MacSharry reforms, Wallingford: CABI publishing.

<sup>15</sup> Zu den verschiedenen Phasen der EU-Agrarpolitik siehe HENRICHSMEYER, WITZKE (1994): Agrarpolitik, Bd. 2. Bewertung und Willensbildung, Stuttgart: Ulmer, S. 561 ff.

<sup>16</sup> Vgl. BAUERSACHS (1973): Die formale Strukturierung und inhaltliche Ausgestaltung von empirischen Ansätzen für interregionale Prozessanalysemodelle des Agrarsektors der Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht des DFG-Schwerpunktprogramms Nr. 107, Bonn.

Programmierungsmodellen für die NUTS II - Regionen der EU 15. Sie beschreiben die technologischen Beziehungen zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, wobei insbesondere die Beziehungen zwischen Futterproduktion und Tierproduktion, organischen und mineralischen Düngemitteln, die Konkurrenz um den Faktor Boden und die Politikinstrumente detailliert beschrieben werden. Für einen vorgegebenen Vektor von Input- und Outputpreisen ermittelt jedes Modell das optimale regionale Produktionsprogramm. Zur Kalibrierung und Allokationssteuerung kommt dabei die Methode der Positiven Mathematischen Programmierung (PMP)<sup>17</sup> zur Anwendung. Um neben den festgelegten Produktionsverfahren z. B. auch Verfahren des ökologischen Landbaues abzubilden, können für die Produktionsverfahren unterschiedliche alternative Technologien definiert werden.

Direkt an das Angebotsmodul sind mehrere Umweltindikatoren gekoppelt, die Nährstoffbilanzen und Treibhausgasemissionen beschreiben. Berechnet werden diese regionalen Indikatoren auf der Basis von Besatzdichten, durchschnittlichen Tierlebensgewichten und Erträgen in der Pflanzenproduktion.

Das **Marktmodul** beschreibt die Beziehungen zwischen den regionalen Einheiten und den nationalen, EU- und weltweiten Märkten für landwirtschaftliche Produkte. Es ist als ein auf Ebene der EU-Mitgliedsländer und dem Rest der Welt definiertes, nicht-räumliches, komparativ statisches Mehrproduktmodell konzipiert. Es beschreibt in detaillierter Form die Marktinterventionen der EU (Zölle, subventionierte Exporte, etc.). Die Marktträumung basiert auf einem Preisvektor, der mittels synthetischer Elastizitäten für einzelne Komponenten der Endnachfrage sowie für den Nettohandel mit dem Rest der Welt die Mengenreaktionen steuert. Des Weiteren führen Submodule durch Preisänderungen zu einer Marktträumung für den innergemeinschaftlichen Handel mit Jungtieren. Die ermittelten endogenen Marktträumungspreise für den Weltmarkt sowie die nationalen Marktträumungspreise für die handelbaren landwirtschaftlichen Produkte werden als exogene Variablen an das Angebotsmodul zurückgegeben. Es ergibt sich ein iteratives System, bei dem abwechselnd Angebots- und Nachfrageseite gelöst werden, bis ein Gleichgewicht erreicht ist.

---

<sup>17</sup> Vgl. HECKELEI, BRITZ (1999): Maximum Entropy specification of PMP in CAPRI, CAPRI Working paper 99-08, Bonn.

### 3 Methodischer Ansatz und Aufbau der Datengrundlage

Bei der Erstellung der Datenbasis stand entsprechend der Ausrichtung des CAPRI-Projektes die detaillierte Abbildung der Angebotsseite im Vordergrund. Ihre Spezifizierung wird im Abschnitt 3.1 näher beschrieben. Keine Bedeutung für die folgenden Analysen hat hingegen die Spezifizierung des Marktmoduls, d. h. der Nachfrageseite, so dass für diesen Teil hier nur auf die entsprechenden Ausführungen von BRITZ<sup>18</sup> verwiesen wird.

Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt in der Schilderung der Methoden (Abschnitt 3.2) und Schritte (Abschnitt 3.3), die bei der Zusammenführung der Daten aus verschiedenen Quellen eingesetzt bzw. durchgeführt wurden.

#### 3.1 Spezifizierung der Datenbasis

Die Spezifizierung der Datenbasis wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, wobei die Datenverfügbarkeit eine besondere Rolle spielt.<sup>19</sup> Deshalb werden nach der Vorstellung des Konzepts zuerst die Datenquellen beschrieben, bevor auf die Differenzierung hinsichtlich der abgebildeten Produkte und Regionen näher eingegangen wird.

##### 3.1.1 Konzept

Die Datenbasis ist nach dem Prinzip der aktivitätsanalytisch differenzierten Gesamtrechnungstabelle aufgebaut. Sie umfasst die Jahre 1990 bis 1995 und unterteilt die landwirtschaftliche Produktion in 56 Produktionsverfahren. Der aktivitätsanalytische Ansatz ermöglicht die technologische Definition geeigneter Politikparameter und Umweltindikatoren, die direkt an die landwirtschaftlichen Produktionsaktivitäten gekoppelt werden können. Die Konsistenz mit der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (LGR) stellt die Verbindung der regionalen Produktion mit den Märkten auf nationaler und europäischer Ebene her.

Das Konzept des prozessanalytisch differenzierten Gesamtrechnungsansatzes wurde bereits in einer Vielzahl von Publikationen ausführlich dargestellt.<sup>20</sup> Das besondere Kennzeichen dieses Ansatzes ist die tief gegliederte Abbildung der landwirtschaftlichen Produktion in einem Input-Output-System. Zum weiteren Verständnis sollen daher die wichtigsten Aspekte dieses Ansatzes kurz erläutert werden.

---

<sup>18</sup> BRITZ (1998): A Synthetic Non-Spatial Multi-Commodity Model as market Component for CAPRI, CAPRI Working paper 98-07, Bonn.

<sup>19</sup> Vgl. BAUERSACHS (1973), S. 2.

<sup>20</sup> Für eine ausführliche Beschreibung siehe WOLF (1995) SPEL-System – Methodological Documentation (Rev. 1), Vol. 1: Basics, BS, SFSS. EUROSTAT, Statistical Document, Theme 5: Agriculture, forestry and fisheries, Series E: Methods, Luxemburg.

Die Abbildung einzelner Produktionsaktivitäten innerhalb des Gesamtrechnungsrahmens stellt eine sogenannte „prozessanalytische Gesamrechnungstabelle“ dar, die auch als ABTA (activity based table of accounts) bezeichnet wird (siehe Abbildung 3.1).

**Abbildung 3.1: ABTA**

Physische Komponenten			Preis- komponente	Monetäre Komponenten (Landwirtschaftliche Gesamrechnung - LGR Brutto- und Nettokonzept)				
Outputkoeffizienten (x Aktivitätsumfänge = Produktionsentstehung)	Hofbilanzen für Outputs (Produktions- verwendung)	X	Output- preise	=	Brutto- erzeugung	- Intrasektorale Produktions- verwendung	=	Netto Output (LGR)
Inputkoeffizienten (x Aktivitätsumfänge = Vorleistungsverwendung)	Hofbilanzen für Inputs (Vorleistungs- entstehung)	X	Input- preise	=	Brutto- vorleistungs- einsatz	- Intrasektoraler Vorleistungs- einsatz	=	Netto Input (LGR)
Einkommensindikatoren pro Aktivität					Sektorale Einkommens- indikatoren			Einkommen (LGR)

Quelle: CAPRI-TEAM (2000), S. 16

In diesem geschlossenen zweidimensionalen Konsistenzrahmen lassen sich folgende vier Komponenten oder Blöcke<sup>21</sup> unterscheiden:

1. **Produktionsentstehung:** Hier wird die Entstehung des Outputs der einzelnen Aktivitäten dargestellt, wobei der gesamte landwirtschaftliche Produktionsbereich entsprechend dem Grundprinzip der LGR erfasst wird.
2. **Produktionsverwendung:** In diesem Block werden Verkauf über den Markt, Eigenverbrauch, Verluste, Bestandsveränderung und bereichsinterner Verbrauch erfasst.
3. **Vorleistungsentstehung:** Entsprechend dem Bruttokonzept werden innerlandwirtschaftliche Entstehung und sektoraler Zukauf erfasst.
4. **Vorleistungsverwendung:** Hier werden die eingesetzten Vorleistungen aktivitätsanalytisch zugeordnet, d. h. die Inputkoeffizienten ermittelt.

Die Produktions- und Verwendungsverfahren stehen in den Spalten, die Produkte und Produktionsfaktoren in den Zeilen. Der Wert an bereitgestellten Produkten oder Vorleistungen entspricht dabei der Höhe der verwendeten Produktion bzw. eingesetzten Vorleistungen (Konsistenz in den Zeilen). Außerdem wird unterstellt, dass der Bruttowert der erzeugten Produktion, den Wert der eingesetzten Produktionsfaktoren entspricht (Konsistenz in den Spalten).<sup>22</sup> Darüber hinaus können in den Spalten des Gleichungssystems Einkommensgrößen berechnet werden, wie z. B. aus Bruttoproduktionswert und dem Wert

<sup>21</sup> Ebenda, S. 16 f.

<sup>22</sup> Vgl. KÖCKLER (1999): Aufbau eines Informationssystems zur Diagnose und Bewertung agrarsektoraler Entwicklungsprozesse in den Transformationsländern: Quantitative Umsetzung am Beispiel des ungarischen Agrarsektors, Aachen: Shaker .

der Vorleistungen die Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen für die einzelnen Aktivitäten und, nach Aggregation, für den gesamten Sektor. Das numerisch geschlossene System von Definitionsgleichungen in der ABTA repräsentiert dabei den Verbundcharakter der landwirtschaftlichen Produktion.

Wenn neben den wertmäßigen Komponenten der ABTA auch die physischen erfasst werden, dann lassen sich durch Division der monetären durch die physischen Variablen durchschnittliche Erzeuger- und Anschaffungspreise (Unit Values) ermitteln. Die Abbildung von physischen Bilanzen ist für die Erstellung eines auf der Datengrundlage aufbauenden Modells von entscheidender Bedeutung. Bei der Spezifikation der ABTA ist es in diesem Zusammenhang besonders wichtig, dass verschiedene Arten von Mengendaten, Expertenwissen und technischen Informationen einbezogen werden können und Konsistenzprüfungen möglich sind.

Der geschlossene Gesamtrechnungsrahmen gewährleistet sowohl die Konsistenz der physischen und monetären Ströme im Agrarsektor als auch die Vergleichbarkeit auf der Grundlage der LGR-Definitionen. Der Gesamtrechnungsrahmen kann jedoch nicht nur zur Konsistenzüberprüfung der Daten genutzt werden, sondern auch zur Berechnung einzelner fehlender Werte. Dadurch können fehlerhafte Statistiken korrigiert und aufgefüllt werden. Dies ist ein ganz entscheidender Pluspunkt dieses Ansatzes, da die Daten in der gewünschten Form bisher noch nicht vorlagen und erst aus verschiedenen Quellen zusammengeführt werden mussten. Zusätzlich bieten die Konsistenzbeziehungen die Möglichkeit, regionale Statistiken, technische Koeffizienten und Expertendaten zu nutzen (siehe Kombination von top-down und bottom-up Ansatz in Abschnitt 3.2.1).

Der prozessanalytische Ansatz ermöglicht die detaillierte Beschreibung der landwirtschaftlichen Produktionsaktivitäten durch Verfahrensumfänge, Output- und Inputkoeffizienten. Durch die Darstellung der intrasektoralen Verflechtungen wird das Nettokonzept der LGR (nur intersektorale Ströme) wesentlich erweitert, so dass dieser Ansatz als Bruttokonzept bezeichnet werden kann. Die prozessanalytische Differenzierung bildet die Basis für die detaillierte Abbildung und Analyse bestimmter politischer Maßnahmen, wie z. B. prozessspezifischen Subventionen oder Steuern. Durch die Erfassung des Verbundcharakters der landwirtschaftlichen Produktion können dabei nicht nur die Effekte auf die jeweilige Aktivität, sondern auch auf andere Bereiche analysiert werden.

Auf nationaler Ebene liegt bereits seit längerem eine Datenbasis vor, die diese Merkmale aufweist. Dies ist die Datenbasis des SPEL-Systems (Sektorales Produktions- und Einkommensmodell für die Landwirtschaft der EU).<sup>23</sup> Die SPEL-Datenbasis liefert eine differenzierte Abbildung von Produktion, Produktionsverwendung und Einkommensentstehung in den landwirtschaftlichen Sektoren der EU-Mitgliedsländer. Eine intensive Bearbeitung der vielfältigen statistischen Originärdaten ist notwendig, um diese konsistente und zwischen den Mitgliedstaaten vergleichbare Datenbasis zu schaffen.<sup>24</sup> Das SPEL-System

---

<sup>23</sup> EUROSTAT (1992): SPEL-System, Methodological Documentation, Luxemburg.

<sup>24</sup> WOLF (1989): Base-model (BM). In Bauer, S., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.) (1989) Agricultural Sector Modelling, Kiel: Vauk, S. 365-375.

ist mehr als eine Datenbank, aufgrund der Abbildung der inter- und intrasektoralen Input- und Outputverflechtungen ist es mit den traditionellen makroökonomischen Input-Output-Tabellen vergleichbar. Da es jedoch bis auf die Ebene der einzelnen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren disaggregiert ist, werden die charakteristischen Eigenschaften und Verflechtungszusammenhänge landwirtschaftlicher Produktion wesentlich differenzierter abgebildet.

### 3.1.2 Datenquellen

Ausgangspunkt für die regionalisierte Abbildung des EU-Agrarsektors sind die bestehenden national differenzierten Datenquellen, die die Eckgrößen für die Regionalisierung darstellen.<sup>25</sup> Im vorliegenden Fall bietet die SPEL/EU-Datenbank von EUROSTAT einen entsprechenden nationalen Rahmen für die regionalisierte Datenbasis. SPEL liefert officialstatistische sektorale Daten zu Produktionsumfängen und –mengen, Faktor- und Vorleistungseinsatz sowie Preisen. Die gesamte landwirtschaftliche Produktion wird konsistent zur LGR abgebildet. Daher können auch Hof- und Marktbilanzen aus der SPEL-Datenbasis entnommen werden.

Auf der regionalen Ebene steht die Regionaldatenbank REGIO von Eurostat als die einzige Quelle von abgestimmten Daten für den europäischen Agrarbereich zur Verfügung. REGIO ist der regionale Teil der New Cronos Datenbank und deckt die wichtigsten Aspekte des Wirtschaftslebens der EU auf regionaler Ebene ab. Die Daten werden für die NUTS II-Ebene ausgegeben. Für den Agrarsektor enthält die Datenbank Informationen zu den folgenden Bereichen:<sup>26</sup>

- Bodennutzung
- Pflanzliche Erzeugung (Ernteflächen, Erzeugung, Erträge)
- Viehbestände
- Kuhmilchlieferungen an Molkereien
- Regionale landwirtschaftliche Gesamtrechnungen
- Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe
- Arbeitskräfte der landwirtschaftlichen Betriebe

Die gesamte Input Output Tabelle lässt sich mit den REGIO-Daten jedoch nicht füllen. Daten zur landwirtschaftlichen Gesamtrechnung fehlen in den meisten Regionen und zu den Inputkoeffizienten gibt es überhaupt keine Informationen. Außerdem entspricht die Verfahrens- bzw. Produktabgrenzung nicht denen der SPEL-Datenbasis. Im Bereich der Pflanzenproduktion finden sich nur Angaben zu 14 Aktivitäten: Weizen, Gerste, Körnermais,

---

<sup>25</sup> Vgl. HENRICHSMEYER (1995): Das Konzept des SPEL-Systems: Stand und Perspektiven. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 41.

<sup>26</sup> Für weitere Informationen zum Inhalt von REGIO siehe EUROSTAT (1996): REGIO Regionaldatenbank, Beschreibung des Inhaltes Juni 1995, Luxemburg.

Reis, Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps, Sonnenblumen, Tabak, Silomais, Dauergrünland, Feldraufutterbau, Rebflächen und Olivenanlagen. Es sollen aber mehr als doppelt so viele Aktivitäten (SPEL: 36) abgebildet werden. Deshalb ist eine Ergänzung zwingend erforderlich, um die gewünschte Qualität zu erreichen. Dies ist vor allem für die Abbildung der politischen Instrumente notwendig, die in der REGIO-Datenbank überhaupt nicht enthalten sind. Hier wurde auf die Verordnungstexte und die ergänzenden Regelungen der nationalen Ministerien zurückgegriffen.

Als weitere Datenquellen auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene werden folgende Quellen genutzt, deren Informationen nachfolgend „Expertendaten“ genannt werden:

- Statistische Ämter und Ministerien der Mitgliedstaaten
- Veröffentlichungen der Europäischen Kommission (DG AGRI) zur Gemeinsamen Agrarpolitik
- Daten aus der Literatur für einige technologische Parameter, wie etwa die Futterbedarfsfunktionen in der Tierhaltung oder die Düngedarfe in der Pflanzenproduktion

Wenn bestimmte Werte in den genannten Quellen nicht zur Verfügung stehen, dann lassen sie sich oft aus Bilanzgleichungen ermitteln. Dies geschieht unter zur Hilfenahme der geschlossenen Kreislaufzusammenhänge im Gesamtrechnungskonzept (siehe Abschnitt 3.1.1).

Die Nachfrage in der EU wird auf Basis der SPEL-Daten und -Elastizitäten abgebildet. Sie stammen aus dem mittelfristigen Prognosemodell SPEL-MFSS.<sup>27</sup> Die Abbildung von Angebot und Nachfrage für den Nicht-EU Teil des Marktmoduls stützt sich im wesentlichen auf Daten des Welthandelsmodells WATSIM,<sup>28</sup> das wiederum auf Quellen wie FAOSTAT, Studien der Weltbank, etc. zurückgreift.

### 3.1.3 Produktdifferenzierung

Das größte Problem bei der tief differenzierten Abbildung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren stellt die mangelnde Datengrundlage bzw. der hohe Aufwand bei der Datenbeschaffung dar. Es ist deshalb notwendig, Verfahrensdefinitionen zu bilden, für die möglichst europaweit vergleichbare statistische Informationen vorliegen. Wenn dies bei einer Untergliederung auf Mitgliedsländerebene noch relativ einfach ist, so liefert die regionale Statistik auf den darunter liegenden Ebenen nur Daten zu den jeweils wichtigsten Verfahren, d. h. zu den Produktionsverfahren mit einer gewissen regionalen Bedeutung. Der Versuch Lücken in der Statistik durch eine geschickte Definition der Aktivitäten zu umgehen, führt dann tendenziell zu einem höherem Aggregationsgrad, der dem Ziel, die Agrarproduktion möglichst differenziert abzubilden, entgegensteht. Andererseits ist aufgrund der Verschieden-

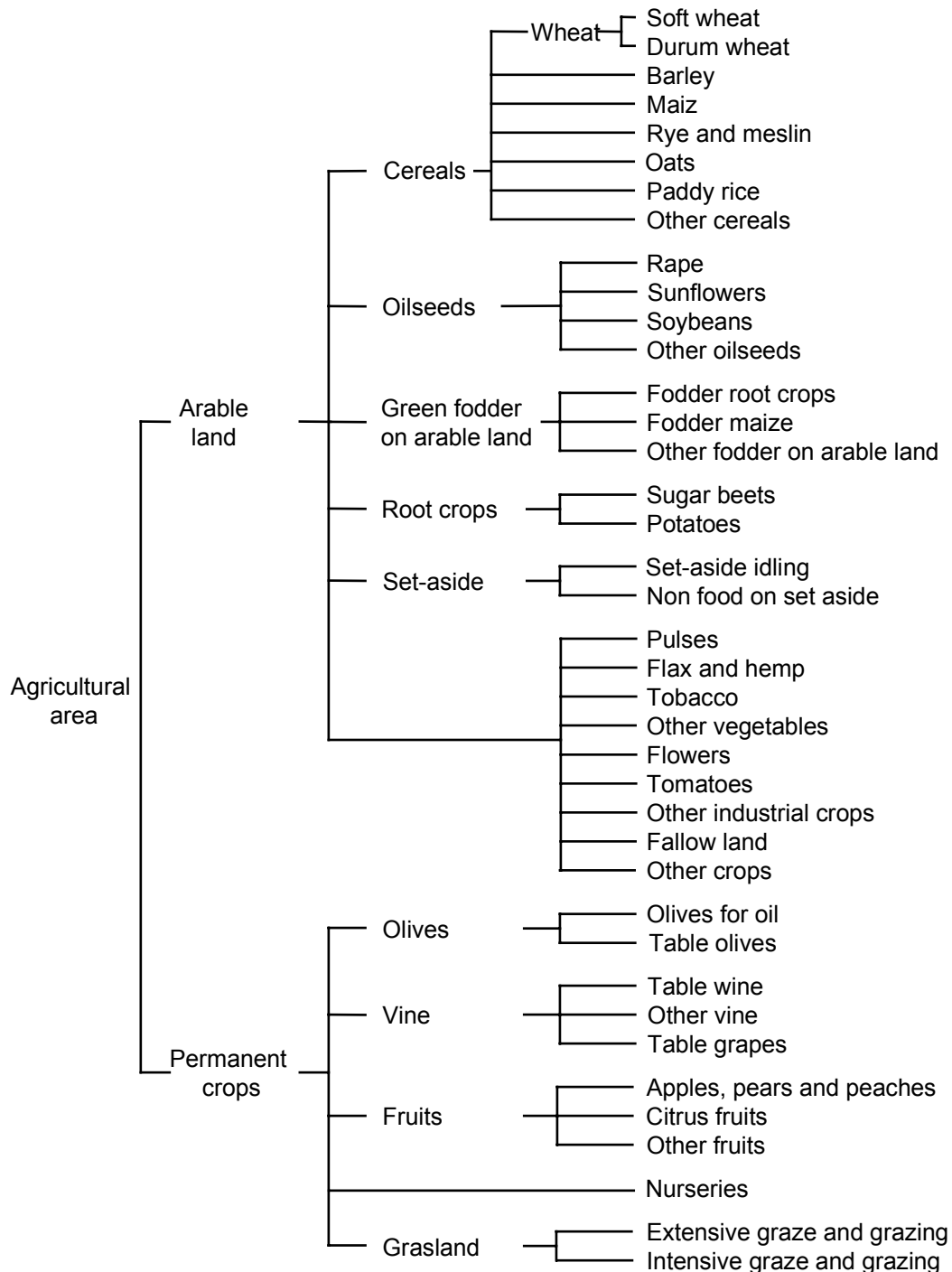
---

<sup>27</sup> WEBER (1995): SPEL system, Methodological documentation (Rev. 1), Vol. 2: MFSS, Luxemburg.

<sup>28</sup> LAMPE, v. (1999): A Modelling Concept for the Long-Term Projection and Simulation of Agricultural World Market Developments: World Agricultural Trade Simulation Model WATSIM, Aachen: Shaker.

artigkeit der europäischen Agrarproduktion eine relativ starke Aggregation zu Produktgruppen unvermeidlich. Im SPEL-System liegt bereits solch eine Aggregation vor, die im CAPRI-Modell daher weitgehend übernommen wird (vgl. Abschnitt 3.2.1).

**Abbildung 3.2: Verfahren der pflanzlichen Produktion**



Quelle: Eigene Darstellung

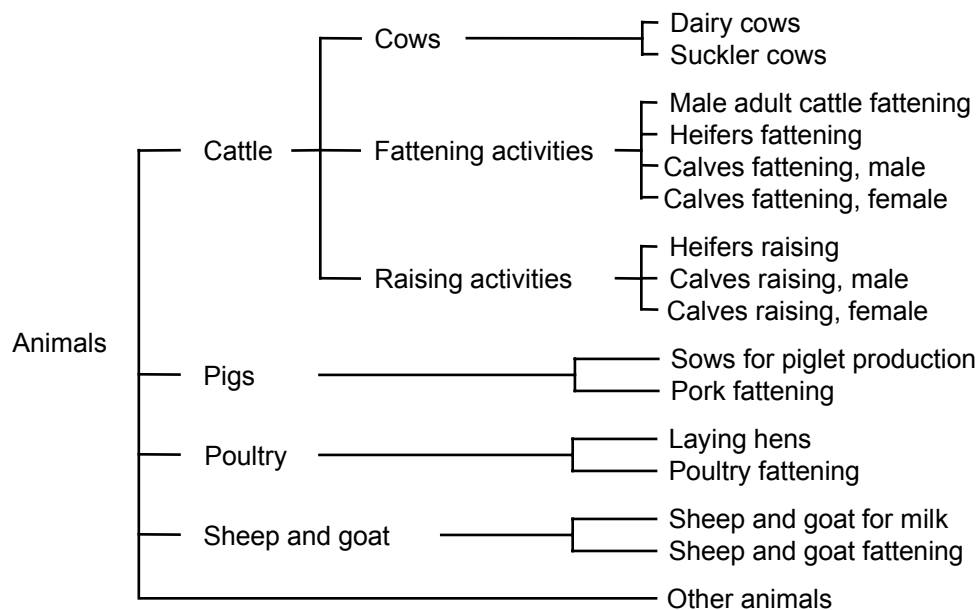
In Abbildung 3.2 wird die gewählte Verfahrensdifferenzierung im Pflanzenbau dargestellt. Nur in einigen wenigen Fällen treten Abweichungen zu den SPEL-Definitionen auf. So gibt es im CAPRI zusätzlich die Verfahren „begrünte Stilllegung“, „Ölsaatenanbau auf Stilllegungsflächen“, „Silomaisanbau“ und „sonstiger Ackerfutterbau“, wodurch vor allem



die Abbildung der Politikinstrumente, die diese Kulturen betreffen, verbessert wird. Um die Reaktionsmöglichkeiten des Modells in der Grundfutterproduktion zu verbessern, ist das SPEL-Verfahren „Grasland“ zu gleichen Teilen in eine extensive und eine intensive Variante geteilt. Den Bereich der Sonderkulturen bildet das CAPRI-Modell hingegen nicht so differenziert ab wie das SPEL-Modell.

Im Bereich der Tierproduktion werden die in Abbildung 3.3 aufgeführten Verfahren unterschieden. Im Vergleich zum SPEL-System ist vor allem die Rinderproduktion differenzierter abgebildet, denn im CAPRI-Modell wird sowohl zwischen männlichen und weiblichen Kälbern als auch zwischen Zuchtfärsen und Mastfärsen unterschieden.

**Abbildung 3.3: Verfahren der Tierproduktion**



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.1.4 Regionale Differenzierung

Grundsätzlich kann die in der Realität vorliegende kontinuierliche Verteilung der landwirtschaftlichen Produktion über die Fläche in einem Modell nur vereinfacht durch eine diskontinuierliche Betrachtungsweise dargestellt werden. Das liegt zum einen an der mangelnden Datengrundlage und zum anderen an der Struktur der Modellansätze, die eine Regionsabgrenzung notwendig machen. Die landwirtschaftliche Produktion jeder Modellregion wird dann durch einen Regionshof abgebildet. Wie eine geeignete regionale Gliederung aussehen kann, sollte dabei vor allem von den Zielen der Regionalisierung abhängen.<sup>29</sup> Sie wird jedoch im CAPRI-Modell vor allem durch die Datenverfügbarkeit bestimmt. Statistische Daten stehen nämlich EU-weit nur auf Ebene von

<sup>29</sup> Vgl. GARCIA ALVAREZ-COQUE (1995): Relevanz des SPEL-Systems für ein mediterranes Land. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 72 f.

Verwaltungseinheiten zur Verfügung (siehe REGIO-Datenbasis). Die dort verwendete Regionsabgrenzung soll daher kurz beschrieben werden:

In der Statistik werden die Regionen nach einer speziellen Nomenklatur abgegrenzt, die als NUTS (Nomenclature des unités territoriales statistiques – Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik) bezeichnet wird. Diese wird von Eurostat auf der Grundlage der bestehenden administrativen Regionsabgrenzungen in den betreffenden Mitgliedstaaten und in Abstimmung mit den nationalen Behörden definiert. Ebene 0 dieser Systematik ist der Mitgliedstaat (15 Einheiten). Die REGIO-Datenbasis umfasst die drei darunter liegenden Klassifizierungsebenen für die Gebietseinheiten, die wie folgt untergliedert sind:

- Ebene 1: 77 Regionen der Union (in Deutschland: Bundesländer)
- Ebene 2: 206 Grundverwaltungseinheiten (in Deutschland: Regierungsbezirke)
- Ebene 3: 1031 Untereinheiten der Grundverwaltungseinheiten (in Deutschland: Landkreise)

Die NUTS II-Ebene ist die kleinste räumliche Aggregationsebene, auf der sämtliche REGIO-Daten (theoretisch) verfügbar sind. Wenn man sich grundsätzlich auf REGIO stützt, ist hieraus die regionale Differenzierung des Modells **auf der Angebotsseite** vorgegeben. In einigen Fällen waren jedoch Änderungen notwendig. So wurden die Regionen Berlin, Bremen, Hamburg, Brüssel und Wien weggelassen, da in diesen Verwaltungsregionen die Landwirtschaft kaum eine Rolle spielt und das statistische Material daher sehr dünn und fehlerbehaftet ist. Ebenso wurden die überseeischen Gebiete Frankreichs, Portugals und Spaniens aus der Datenbasis ausgeschlossen, da die Landwirtschaft in diesen Regionen erheblich von der Landwirtschaft in der übrigen EU abweicht. In Portugal wurden zusätzlich zwei NUTS II - Regionen weiter untergliedert, da die Landwirtschaft dort erhebliche regionale Unterschiede aufweist und der Aggregationsfehler so deutlich vermindert werden konnte. Außerdem wurden, wie im SPEL, Belgien und Luxemburg zu einem „Mitgliedstaat“ zusammengefasst, so dass Luxemburg eine NUTS I-Region darstellt. Die Datenbasis ist daher gegliedert, wie in Tabelle 3.1 beschrieben.

Aufgrund der Änderungen in Portugal kann bei den CAPRI Regionen eigentlich nicht mehr von NUTS II - Regionen gesprochen werden. In den folgenden Kapiteln wird dieser Begriff jedoch weiter verwendet, um die CAPRI Regionen auf der NUTS II-Ebene gegen die Aggregate auf NUTS I- und NUTS 0-Ebene abzugrenzen. Im Anhang finden sich Karten, in denen die Namen der einzelnen NUTS II - Regionen verzeichnet sind.

Die NUTS II - Regionen sind zwar in der Regel hinsichtlich ihrer Größe vergleichbar, es gibt jedoch einige Extreme: Am oberen Ende der Skala sind die spanischen Regionen Castilla y León und Castilla-la Mancha sowie Irland mit einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von jeweils mehr als 6 Millionen Hektar zu nennen, am unteren Ende der Skala befinden sich Greater London, Ahvenanmaa/Åland und West Midlands mit jeweils weniger als 20.000 Hektar. Große Unterschiede ergeben sich auch beim Produktionswert. In der Bretagne werden landwirtschaftliche Güter im Wert von 6,8 Milliarden € pro Jahr produziert, in Dänemark sind es 6,2 Milliarden. Am unteren Ende befinden sich abermals die zuvor genannten kleinen Regionen mit jeweils weniger als 40 Millionen €/Jahr.

**Tabelle 3.1 Übereinstimmung der NUTS-Ebenen mit den Regionen in der CAPRI-Datenbasis**

Mitgliedsland	NUTS II	Anzahl	Veränderungen	Anzahl CAPRI-Regionen
Belgien & Luxemburg	Provinces & Luxemburg	11 1	Ohne Rég. Bruxelles-Cap.	11
Dänemark	-	1	-	1
Deutschland	Regierungsbezirke	38	Ohne Hamburg, Bremen und Berlin	35
Griechenland	Development regions	13	-	13
Spanien	Comunidades autonomas + Ceuta y Mellila	17 1	Ohne Ceuta y Mellila und Canaris	16
Frankreich	Régions + D.O.M.	22 4	Ohne D.O.M.	22
Irland	-	1	-	1
Italien	Regioni	20	-	20
Niederlande	Provincies	12	-	12
Österreich	Bundesländer	9	Ohne Wien	8
Portugal	Commissaoes de coordenação regional + Regioes autonomas	5 2	Ohne Regioes autonomas (Acores und Madeira) und mit einer Aufteilung von Norte und Centro in jeweils 2 Regionen	7
Schweden		8	-	8
Finnland		6	-	6
Großbritannien	Group of counties	35	-	35
EU 15		206		195

Quelle: CAPRI-Datenbasis

Aufgrund dieser Unterschiede wird eine regionale Untergliederung des Agrarsektors, die sich an Verwaltungseinheiten orientiert, in der Literatur vielfach kritisiert. Als Alternativen werden Kriterien wie agroklimatische Gegebenheiten oder landwirtschaftliche Wirtschaftsgebiete genannt. BURELL weist darauf hin, dass „ein regionalisiertes Modell, das aus Datengründen gezwungen ist administrative regionale Grenzen zu übernehmen, letzten Endes nur ein unzulängliches Instrument für eine regionalisierte politische Analyse abgeben

könnte.“<sup>30</sup> Als Grund wird vor allem die zum Teil mangelnde Übereinstimmung von administrativen Abgrenzungen und den für die Analyse angemessenen geographischen Abgrenzungen angeführt. Auf das Problem der Annahme exogen vorgegebener Räume, die im Grunde genommen durch endogen bestimmte Planungsregionen zu ersetzen wären, weist auch DE HAEN hin.<sup>31</sup> Beide Autoren weisen allerdings auch auf die Schwierigkeiten hin, die letztendlich dazu führen, dass in der quantitativen Modellrechnung nicht auf die Vorgabe exogener Raumabgrenzungen verzichtet werden kann. Um Daten in ausreichender Qualität verwenden zu können, ist bei einer Regionalisierung oft die Verwendung administrativer Grenzen Voraussetzung.

Auch für die Untersuchung von räumlich begrenzten Umwelteinflüssen eignet sich eine Untergliederung nach administrativen Einheiten sehr schlecht, da z. B. Einzugsgebiete von Flüssen administrative Grenzen häufig überschreiten. URFEI nimmt daher in seiner Arbeit eine Neugruppierung von Landkreisen zu effizienten Politikaktionsräumen vor.<sup>32</sup> Bei nicht raumbezogenen Umweltwirkungen, wie z. B. Treibhausgasemissionen, spielt die Regionsabgrenzung dagegen keine Rolle.

HENRICHSMEYER führt an, dass es sich bei der Regionalisierung eines flächendeckenden Modells für die Gesamte EU (z. B. des SPEL-Systems) nur um eine grob stilisierte Regionalisierung handeln könne. Vor allem wenn sie nur von einer Arbeitsgruppe durchgeführt und nicht von Gruppen vor Ort unterstützt wird. Er macht aber auch deutlich, dass eine Regionalisierung aufgrund der zunehmenden Differenzierung des politischen Instrumenteneinsatzes notwendig ist und damit sehr wohl das Spektrum regional unterschiedlicher Auswirkungen verdeutlicht werden kann.<sup>33</sup> Diese Aussage gilt ganz besonders für die in der MacSharry-Reform eingeführten Instrumente für den Grandes Cultures Bereich. Sie sind, wie im Abschnitt 6.3.1 erläutert wird, in vielen Ländern entsprechend den Verwaltungsregionen regionalisiert. Mit der Nutzung der NUTS II-Regionen wird die Marktordnung für den Grandes Cultures Bereich also besonders realitätsnah abgebildet. Da die Marktordnung im starken Maße die regionalen Produktionsentscheidungen beeinflusst, hat diese Tatsache besonderes Gewicht bei der regionalisierten Abbildung der landwirtschaftlichen Produktion im Modell. Hinzu kommt der Einsatz des Modells in der Politikberatung, der eine detaillierte Abbildung des politischen Instrumentariums erforderlich macht und deshalb ein weiteres Argument für die Verwendung der administrativen Regionsabgrenzungen darstellt.

---

<sup>30</sup> BURELL (1995): Konzeption und Leistung von Agrarsektormodellen. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 5-29.

<sup>31</sup> HAEN DE (1979) : Abgrenzung landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebiete. In Bauersachs, F., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.) Beiträge zur quantitativen Sektor- und Regionalanalyse im Agrarbereich, Band I: Sektorale und interregionale Analyse mit prozessanalytischen Modellsystemen, Agrarwirtschaft Sonderheft 80, S. 117 f.

<sup>32</sup> URFEI (1999): Agrarumweltpolitik nach den Prinzipien der Ökonomischen Theorie des Föderalismus: ein Regionalisierungsansatz zur territorialen Abgrenzung effizienter Politikaktionsräume. Berlin: Duncker und Humblot.

<sup>33</sup> HENRICHSMEYER (1995), S. 41.

Generell erhöht sich der Aggregationsfehler bei der Konstruktion eines Regionshofes je größer die gewählten Regionen sind, da die Größe der Regionen in aller Regel negativ mit ihrem Homogenitätsgrad korreliert ist.<sup>34</sup> Andererseits besteht bei zu kleinen Einheiten oft die Gefahr statistischer Ausreißer. Beide Fälle lassen raumrelevante Gesetzmäßigkeiten nur verfälscht zum Ausdruck kommen.<sup>35</sup> Nun kann bei der Verwendung der relativ großen NUTS II - Regionen und den schon kleinräumig stark wechselnden naturräumlichen Gegebenheiten, eine Aggregation inhomogener Betriebe nicht vermieden werden. Wie groß die dadurch verursachten Fehler sind, kann jedoch immer nur im Einzelfall beurteilt werden. Dazu wären zusätzliche Informationen zu den Betrieben und landwirtschaftlichen Standortfaktoren in den Regionen erforderlich, die allerdings nicht vorliegen. Werden inhomogene Betriebe aggregiert, dann müsste der dabei entstehende Regionshof durch eine vielseitige Produktionsstruktur gekennzeichnet sein. D. h. es käme zu einer Nivellierung von Werten. Nun herrscht auf dem ersten Blick in der Mehrheit der NUTS II- Regionen solch eine vielfältige Produktionsstruktur vor. Die Analyse der mit der Clusteranalyse gebildeten Regionstypen in Kapitel 5.1 zeigt allerdings, dass viele Regionen sehr wohl eine spezialisierte Produktionsstruktur besitzen. Dies sind z. B. reine Grünlandregionen.

Nach HENRICHSMEYER ist das Modell des Regionshofes „nur unter ganz bestimmten Bedingungen (annähernd homogene Einzelbetriebe) geeignet, sinnvolle Aussagen über die zweckmäßige Organisation einzelner Betriebe in der betreffenden Region zu machen“.<sup>36</sup> Für Analysen in dieser Richtung bieten sich deshalb eher Betriebsmodelle an.

## 3.2 Angewandte Methoden zur Erstellung der Datenbasis

### 3.2.1 Der top-down-Ansatz

Die Erstellung des SPEL-Basismodells ist ein sehr aufwendiger Prozess, weitaus schwieriger wäre jedoch eine direkte Übertragung des SPEL-Ansatzes auf die regionale Ebene, da viele der benötigten Daten dort nicht vorliegen. Die Erstellung einer regionalisierten Datenbasis nach den Definitionen des SPEL ist deshalb mit einem vertretbaren Aufwand nur über einen sogenannten „top-down-Ansatz“ möglich, d. h. die SPEL-Datenbasis ist Startpunkt und sektoraler Rahmen für die Regionalisierung. Als top-down-Methoden werden generell Methoden bezeichnet, bei denen man schrittweise von allgemeinen umfassenden Strukturen zu immer spezielleren Details übergeht. Im vorliegenden Fall werden ausgehend von der nationalen Ebene die einzelnen regionalen Werte errechnet. Auf diese Weise kann bereits mit relativ wenig Datenmaterial eine regionale Datenbasis erstellt werden. Da alle regionalen

---

<sup>34</sup> Vgl. HAEN DE (1979), S. 114.

<sup>35</sup> Vgl. KLEMMER (1989): Raumbgliederung für die Zwecke der Gemeinschaftspolitik. In EUROSTAT (Hrsg.): Das europäische System der statistischen Information nach 1992, EUROSTAT-Mitteilungen, Sondernummer, Luxemburg, S 87 f.

<sup>36</sup> HENRICHSMEYER (1966): Das sektorale und regionale Gleichgewicht der landwirtschaftlichen Produktion, Hamburg: Parey, S. 127.

Daten zu den nationalen konsistent sein müssen, reduziert sich das Problem der regionalen Koeffizientenbestimmung auf ein Verteilungsproblem von Gesamtwerten auf die einzelnen Regionen.<sup>37</sup> Auf diese erhebliche Erleichterung bei der Regionalisierung wird nachfolgend noch mehrmals hingewiesen.

Im Gegensatz zum top-down-Ansatz werden im bottom-up-Ansatz sektorale Ergebnisse aus regionalen oder betrieblichen Modellen mit Hilfe eines speziellen Schätzverfahrens hochgerechnet. Die regionalen Daten können aus den unterschiedlichsten Quellen (siehe Abschnitt 3.1.2) stammen, deshalb ist die Konsistenz zu den nationalen Werten nicht automatisch gesichert und muss in mehreren Konsistenzrechnungsschritten sichergestellt werden.

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise bei der Erstellung der Datenbasis wird zum einen von den verfügbaren Daten und zum anderen von den Verknüpfungen der Koeffizienten in der aktivitätsanalytisch differenzierten Gesamtrechnungstabelle geprägt. Diese Beziehungen ermöglichen eine Konzentration auf einige Eckgrößen der Tabelle, aus denen die restlichen Werte ermittelt werden können. Diese Eckgrößen sind die „Verfahrensumfänge“, die „Produktion“ und die „Ertragskoeffizienten“, wobei einer der drei Werte aus den anderen zwei errechnet werden kann. Andere regionale Koeffizienten werden nicht verwendet, da sie, wie etwa die Angaben zur Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, sehr lückenhaft sind und zu einer verzerrten Abbildung der regionalen Produktionsstrukturen führen. Die Verzerrungen entstehen durch den Handel zwischen den Regionen.<sup>38</sup> Auch aus den Quellen, die neben REGIO genutzt werden können, stehen meist nur Angaben zu den Umfängen und zur Produktion zur Verfügung. Dementsprechend stützt sich die gesamte Datenzusammenführung auf diese Werte, die für die Berechnung vieler weiterer Koeffizienten benötigt werden (siehe Abb. 3.4).

Wenn sich bei den Umfängen und Outputkoeffizienten Lücken in den regionalen Statistiken ergeben, dann werden die fehlenden Werte aus den vorhandenen regionalen Daten abgeleitet oder, falls das nicht möglich ist, auf der Basis nationaler Daten ermittelt. Daran schließt sich die Konsistenzrechnung der regionalen Verfahrensumfänge und Ertragskoeffizienten an. Basierend auf den konsistenten Ertragskoeffizienten werden alle restlichen Verfahrenskoeffizienten (Vorleistungen, Einkommensindikatoren, usw.) berechnet. Nationale Preise werden direkt in die Regionaltabellen übernommen. Diese Vorgehensweise kann bis auf einige Ausnahmen (siehe Abschnitte 3.3.4 und 3.3.5) für alle Koeffizienten verwendet werden. Allerdings wird auf der regionalen Ebene der Bereich der Produktionsverwendung außer Acht gelassen, da hierzu keine Daten vorhanden sind.




---

<sup>37</sup> Vgl. JACOBS (1998): Paralleler Einsatz von Regionen- und Betriebsgruppenmodellen in der Agrarsektoranalyse. In BMELF (Hrsg.): Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 470, Bonn: Köllen, S. 31.

<sup>38</sup> Dieses Problem tritt vergleichbar auch bei der Erfassung der regionalen Schlachtzahlen auf.

**Abbildung 3.4: Auffüllen der Datenmatrix**

	Produktions- verfahren	Bruttoproduktion oder -verwendung	Preis	Brutto- produktionswert EAA	
Produkte	Ertrags- koeffizient	Produktion	Nationaler Preis	Produktions- wert	
Vorleistungen	Vorleistung- koeffizienten	Gesamte Vorleistungen	Nationaler Preis	Wert aller Vorleistungen	
Einkommen	Einkommens- indikatoren			Gesamt- einkommen	
Umfänge	Verfahrens- umfang	Gesamtfläche			

-  = originäre regionale Daten, konsistent mit nationalen Werten
-  = daraus abgeleitete Koeffizienten, konsistent mit nationalen Werten
-  = residuale Koeffizienten

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.2.2 Die Maximum Entropie Methode

Die hier dargestellten Probleme beim Aufbau der Datenbasis sind nicht neu, in vielen Forschungsgebieten kommt es immer wieder zu der Situation, dass Probleme auf der Basis von unvollständigen/fehlerhaften Daten gelöst werden müssen. Nicht immer gibt es dabei eine eindeutige Lösung. Eine der Methoden, die in solchen Fällen angewendet werden, ist die „Maximum Entropie Methode“. Sie hat in der Praxis gezeigt, dass sie einen guten Ansatz für die Lösung von unterbestimmten Systemen darstellt. Viele Beispiele lassen sich z. B. aus dem Bereich der Astronomie anführen, wo diese Methode genutzt wird, um die Qualität von Fotografien zu verbessern. WU führt den Erfolg dieser Methode unter anderem auf drei Prinzipien zurück, denen die Maximum Entropie Methode folgt: (1) Das Prinzip der Ausdehnung der Entropie: Nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik nimmt in einem abgeschlossenen System die Entropie bei irreversiblen Vorgängen stets zu. Da die physikalische Entropie mit der informationstheoretischen Entropie verglichen werden kann, folgt diese Art der Lösungssuche quasi einem „natürlichen“ Prinzip. (2) Das Prinzip der Datenreduktion: Nach diesem Prinzip sollte die Lösung eines Problems mit unvollständigen Daten so wenig wie möglich von den Annahmen über die nichtvorhandenen Daten abhängen. Denn diese Annahmen können richtig oder falsch sein. Die Maximum Entropie Methode folgt diesem Prinzip, indem sie den Bedarf an zusätzlicher, „künstlicher“ Information minimiert.

(3) Das Prinzip der maximalen Vielfalt: Die Vielfalt eines Zustandes ist definiert als die Anzahl möglicher Mikrozustände in diesem Makrozustand oder als die Zahl der möglichen Wege, über die ein System diesen Zustand erreichen kann. Je größer die Zahl der Wege zu einem Zustand, umso wahrscheinlicher wird dieser Zustand erreicht, d. h. er hat die meisten mikroskopischen Realisierungsmöglichkeiten. Es ist offensichtlich, dass maximale Vielfalt mit maximaler Entropie übereinstimmt.<sup>39</sup>

Im folgenden soll diese Methode kurz vorgestellt werden, die Ausführungen stützen sich dabei im wesentlichen auf die Darstellungen von GOLAN, JUDGE, MILLER und von WU.<sup>40</sup>

Entropie ist in der Informationstheorie ein Maß für den Nachrichtengehalt einer Zeichenmenge. Sie misst das „Rauschen“, das bei der Übertragung eines Signals oder einer Nachricht auftritt. Rauschen bedeutet hier, dass nicht klar erkennbar ist, was mitgeteilt wurde. Anders ausgedrückt ist die Entropie ein Maß für die Unsicherheit des Empfängers bei der Interpretation einer Nachricht. Nach dem Begründer dieses Entropiebegriffes in der Informationstheorie wird auch von Shannon's Entropie gesprochen.

Wenn eine Nachricht verschiedene Interpretationsmöglichkeiten besitzt und die Wahrscheinlichkeiten für alle Möglichkeiten gleich sind, dann ist die Entropie maximal und die Information ist gleich Null, d. h. der Empfänger weiß genauso viel wie vorher, er empfängt nur Rauschen. Wenn der Empfänger allerdings sicher ist, wie er die Nachricht interpretieren soll, die Wahrscheinlichkeit für eine Möglichkeit also Eins und für alle anderen Null ist, dann ist die Entropie gleich Null und der Informationsgehalt maximal. Jede Änderung hin zur Gleichheit aller Wahrscheinlichkeiten, führt zu einem Informationsverlust und zu einer Erhöhung der Entropie. Daraus folgt unmittelbar, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilung als ein Maß für die Entropie genutzt werden kann.

Unter der Berücksichtigung mehrerer Bedingungen lässt sich aus diesen Grundüberlegungen heraus eine Funktion herleiten, mit der die Entropie gemessen werden kann:<sup>41</sup> Wenn eine Variable  $x$  vorliegt, mit möglichen Ausprägungen  $x_k$ ,  $k = 1, 2, \dots, K$  und den Wahrscheinlichkeiten  $p_k$ , wobei gilt

$$(1) \quad \sum_k^K p_k = 1,$$

dann ist die Entropie der Verteilung der Wahrscheinlichkeiten  $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_k)'$  definiert als

---

<sup>39</sup> Siehe WU (1997): The maximum entropy method, Berlin: Springer, S. 6 f.

<sup>40</sup> GOLAN, JUDGE, MILLER (1996): Maximum entropy econometrics: robust estimation with limited data, Chichester: John Wiley und WU (1997).

<sup>41</sup> Auf die mathematische Herleitung wird an dieser Stelle verzichtet, sie ist unter anderem bei GOLAN, JUDGE, MILLER (1996) zu finden.



$$(2) \quad H(\mathbf{p}) = -\sum_k^K p_k \ln p_k = -\mathbf{p}' \ln \mathbf{p}$$

wobei  $0 \ln(0) = 0$  sein soll. Es ist leicht nachvollziehbar, dass die Entropie minimal ist, wenn eine der Wahrscheinlichkeiten Eins ist und alle anderen Null sind. Die Entropie ist dagegen maximal, wenn alle Wahrscheinlichkeiten gleich sind, d. h. wenn

$$(3) \quad p_1 = p_2 = \dots = p_k = 1/K.$$

Diese Definition der Entropie kann nun in der Maximum Entropie Methode zur Lösung von Modellen verwendet werden, welche besagt, dass bei unzureichenden Informationen über die möglichen Ausprägungen einer Variable, die Wahrscheinlichkeiten so gewählt werden sollen, dass die Entropie der fehlenden Information maximiert wird. Anders ausgedrückt lautet die Regel: Nutze alle Informationen die zu Verfügung stehen, aber vermeide es, Informationen hinzuzufügen, die nicht vorhanden sind. Mit diesen „nicht vorhandenen Informationen“ sind Annahmen und Restriktionen gemeint, mit denen der Lösungsraum unterbestimmter Systeme soweit eingeschränkt wird, bis eine eindeutige Lösung erreicht ist. Das Hinzufügen von Informationen ist in diesen Fällen unvermeidlich, es wird durch die Maximum Entropie Methode nur minimiert.

Bei der Anwendung dieser Methode wird nun von folgendem Problem ausgegangen, dass mit Hilfe der Maximum Entropie Methode gelöst werden soll:<sup>42</sup>

Es liegt ein lineares Modell vor, mit einem noch nicht bestimmten Parametervektor  $\beta$ , für den es M mögliche Ausprägungen gibt, d. h. die Gleichung

$$(4) \quad \mathbf{y} = \mathbf{X}\beta$$

ist unterbestimmt. Die Anzahl der Beobachtungen  $t$  ist kleiner als die Zahl der Elemente in  $\beta$  ( $t = 1, \dots, T$  mit  $T < M$ ). Ohne zusätzliche Informationen gibt es eine unendliche Anzahl von  $\beta$  Vektoren.

Nun werden - a priori -  $K$  gleichwahrscheinliche Ausprägungen für jeden Parameter  $\beta_m$ ,  $z_{1,m}, z_{1,m}, \dots, z_{K,m} \forall m = 1, \dots, M$  definiert. Aus diesen Stützpunkten und ihren noch unbekanntem Wahrscheinlichkeiten  $p_{k,m}$  lässt sich ein Erwartungswert für jeden einzelnen Parameter errechnen:

$$(5) \quad E[\beta_m] = \sum_{k=1}^K z_{k,m} p_{k,m} \quad \forall m.$$

Gesucht wird dann **die** Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Stützpunkte, die die wenigste Information hinzufügt aber noch vereinbar ist mit den bekannten Daten, d. h. die Entropie wird maximiert.

---

<sup>42</sup> Vgl. HECKELEI, BRITZ (1999).

$$\begin{aligned}
 \max_{\mathbf{p}} H(\mathbf{p}) &= -\sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^M p_{k,m} \ln p_{k,m} \\
 \text{s.t. } \sum_{m=1}^M x_{m,t} E[\beta_m] &= y_t, \quad \forall t \\
 E[\beta_m] &= \sum_{k=1}^K z_{k,m} p_{k,m}, \quad \forall m \\
 \sum_{k=1}^K p_{k,m} &= 1, \quad \forall m
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

Die erste Beschränkung garantiert, dass die Erwartungswerte der Parameter mit dem Modell übereinstimmen. Die zweite Nebenbedingung ist die Definition der Erwartungswerte und die dritte ist die Bedingung, dass sich die Wahrscheinlichkeiten auf Eins addieren müssen.

Ein kritischer Punkt bei der Anwendung dieser Methode ist die Wahl der Stützpunkte. In manchen Fällen ist es sehr schwierig, geeignete Stützpunkte für die Parameter zu finden, weil sehr wenig Informationen vorliegen. Hier wird empfohlen, die Stützpunkte über ein großes Intervall zu verteilen (z. B. von einer großen negativen Zahl zu einer großen positiven Zahl), denn je größer das Intervall der Stützpunkte, desto geringer „bestraft“ das Maximum Entropie Kriterium Abweichungen von den Voreinstellungen. Für die meisten Modelle gibt es jedoch Anhaltspunkte für die Größenordnung bestimmter Parameter, d. h. es ist zumindest ein Intervall bekannt, so dass auch Stützpunkte definiert werden können. Ein einzelner Wert kann jedoch ebenfalls als Anhaltspunkt dienen, die Stützpunkte werden dann über- und unterhalb dieses Wertes gesetzt (z. B. das Doppelte bzw. die Hälfte des Anhaltspunktes).

Die Maximum Entropie Methode wird bei der Erstellung der CAPRI-Datenbasis genutzt, um Probleme zu lösen, die mit den bisher beschriebenen Methoden nicht zu bewältigen sind. Dies wird in den Abschnitten 3.3.4 und 3.3.5 am Beispiel der Bestimmung des regionalen Handelsdüngereinsatzes sowie der Berechnung der regionalen Futtermengen gezeigt.

### 3.3 Zusammenführung der Daten

Die Datenbasis stellt innerhalb eines Politikinformationssystems die notwendige Grundlage für Prognosen und Simulationsanalysen dar,<sup>43</sup> ihre Qualität ist entscheidend für die Güte des gesamten Modells. Daher kann die systematische Aufbereitung und Komplettierung der Datengrundlage auch als ein gewichtiger und eigenständiger Schritt der Modellentwicklung angesehen werden. In diesem Abschnitt wird sie ausführlich erläutert.

Die regionalisierte Datenbasis des CAPRI-Modells erfasst die Jahre 1990 bis 1995. Die Wahl dieses Zeitraumes begründet sich vor allem aus der Verfügbarkeit und Güte von Daten in Abhängigkeit von der Zeit. Generell besteht nämlich zwischen der unmittelbaren Gegenwart

---

<sup>43</sup> Vgl. BRITZ (1994): Entwicklung und Anwendung agrarsektoraler Politikinformationssysteme. In Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Studien zur Wirtschafts- und Agrarpolitik, Band 12, Witterschlick/Bonn: Wehle, S. 41 f.

und der letzten Veröffentlichung officialstatistischer Daten eine Lücke, die als „statistical gap“ bezeichnet wird.<sup>44</sup> Deshalb würde die Abbildung des letzten oder des laufenden Jahres bereits eine Prognose darstellen. Zusätzlich nimmt die Verfügbarkeit und Vergleichbarkeit der Daten jedoch auch ab, je weiter sie zurückliegen, was vor allem auf der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Statistik beruht. Durch Änderungen in den Erhebungsmethoden ergeben sich Brüche zwischen den Jahren, so dass sehr oft Daten aus weit auseinanderliegenden Jahren nicht mehr voll vergleichbar sind.

### 3.3.1 Kompletierung der Datenreihen

Regionalisierte Daten aus der Statistik sind nicht für alle Jahre von 1990 bis 1995 verfügbar. So wird z. B. die Bodennutzungshaupterhebung in Deutschland nur alle 4 Jahre durchgeführt,<sup>45</sup> d. h. im relevanten Zeitraum in den Jahren 1991 und 1995. Nur für diese Jahre stehen Daten zu den Anbauumfängen der Feldkulturen auf NUTS II-Ebene zur Verfügung. Auch in den übrigen Mitgliedstaaten gibt es Lücken in den regionalen Zeitreihen. Auf nationaler Ebene ist dies jedoch kaum der Fall, hier stehen längere und geschlossenere Zeitreihen zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe können die fehlenden Regionalwerte ergänzt werden. Dazu werden auf nationaler Ebene lineare Trends für Ertragskoeffizienten und Verfahrensumfänge geschätzt. Außerdem wird auf regionaler und nationaler Ebene der durchschnittliche Ertrag bzw. Anbauumfang aus den verfügbaren Zahlen berechnet. Die jährlichen Differenzen zwischen dem Trendwert und dem langjährigen Durchschnitt auf nationaler Ebene werden dann anhand der regionalen Durchschnittswerte auf die Regionen übertragen:

$$(7) \quad X_{r,y} = \bar{X}_r * \frac{X_{trend,s,y}}{\bar{X}_s}$$

mit

- X: Umfang bzw. Ertragskoeffizient
- $\bar{X}$  : durchschnittlicher Umfang bzw. Ertragsniveau
- r: regional
- s: sektoral
- y: Jahr
- trend: geschätzter Wert (linearer Trend)

Dieser Ansatz wird sowohl für die Experten- als auch für die REGIO-Daten durchgeführt und beseitigt Lücken in den aufgenommenen Daten.

---

<sup>44</sup> Vgl. WOLF (1995).

<sup>45</sup> In den Zwischenjahren werden die Anbauflächen nur stichprobenartig auf Länderebene erfasst.

### 3.3.2 Aufnahme der Umfänge und Ertragskoeffizienten

Nachdem die Zeitreihen für Umfänge und Outputkoeffizienten geschlossen sind, werden diese Daten zu einer Datenbasis kombiniert. Probleme dabei können aus unterschiedlichen Definitionen oder Abgrenzungen entstehen, wie z. B. aus nicht genau übereinstimmenden Verfahrens- bzw. Produktabgrenzungen, unterschiedlichen Einheiten und unterschiedlichen Zeiträumen. Sie treten nicht nur bei der Aufnahme von Daten aus unterschiedlichen nationalen Quellen auf, sondern auch bei der Kombination von regionalen und nationalen Daten von EUROSTAT. Denn zwischen den Datenbanken SPEL und REGIO und folglich auch zwischen CAPRI und REGIO gibt es einige Unterschiede, die beachtet werden müssen:

- Die Anbauumfänge der Pflanzlichen Erzeugung in REGIO werden in Ernteflächen angegeben, während in SPEL Hauptfruchtflächen angegeben werden. Das führt zu Unterschieden, wenn mehrere Ernten in einem Jahr erfolgen. Allerdings spielt dieses Problem bei den in REGIO berücksichtigten Verfahren keine große Rolle, so dass es vernachlässigt werden kann.<sup>46</sup>
- Im Bereich der Tierproduktion liefert REGIO die Viehbestände aus den Dezembererhebungen, also Herdengrößen zu einem fixen Zeitpunkt. In CAPRI und SPEL hingegen werden Flussgrößen angegeben, d. h. die Umfänge beziehen sich auf spezifische Prozesse, wie z. B. Mästen eines Schweins. Die Bezugsgröße ist dabei ein Kalenderjahr, der Umfang des Prozesses PORK (Pig fattening) wird also in geschlachteten Tieren pro Jahr gemessen. Ein Landwirt also, der im Dezember einen Bestand von 100 Mastschweinen meldet, mästet pro Jahr bei z. B. 2,4 Umtrieben ca. 240 Schweine, die als Verfahrensumfang relevant für die CAPRI-Datenbasis sind. SPEL nutzt zur Ermittlung der Verfahrensumfänge die Schlachtstatistik, die jedoch für die Regionen nicht verwendet werden kann, weil sie zu einer verzerrten Abbildung der Produktionsstrukturen im Modell führen würde. Auf nationaler Ebene können Exporte und Importe unterschieden werden, auf den darunterliegenden Ebenen wird jedoch nicht nach der regionalen Herkunft getrennt, d. h. ein geschlachtetes inländisches Schwein wird in der Schlachtstatistik der Region zugeordnet in der es geschlachtet wird. Oft findet jedoch ein beträchtlicher überregionaler Versand von Schlachttieren statt (je nach Lage der Schlachthöfe), so dass die Angaben der regionalen Schlachtstatistik nicht dem regionalen Schlachtviehaukommen entsprechen.<sup>47</sup> Außerdem stehen nicht in allen Mitgliedstaaten regionale Schlachtstatistiken zur Verfügung. Aus diesen Gründen wird im Bereich der Tierproduktion für die regionalen Umfänge auf die Viehzählungsergebnisse zurückgegriffen, auch wenn diese nicht den CAPRI Definitionen entsprechen. Das ist möglich, da es sich, wie oben erläutert, bei der Erstellung der Regionaldatenbank um ein Verteilungsproblem handelt und die Viehzählungsergebnisse der beste verfügbare Schlüssel sind, um die nationalen Werte auf die Regionen herunterzubrechen.

Neben den Umfängen müssen auch die regionalen Ertragskoeffizienten der Tierproduktion ermittelt werden. Leider liefert die REGIO-Datenbank hierzu keine verwertbaren

---

<sup>46</sup> Die fehlende Konsistenz der Umfänge wird, wenn nötig, in den nachfolgenden Schritten sichergestellt.

<sup>47</sup> Vgl. WOLFRAM, BONGAERTS, SIMONS (1996): Überlegungen zur Korrektur von Fehlentwicklungen in der Schlachthofstruktur der neuen Bundesländer, Agrarwirtschaft 45, Heft 12, S. 435-438 .

Informationen. Für die Milchproduktion gibt es zwar Daten zu den Lieferungen an die Molkereien, diese Zahlen beziehen sich aber auf die Region, in der die Molkerei ihren Sitz hat, und nicht auf die Region, in der die Milch produziert wurde, und können deshalb nicht verwendet werden (s.o.). Es müssen daher Daten aus anderen Quellen herangezogen werden. Die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh steht in fast allen Ländern auf regionaler Ebene zur Verfügung. Die durchschnittlichen Schlachtgewichte (die Outputkoeffizienten der Mastverfahren) kommen aus der Schlachtstatistik und können aus den oben erläuterten Gründen zu Verzerrungen führen, so dass ihre Verwendung kritisch zu beurteilen ist. Wenn jedoch vereinfacht angenommen wird, dass schlachtreife Tiere überwiegend den Schlachthöfen der „näheren Umgebung“ angedient werden, dann können die durchschnittlichen Schlachtgewichte einer Region als Anhaltspunkt für eine regionale Differenzierung der Produktionsprozesse dienen. Dieser Ansatz wurde jedoch nur in Deutschland umgesetzt, da in den anderen Ländern die Daten dazu fehlen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse können jedoch auf andere Länder übertragen werden. Bei der Analyse wurde folgendes deutlich: Die Schlachtgewichte im Schweine- und Geflügelbereich unterscheiden sich innerhalb Deutschlands kaum, während im Rindfleischbereich größere regionale Unterschiede bestehen. Die Gründe dafür liegen darin, dass die Rinderhaltung und auch die Schafhaltung als grundfütterverwertende, bodenabhängige Verfahren stärker von regionalen Gegebenheiten beeinflusst werden als die Verfahren der bodenunabhängigen Veredelungsproduktion. Außerdem spielt die regional unterschiedliche Verbreitung der Rassen hier eine große Rolle. Eine Regionalisierung der Schlachtgewichte erscheint deshalb vor dem Hintergrund des damit verbundenen Aufwandes nur für die Rinder- und Schafhaltung sinnvoll.

Soweit möglich werden regionale Daten zu den Verfahrensumfängen gesammelt, in vielen Fällen liefert die Statistik aber keine Daten in der gewünschten Differenzierung. Wenn also weder REGIO-Daten noch Expertendaten vorhanden sind und trotzdem eine umfassende Abbildung des Agrarsektors erstellt werden soll, ist es notwendig, die fehlenden Positionen auf andere Art und Weise zu ermitteln. Dazu wird, soweit möglich, auf verfügbare Daten der nächsthöheren Aggregationsstufe, d. h. auf Verfahrensgruppen (siehe Abbildungen 3.2 und 3.3) zurückgegriffen, die konsistent zur nationalen Produktionsstruktur aufgeteilt werden. Das größtmögliche Aggregat, das bei diesem Ansatz verwendet wird, ist die landwirtschaftliche Nutzfläche einer Region. Anhand eines Beispiels aus dem Getreidebereich soll diese Methode näher erläutert werden:

Auf regionaler Ebene sind aus der REGIO-Datenbank nur die Anbauumfänge von Weizen, Gerste, Mais und Reis, sowie die gesamte Getreidefläche bekannt. Differenzierte Angaben zu den restlichen Getreidearten, d. h. zu den CAPRI Aktivitäten RYEM (Roggen und Mengegetreide), OATS (Hafer) und OCER (anderes Getreide) fehlen jedoch. In diesem Fall wird die regionale Differenz zwischen den bekannten Umfängen und dem Aggregat anhand der nationalen Anbauverhältnisse auf die fehlenden Verfahren aufgeteilt, wie es in der nachfolgenden Gleichung für OATS dargestellt ist:

$$(8) \quad OATS_r = (CERE_r - WHEA_r - BARL_r - MAIZ_r - RICE_r) * \frac{OATS_s}{(OATS_s + RYEM_s + OCER_s)}$$

mit r: REGIO-Daten, regional  
s: SPEL Daten, national

Dieser Ansatz kann für die in REGIO enthaltenen Aggregate Getreide, Ölsaaten, Dauerkulturen und Ackerland angewandt werden. Wie Abbildung 3.2 zeigt, lassen sich damit alle Einzelverfahren des Pflanzenbaus ableiten, was die Qualität der Schätzung wesentlich verbessert.

Im Bereich der Tierproduktion könnte dieser Ansatz ebenso genutzt werden, was aber nicht notwendig ist, da REGIO so detaillierte Angaben zu den Herdengrößen liefert, dass für die CAPRI-Aktivitäten keine Lücken verbleiben. Falls jedoch jegliche relevante regionale Information fehlt, werden die Verfahrensumfänge anhand der landwirtschaftlichen Nutzfläche von der nationalen Ebene auf die Regionen verteilt.

### 3.3.3 Konsistenzrechnung

Im Modell gibt es zwei Ausprägungen der Konsistenz: Zum einen die Konsistenz innerhalb der Datentabelle, die aus dem in Abschnitt 3.1.1 beschriebenen prozessanalytisch differenzierten Gesamtrechnungsansatzes resultiert, und zum anderen die Konsistenz der regionalen Zahlen zu den sektoralen Werten. In beiden Fällen ist die Konsistenz nicht per se vorhanden, sondern muss nach der Datenaufnahme durch einen eigenen Rechenschritt sichergestellt werden. Dazu stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Allen gemeinsam ist die Grundannahme, dass Summenwerte verlässlicher sind als Einzelwerte.<sup>48</sup>

- **Einfach-proportionale Anpassung:** Hierbei handelt es sich um ein eindimensionales Verfahren, d. h. es können nur die Koeffizienten einer Gleichung an den bekannten Summenwert angepasst werden. Alle Koeffizienten werden (wenn nötig) um den gleichen Faktor angepasst, so dass sie dem Summenwert entsprechen. Sollen mehrere Gleichungen korrigiert werden, erfolgt die Korrektur nacheinander. Dem Verfahren liegt die Annahme zugrunde, dass die Qualität der voreingestellten Koeffizienten gleich groß ist, dass also z. B. die Werte einer Region nicht weniger verzerrt sind als die Werte anderer Regionen.
- **Doppelt-proportionale Anpassung:** Bei dieser Methode werden im Gegensatz zum einfach-proportionalen Verfahren durch die Anordnung der Koeffizienten in Zeilen und Spalten mehrere Gleichungen zueinander in Beziehung gesetzt. Die Lösung erfolgt iterativ, indem abwechselnd Zeilen und Spalten gelöst werden. Dabei bleiben entweder die einmal korrigierten Werte danach unangetastet oder es werden Rücksprünge in vorherige Konsistenzgleichungen zugelassen.

---

<sup>48</sup> Zur Diskussion verschiedener Verfahren zur Koeffizientenanpassung siehe JACOBS (1998), S. 59 ff. und BRITZ (1994), S. 91 ff.

- **Optimierungsverfahren:** Hier werden alle Konsistenzbeziehungen in einer Matrix zusammengefasst, d. h. es wird eine Zielfunktion unter Nebenbedingungen minimiert. Optimierungsverfahren sind sehr flexibel und können auch für komplexere Konsistenzabgleichungen verwendet werden.

Aufgrund der beschriebenen Vorgehensweise bei der Auffüllung der regionalen Datenmatrizen (siehe Abschnitt 3.2.1) ist die Konsistenz innerhalb der Datentabelle auch ohne einen Konsistenzabgleich gesichert. Demzufolge verbleibt nur noch das Konsistenzproblem zwischen den regionalen und den sektoralen Werten. Dieses Problem lässt sich mit der einfach proportionalen Koeffizientenanpassung lösen. Bei dieser Konsistenzrechnung wird zweistufig vorgegangen: Im ersten Schritt werden die Umfänge und Mengen auf NUTS I-Ebene korrigiert, im zweiten Schritt werden dann die NUTS II - Regionen zu den NUTS I konsistent gerechnet. Auf diese Weise werden möglichst viele Informationen aus der Statistik genutzt, da mit zunehmender Regionalisierung die Datenverfügbarkeit abnimmt.<sup>49</sup> Konsistent gerechnet werden zuerst die Verfahrensumfänge und dann die Produktmengen, und zwar separat für jedes einzelne Verfahren bzw. Produkt. Basierend auf den konsistenten Umfängen und Mengen wird dann der Rest der Tabelle spezifiziert (siehe Abschnitt 3.2.1). Die Vorleistungskoeffizienten werden dann ebenfalls konsistent gerechnet.

Bei einer zukünftigen Erweiterung der Datengrundlage, bei der neben den jetzt verwendeten regionalen Daten auch Daten aus weiteren Quellen, wie z. B. aus der europäischen Testbetriebsstatistik (Farm Accounting Data Network (FADN)), verwendet werden, wird es wahrscheinlich erforderlich sein zusätzliche Verfahren zur Sicherung der Konsistenz einzusetzen.

### 3.3.4 Berechnung des regionalen Handelsdüngereinsatzes

Der regionale Handelsdünger- bzw. Mineraldüngereinsatz kann nicht aus statistischen Quellen übernommen werden, da hierzu lediglich Daten auf nationaler Ebene vorliegen. Der Handelsdüngeraufwand stellt jedoch eine wichtige Position bei der Berechnung der Kosten in der Pflanzenproduktion sowie im Umweltindikatorensystem, d. h. in den regionalen Nährstoffbilanzen, dar. Deshalb müssen geeignete Verfahren gefunden werden, mit deren Hilfe die nationalen Handelsdüngermengen auf die Regionen verteilt werden können. Die simple Annahme, dass der Düngereinsatz vom erwarteten Ertrag abhängt, reicht in diesem Fall nicht aus. Werden nämlich die SPEL-Werte im top-down Verfahren anhand der Erträge auf die Regionen verteilt (wie bei den anderen Vorleistungen, siehe Abschnitt 3.3.6), dann wird der Einfluss der Tierproduktion auf den Handelsdüngereinsatz nicht berücksichtigt. Bei den starken regionalen Unterschieden in der Tierproduktion, würden sich daraus gravierende Fehler ergeben.

---

<sup>49</sup> So stehen z. B. in Deutschland, in den Jahren, in denen keine Bodennutzungshaupterhebung durchgeführt wird, Angaben zu den Anbauflächen nur für die Bundesländer (NUTS I) zur Verfügung.

In der CAPRI-Datenbasis stehen für die Berechnung der regionalen Handelsdüngermengen folgende Daten zur Verfügung:

- durchschnittliche Nährstoffgehalte der Ernteprodukte und der organischen Düngemittel,
- regionaler Wirtschaftsdüngeranfall aus der Tierproduktion.

Nicht bekannt sind dagegen die regional unterschiedlichen Ausnutzungsfaktoren der Nährstoffe aus der Tierproduktion und die regional unterschiedlichen Düngebedarfe der Feldfrüchte. Diese zwei Faktoren müssen ermittelt werden (siehe Abbildung 3.5).

Folgende Zusammenhänge sind hierbei zu berücksichtigen: Die Nährstoffe in den organischen Düngemitteln werden nicht vollständig pflanzenverfügbar. Ein nicht unerheblicher Teil geht bei Lagerung und Ausbringung verloren. Die Höhe der Verluste kann dabei von Hof zu Hof und von Tag zu Tag stark schwanken und ist unter anderem abhängig von den Witterungsbedingungen bei der Ausbringung und der eingesetzten Technik. Die ausgebrachten Nährstoffe werden im Boden gespeichert und stehen dort den Pflanzen zur Verfügung, die jedoch das Nährstoffangebot nicht zu 100 % ausnutzen (können), so dass sich in der Regel Düngebedarfe ergeben, die über dem liegen, was durch die Ernte dem Boden an Nährstoffen entzogen wird. Wie hoch hier die Unterschiede sind, hängt unter anderem von der Bodenart und den Jahresniederschlägen ab.<sup>50</sup>

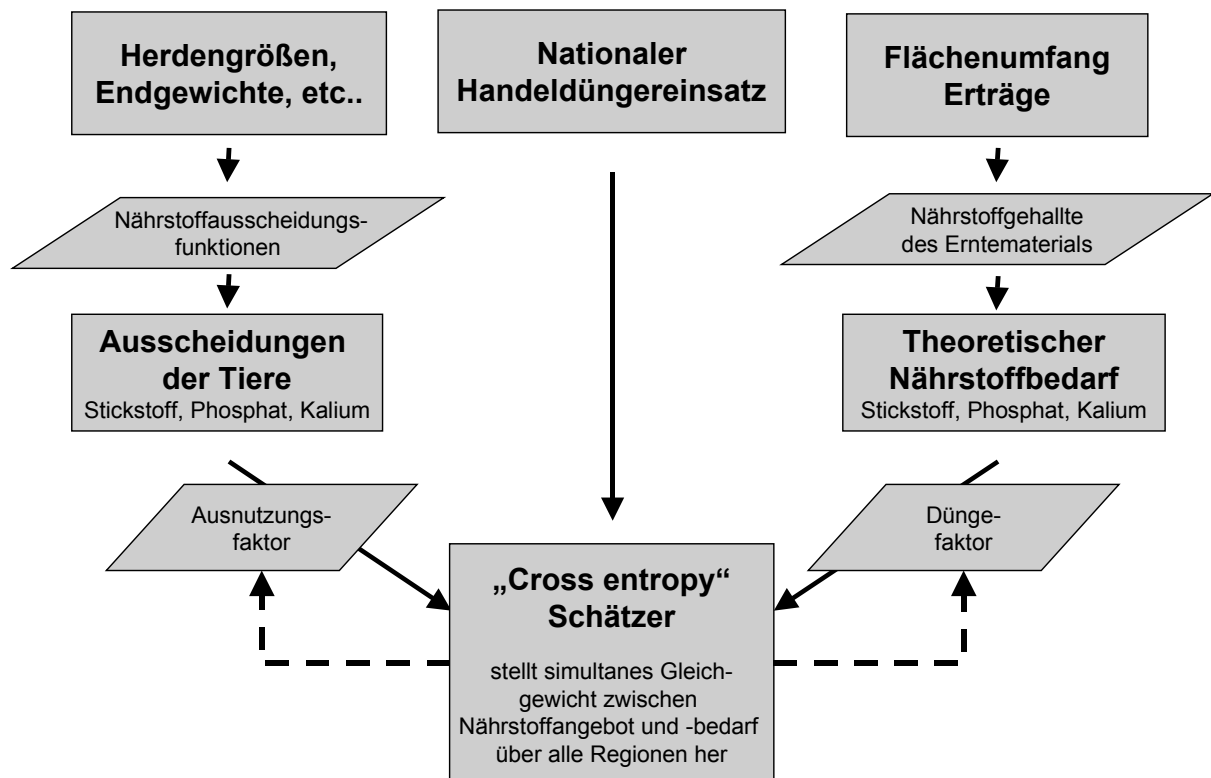
Für die Ermittlung der regional spezifischen Faktoren wird eine nichtlineare Schätzung auf Basis eines „Cross Entropy“ Kriteriums verwendet (siehe Abbildung 3.5). Die geschätzten Variablen sind die regionalen Düngebedarfe der Pflanzen, die regionalen Ausnutzungsfaktoren für die Wirtschaftsdünger und die ausgebrachten Mengen an mineralischen und organischen Düngemitteln für jede Kultur in jeder Region. Die Stützpunkte werden dabei mit Hilfe technologischer Funktionen gesetzt.

---

<sup>50</sup> Auf Basis solcher Informationen wird z. B. im RAUMIS-Modell der regionale Handelsdüngeraufwand bestimmt. Für eine eingehende Beschreibung der Vorgehensweise im RAUMIS siehe HENRICHSMEYER et al. (1996): Endbericht zum Kooperationsprojekt „Entwicklung des gesamtdeutschen Agrarsektormodells RAUMIS96“, Bonn/Braunschweig-Völkenrode, S. 115-136 und WEINGARTEN (1996): Grundwasserschutz und Landwirtschaft: Eine quantitative Analyse von Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers vor Nitrateinträgen. Kiel: Vauk, S. 55-63.



Abbildung 3.5: Cross Entropy Schätzung des Handelsdüngereinsatzes



Quelle: CAPRI-TEAM (2000), S.19

### 3.3.5 Berechnung der regionalen Futterrationen

Die Fütterung der Tiere bestimmt einen großen Teil der Kosten in der Tierproduktion und stellt gleichzeitig die wichtigste Verwertungsform für viele Produkte der Pflanzenproduktion dar. Ihrer realitätsgenauen Beschreibung und Modellierung kommt daher in Agrarsektormodellen eine erhebliche Bedeutung zu. So wird z. B. die Marktsituation für Getreide entscheidend vom Umfang der Getreideverfütterung bestimmt,<sup>51</sup> die somit auch im Modell einen flexiblen und nicht fixen Wert darstellen sollte. Im CAPRI-Modell wird die Verfütterung daher entsprechend detailliert abgebildet:

- Gras, Silage, Rohmilch und Hackfrüchte sind nicht handelbare Futtermittel und werden nur innerhalb der jeweiligen Erzeugungsregion verfüttert.
- Heu und Stroh sind nur innerhalb eines Landes handelbar.
- Alle übrigen Futtermittel, die zu den fünf Aggregaten Getreide, Eiweißfuttermittel, Energiefuttermittel, Futtermittel auf Milchbasis und andere (Futtermittel) zusammengefasst werden, sind unbegrenzt handelbar.

<sup>51</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a): Prospects for agricultural markets 1999 – 2006, Directorate-General for Agriculture, Brüssel, S. 31 ff.

- Die Regionalmodelle werden mit fixen Preisen unabhängig voneinander optimiert. Die regionalen Nettohandelsmengen werden auf Mitgliedsländerebene aggregiert und als exogene Variablen in das Marktmodul eingespeist, mit dem ein Gleichgewichtspreis ermittelt wird, der für die nächste Iteration im Angebotsteil verwendet wird (siehe dazu auch Abschnitt 6.2).

Die Berechnung der Futterrationen geht von einem Satz von Bedarfsfunktionen<sup>52</sup> aus, mit denen der Nährstoffbedarf jedes Tieres beschrieben wird. Der Bedarf hängt ab vom Lebendgewicht und von den Leistungen der Tiere (z. B. täglicher Zunahme oder Milchertrag pro Tag). Diese Bedarfsfunktionen wurden unter experimentellen Bedingungen ermittelt und stellen daher ein technologisches Optimum dar, von dem die aktuelle Technologie in der Landwirtschaft mehr oder weniger stark abweicht. Abweichungen ergeben sich z. B. durch Kontroll- und Managementeinflüsse, die gewöhnlich in den Experimenten nicht berücksichtigt werden. Die Bedarfe müssen durch eine geeignete Futterrationen gedeckt werden, für deren Berechnung (ex-post) auf sektoraler Ebene die Gesamtmenge an Futtermitteln zur Verfügung steht. Das verfügbare Futter soll so auf die einzelnen Tierversfahren verteilt werden, dass plausible Futterrationen entstehen. Allerdings stimmen Nachfrage und Angebot aufgrund des hypothetischen Charakters der Bedarfsfunktionen und der Unsicherheit über den Nährstoffgehalt der Grundfuttermittel nicht überein. Das führt dazu, dass die Bedarfe nicht bindend sind und so keine realistische Lösung des Kostenminimierungsproblems gefunden wird.

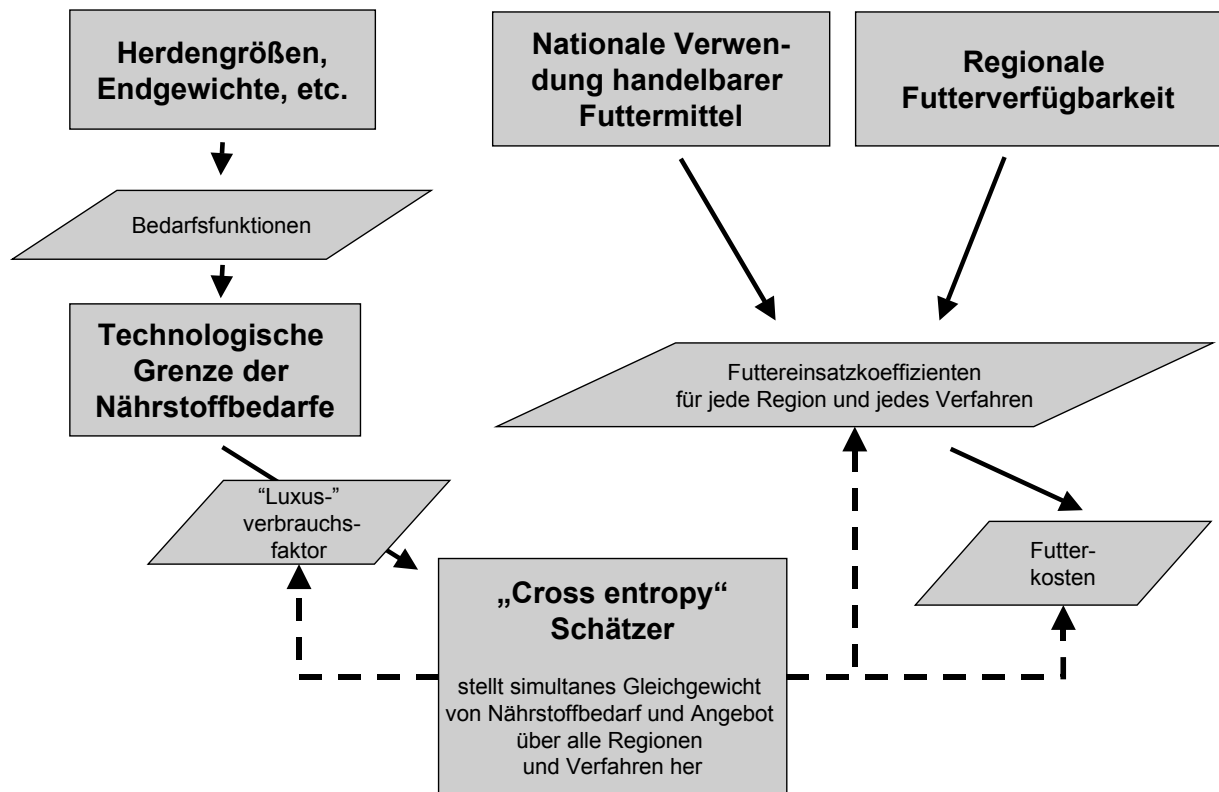
Um dieses Problem zu lösen, wird die Maximum Entropie Methode verwendet (siehe Abbildung 3.6). Sie verändert die Bedarfe und bringt so Nährstoffangebot und -nachfrage über alle Regionen und Tierhaltungsverfahren ins Gleichgewicht. Dabei werden die Stützpunkte für die individuellen Bedarfswerte und Futterkosten auf Basis der hypothetischen Bedarfsfunktionen und der Futterkosten aus der SPEL/EU-Datenbank ermittelt.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> NASUELLI ET AL. (1997): FEED MODULE: Requirements functions and Restriction factors, CAPRI Working paper 97-12, Bologna.

<sup>53</sup> Für Details siehe BRITZ, HECKELEI (1999): Calibration of Feed Requirements and Price Determination of Feed in CAPRI, CAPRI Working paper 99-06, Bonn.

Abbildung 3.6: Cross entropy Schätzung der Futterverteilung



Quelle: CAPRI-Team (2000), S. 20

### 3.3.6 Berechnung der übrigen Vorleistungskoeffizienten

Die im CAPRI-Modell verwendeten Regionalstatistiken liefern im Bereich der Inputkoeffizienten keine regionalen Daten. Deshalb wird auf die aus der SPEL-Datenbasis bekannten nationalen Koeffizienten zurückgegriffen, die anhand der Ertragsrelationen regionalisiert werden (top down Ansatz). Gleichung 9 beschreibt die Beziehung zwischen regionalen und nationalen Inputkoeffizienten für ein Produktionsverfahren. Es wird ein linear-limitationaler Zusammenhang zwischen erwarteten Ertrag und eingesetzten Vorleistungen angenommen, d. h. wenn der erwartete Ertrag in einer Region 10 % unter dem nationalen Wert liegt, dann liegen die Vorleistungen ebenfalls 10 % unter dem nationalen Durchschnitt.

$$(9) \quad \text{Input}_r = \text{Output}_r * \frac{\text{Inputs}}{\text{Outputs}}$$

mit Output: erwarteter Ertragskoeffizient

Input: Inputkoeffizient

r: regional

s: national

Der zu erwartende Ertrag wird dabei nicht für jede einzelne Region direkt geschätzt, da dafür längere Zeitreihen notwendig sind als die auf regionaler Ebene zur Verfügung stehenden

sechs Jahre. Stattdessen wird auf nationaler Ebene ein linearer Trend auf Basis der Outputkoeffizienten von 1980 bis 1995 errechnet. Die sich ergebende Trendlinie wird auf alle Regionen des jeweiligen Landes übertragen, wobei lediglich das Niveau verändert wird. Die Niveauunterschiede entsprechen dem Verhältnis vom regionalem zum nationalem Dreijahresdurchschnitt 1993-1995. Auf diese Weise lassen sich für alle Regionen die erwarteten Erträge bestimmen, die dann in Gleichung 9 eingehen.

Von dieser Vorgehensweise sind die Inputkoeffizienten für den Futter- und Düngemiteleininsatz ausgenommen. Aufgrund der Verflechtungen zwischen den Regionen und der unzureichenden Datengrundlage ist hier ein anderer Ansatz notwendig, der für den Handelsdüngereinsatz im Abschnitt 3.3.4 und für die Futterrationsberechnung in Abschnitt 3.3.5 beschrieben wird.

## 4 Bildung von Regionstypen mit Hilfe der Clusteranalyse

Zum Zweck der Datenstrukturierung und zur Datenreduktion werden in vielen Wissenschaftsbereichen Clusteranalysen verwendet. Sie dienen der Klassifikation von Objekten. Ziel dieses Kapitels ist es, mit Hilfe der Clusteranalyse Regionen mit einer ähnlichen Ausprägung ihrer Produktionsstruktur zu Gruppen zusammenzufassen.

Nach der Erörterung der Problemlage in Abschnitt 4.1 wird in Abschnitt 4.2 die Methodik und in Abschnitt 4.3 die Durchführung der Clusteranalyse beschrieben. Der restliche Teil des Kapitels ist der Prüfung und Darstellung der Ergebnisse gewidmet.

### 4.1 Problemlage und Hintergrund

Die Kombination von technischem Fortschritt in der Computertechnologie, komplexeren Modellen und immer umfangreicheren Datenbanken führt von der Frage, ob die Software die Daten verarbeiten kann, zu der Frage, ob die Anwender noch in der Lage sind, ihre Ergebnisse zu verarbeiten.<sup>54</sup> Dies wird besonders deutlich bei der Analyse von Ergebnissen für 195 Regionen und über 50 Produktionsverfahren des CAPRI-Modells. Der Nutzer wird mit einer riesigen Datenmenge konfrontiert, die für die Interpretation aufbereitet und verdichtet werden müssen, was auf unterschiedliche Art und Weise geschehen kann.

Beispiele für Ergebnisdarstellungen liefern die Veröffentlichungen anderer Modellanalysen, wie z. B. von SPEL-MFSS und RAUMIS. Im allgemeinen wird zweistufig vorgegangen: Zuerst wird mit stark aggregierten Zahlen ein erster Überblick gegeben. Je nach Zielrichtung werden dabei Verfahren, Produkte oder Regionen zusammengefasst. In einem zweiten Schritt werden dann oft besonders interessante Aspekte der Ergebnisse herausgegriffen, um sie genauer zu untersuchen. Im einzelnen sieht die Vorgehensweise dabei wie folgt aus: Auf wenige Werte aggregierte Ergebnisübersichten auf sektoraler Ebene werden durch Tabellen (SPEL-MFSS) oder Karten (RAUMIS) ergänzt, die die regional unterschiedlichen Ergebnisse beleuchten.<sup>55</sup>

Der Nachteil dieser Vorgehensweise besteht allerdings darin, dass hierbei die „administrative Ordnung“ der Regionen nicht verändert wird, d. h. die wenig zielgerechten administrativ vorgegebenen Regionsabgrenzungen und -gruppierungen (zu EU-Mitgliedstaaten beispielweise) werden aufrechterhalten. Die sachlich zweckmäßigste Gruppierung ist nach SPITZER jedoch nicht die administrative Gliederung.<sup>56</sup> Dieser Mangel an Zielgerechtigkeit kann dadurch behoben werden, dass zwar für die Datenaufnahme administrative Regionen auf

---

<sup>54</sup> BRITZ (1999): IT – An unimportant Ingredient of Large Scale Models?, in *Agrarwirtschaft* 48 (1999), Heft 3/4, S. 162.

<sup>55</sup> Vgl. Henrichsmeyer et al. (1997): Auswirkungen einer weltweiten Liberalisierung der Märkte für Getreide, Ölsaaten und Hülsenfrüchte auf die Landwirtschaft der Europäischen Union, Gemeinsame Veröffentlichung von Eurostat und dem Institut für Agrarpolitik der Universität Bonn, Luxemburg, S. 25-52 und S. 53-66.

<sup>56</sup> Vgl. SPITZER (1975): Regionale Landwirtschaft: die Entwicklungsaufgaben der Region für Landwirtschaft und Raumordnung, Hamburg/Berlin: Parey, S. 11.

mehreren Ebenen verwendet werden, diese aber danach entsprechend der jeweiligen Fragestellung zu den sachlich sinnvollsten Gruppen zusammengefasst werden. DE HAEN führte diese Strategie für die Alten Länder der Bundesrepublik Deutschland durch, indem er die NUTS III - Regionen zu sog. Landwirtschaftlichen Wirtschaftsgebieten gruppierte.<sup>57</sup>

Auch die 195 Regionen des CAPRI-Modells bieten die Möglichkeit, sie nach anderen Kriterien als nach ihrer nationalstaatlichen Zugehörigkeit zu gruppieren, z. B. nach ihrer geographischen Lage oder der Produktionsstruktur bzw. dem dominierenden Produktionssystem. Von der Möglichkeit, die Produktionsstrukturen als Klassifizierungskriterium zu nutzen, haben schon mehrere Studien Gebrauch gemacht. Eine der ersten Arbeiten, die für die gesamte EU eine Charakterisierung der Agrarsysteme vornimmt, ist die Studie von LÖSCH, MEIMBERG UND V. REITZENSTEIN von 1971 für die damalige EG6. Sie basiert auf der Zusammensetzung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, wobei vier Produktionsrichtungen unterschieden werden: „Rindviehhaltung“, „Bodenunabhängige Veredlung“, „Ackerbau“ und „Sonderkulturen“. Des Weiteren wurden bei der Systematisierung die drei Spezialisierungsgrade „einseitige Produktion“, „Leit- mit einer Nebenproduktion“ und „gemischte Produktion“ unterschieden.<sup>58</sup> In der Studie der RICAP Gruppe von 1981 werden in der EG9 vier regionale landwirtschaftliche Produktionssysteme unterschieden: Getreideanbau, Mischwirtschaft/Viehhaltung (differenziert nach Intensität, Betriebsstruktur und milchwirtschaftlicher oder pflanzlicher Ausrichtung), extensive Viehhaltung und spezialisierte pflanzliche Produktion.<sup>59</sup>

Vergleichbar ist die Gruppierung nach Produktionssystemen auch mit dem gemeinschaftlichen Betriebsklassifizierungssystem der EU.<sup>60</sup> Dort werden zur Einordnung von Betrieben in Futterbaubetriebe, Getreidebaubetriebe, Veredlungsbetriebe, etc. die Relationen der Standarddeckungsbeiträge unterschiedlicher Produktionsverfahren genutzt.

Eine Klassifikation von Regionen kann methodisch auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Häufig wird dabei von Schwellenwerten Gebrauch gemacht, so z. B. bei der Abgrenzung von ländlichen und städtischen Gebieten anhand der Bevölkerungsdichte.<sup>61</sup> In der oben erwähnten Arbeit von LÖSCH, MEIMBERG UND V. REITZENSTEIN und in der Studie von HENRY werden ebenfalls Schwellenwerte verwendet. Die Verwendung von Schwellenwerten legt dabei die Gruppengrenzen schon im voraus fest, d. h. diese Methode setzt voraus, dass bereits gewisse Informationen über die Verteilung der Merkmale vorhanden sind. Ansonsten können keine sinnvollen oder plausiblen Schwellenwerte gefunden werden.

Die Clusteranalyse geht demgegenüber induktiv vor, indem sie Klumpen (= Cluster) von ähnlichen Regionen aufspürt, wobei die Ähnlichkeit durch eine Reihe von Variablen

---

<sup>57</sup> Vgl. HAEN DE (1979), S. 120 ff.

<sup>58</sup> Vgl. LÖSCH, MEIMBERG, REITZENSTEIN, V. (1971).

<sup>59</sup> HENRY (1981), S. 49 ff.

<sup>60</sup> KOMMISSION DER EG (1985): Entscheidung der Kommission vom 7. Juni 1985 zur Errichtung eines gemeinschaftlichen Klassifizierungssystems der landwirtschaftlichen Betriebe, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L220 vom 17. August 1985, Brüssel, S. 1-32.

<sup>61</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999c): Sechster Periodischer Bericht über die sozio-ökonomische Lage und Entwicklung der Regionen der Europäischen Union, Luxemburg.

ausgedrückt wird. Ein wesentliches Charakteristikum der Clusteranalyse ist dabei die gleichzeitige Verwendung aller vorliegenden Eigenschaften zur Gruppenbildung, um das primäre Ziel, das Auffinden einer empirischen Klassifikation, zu erreichen.<sup>62</sup> In der Geographie und in der Agrarwissenschaft wird sie schon seit längerer Zeit angewandt. DIEKMEIER nutzte die Clusteranalyse, um Betriebe anhand von fünf Variablen bezüglich Flächenausstattung und Viehbestand zu Betriebstypen mit ähnlichen Produktionsstrukturen zusammenzufassen.<sup>63</sup> URFEI verwendete die Clusteranalyse, um die Kreise der Bundesrepublik politischen Aktionsräumen für die Agrarumweltpolitik zuzuordnen. Dazu nutzte er Indikatoren wie Stickstoffbilanzüberschüsse und Grenzvermeidungskosten des Stickstoffaustrages.<sup>64</sup> WIECK ordnet in ihrer Arbeit die CAPRI-Regionen mittels der Clusteranalyse sieben Typen zu, wobei als Variablen die Anteile einzelner Produktgruppen an der regionalen Gesamtproduktion genutzt werden.<sup>65</sup> Weitere Beispiele für die Anwendung der Clusteranalyse zur Untersuchung räumlicher Probleme und zur Gebietstypisierung gibt SCHNORR-BÄCKER.<sup>66</sup>

Mit der Bildung von Clustern sollen Regionstypen erfasst werden, die das jeweils Prägende der Regionen herausstellen. SPITZER sieht in diesen Zusammenhang den Begriff des Typs im Gegensatz zum System, mit dem ein vielschichtiger Sachinhalt nach einer einheitlichen Gliederung möglichst vollständig erfasst werden soll. Für ihn stellt der Gebietstyp das „sachinhaltlich prägende Erscheinungsbild eines Raumes dar und macht es der Untersuchung zugänglich“.<sup>67</sup> Die Vorteile einer Clusterbildung anhand des Kriteriums der Produktionsstruktur liegen demnach klar auf der Hand: Die Information wird verdichtet und geordnet, statt 195 Regionen werden nur wenige Regionstypen betrachtet. In diesem Sinne stellt die Zuordnung der Regionen zu verschiedenen Typen bereits einen bedeutenden Beitrag zur Analyse der landwirtschaftlichen Produktionsstruktur dar.

## 4.2 Methodik

Mit dem Begriff Clusteranalyse wird eine Reihe von mathematisch-statistischen und heuristischen Verfahren bezeichnet, deren Ziel darin besteht, eine meist umfangreiche Menge von Elementen durch Konstruktion homogener Klassen, Gruppen oder Cluster optimal zu strukturieren.<sup>68</sup> Ein wesentliches Charakteristikum dieser Verfahren ist dabei die gleichzeitige

---

<sup>62</sup> Vgl. BACKHAUS ET. AL. (1996): *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. 8. verb. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer, S. 262.

<sup>63</sup> DIEKMEIER (1996), S. 53 ff.

<sup>64</sup> URFEI (1999).

<sup>65</sup> WIECK (2000): *Analysis of the Impacts of Common Agricultural Policy Measures on the Regional Income Distribution*. Diplomarbeit, Institut für Agrarpolitik, Bonn.

<sup>66</sup> SCHNORR-BÄCKER (1986): *Typisierung von Regionen mit Hilfe der Clusteranalyse*, *Wirtschaft und Statistik* 9/1986, S-697-702, Stuttgart: Kohlhammer.

<sup>67</sup> SPITZER (1975), S. 55.

<sup>68</sup> STEINHAUSEN, LANGER (1977): *Clusteranalyse: Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation*, Berlin, New York: de Gruyter, S. 14.

Heranziehung aller vorliegenden Variablen zur Gruppenbildung. Jeder Clusterbildung liegt die Grundvorstellung der Homogenität zugrunde: Die Elemente innerhalb eines Clusters sollen möglichst ähnlich sein, d. h. es soll Homogenität innerhalb der Cluster vorliegen. Demgegenüber sollen die Elemente verschiedener Cluster möglichst unähnlich sein, oder anders ausgedrückt, es soll Heterogenität zwischen den Clustern vorliegen.<sup>69</sup>

#### 4.2.1 Distanzmatrix

Den Ausgangspunkt jeder Clusteranalyse bildet eine Datenmatrix mit den zu gruppierenden Objekten, die durch mehrere Variablen beschrieben werden. In einem ersten Schritt wird sie in eine Distanz- oder Ähnlichkeitsmatrix umgewandelt. Die Wahl des Ähnlichkeits- oder Distanzmaßes hängt stark von der verwendeten Methodik ab und kann die Ähnlichkeitsreihenfolge der Untersuchungsobjekte beeinflussen, so dass hier besondere Sorgfalt notwendig ist. Bei objektorientierten Analysen werden in der Regel Distanzmaße empfohlen.<sup>70</sup> Liegen metrische Variablen vor, so sind laut BACKHAUS Distanzmaße immer dann gut geeignet, wenn der absolute Abstand der Objekte von Interesse ist. Ähnlichkeitsmaße hingegen sind dann vorzuziehen, wenn primär der Gleichverlauf der Profile der Variablenausprägung von Interesse ist.<sup>71</sup> Im vorliegenden Fall stellen die Absolutwerte eine wichtige Größe dar, so dass vieles für die Anwendung von Distanzmaßen spricht, die nun näher betrachtet werden sollen. Eine in der praktischen Anwendung weit verbreitete Klasse von Distanzmaßen sind die Minkowski-Metriken, die folgende allgemeine Form haben:

$$(10) \quad d_{kj} = \left( \sum_{j=1}^J |x_{kj} - x_{lj}|^r \right)^{\frac{1}{q}}$$

mit:  $d_{kj}$ : Distanz der Objekte k und l  
 $x_{kj}, x_{lk}$ : Wert der Variablen j bei Objekt k, l (j = 1, 2, ..., J)  
 $r \geq 1$ : Minkowski-Konstante

Dabei stellt r eine positive Konstante dar, q wird in der Regel gleich r gesetzt. Für r = 1 erhält man die City-Block-Distanz (Manhattan-Distanz) und für r = 2 die Euklidische Distanz. Bei r > 1 werden größere Unterschiede in wenigen Variablen stärker gewichtet als kleine Unterschiede in vielen Variablen, was nach BEHRENBURG ET AL. am ehesten der „normalen Anschauung“ der meisten Anwender entspricht.<sup>72</sup> Einen Spezialfall stellt die quadrierte euklidische Distanz dar: Hier wird r = 2 und q = 1 gesetzt, so dass größere Unterschiede noch

<sup>69</sup> Vgl. BACHER (1994): Clusteranalyse: anwendungsorientierte Einführung, München: Oldenbourg, S. 2.

<sup>70</sup> BACKHAUS ET AL. (1996), S. 273 ff., BACHER (1994), S. 199.

<sup>71</sup> BACKHAUS ET AL. (1996), S. 278.

<sup>72</sup> BAHRENBURG, GIESE, NIPPER (1992): Statistische Methoden in der Geographie, Band 2 Multivariate Statistik. 2. Aufl., Stuttgart: Teubner.



stärker gewichtet werden.<sup>73</sup> Eine Reihe von Algorithmen baut auf dieser quadrierten euklidischen Distanz auf. Neben den bisher erwähnten, gibt es noch eine größere Anzahl an Distanzmaßen, die eher ungebräuchlich sind und auf die hier nicht näher eingegangen wird.

Bei der Anwendung der aufgeführten Distanzmaße ist darauf zu achten, dass vergleichbare Maßeinheiten zugrunde liegen. Ist das nicht der Fall, so müssen die Daten standardisiert werden. Durch die Transformation

$$(11) \quad z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}$$

mit:  $z_{ij}$ : Ausprägung von Merkmal j bei Objekt i  
 $x_j$ : Mittelwert von Merkmal j  
 $S_j$ : Standardabweichung von Merkmal j

wird erreicht, dass alle Variablen einen Mittelwert von Null und eine Varianz von Eins besitzen (sog. standardisierte oder normierte Variable). Diese lineare Transformation führt zu einer Stauchung bzw. Streckung des Wertebereichs und bewirkt, dass alle Variablen mit der gleichen Gewichtung in die Clusteranalyse eingehen.

#### 4.2.2 Clusteranalyseverfahren

Die gewonnene Distanzmatrix bildet den Ausgangspunkt für die Anwendung der verschiedenen Clusteralgorithmen, die eine Gruppierung der Objekte zum Ziel haben. Sie können auf unterschiedliche Art und Weise systematisiert werden. STEINHAUSEN/LANGER geben einen Überblick über die verschiedenen Einteilungsmöglichkeiten.<sup>74</sup>

Wenn nach der Vorgehensweise im Fusionierungsprozess systematisiert wird, dann kann allgemein zwischen *hierarchischen* und *nicht hierarchischen* Verfahren unterschieden werden. Bei den hierarchischen Verfahren handelt es sich meist um agglomerative Verfahren, die von der feinsten Partition ausgehen, d. h. jedes Objekt stellt ein Cluster dar. Die divisiven Verfahren, die mit der größten Partition starten, spielen dagegen kaum eine Rolle.<sup>75</sup> Zu den wichtigsten agglomerativen Verfahren zählen das Single Linkage-, Complete Linkage-, Mittelwert-, Median-, Centroid- und Ward-Verfahren. Nicht hierarchische Verfahren gehen von einer vorgegebenen Gruppierung aus und ordnen die Objekte solange um, bis eine gegebene Zielfunktion ein Optimum erreicht hat. Im vorliegenden Fall liegt jedoch noch keine Ausgangsgruppierung vor. Außerdem ist die „optimale“ Anzahl der Cluster noch nicht bekannt, so dass nur hierarchische Verfahren in Frage kommen.

Den hierarchisch agglomerativen Verfahren liegen unterschiedliche Prinzipien der Clusterbildung zugrunde, so dass sie zu unterschiedlichen Ergebnissen führen (können).

<sup>73</sup> Vgl. BACHER (1994), S. 223.

<sup>74</sup> Vgl. STEINHAUSEN/LANGER (1977), S. 69.

<sup>75</sup> Vgl. BACKHAUS ET AL. (1996), S. 282.

Welches Verfahren in welcher Situation angemessen ist, kann anhand seiner Spezifika entschieden werden:

1. Das Single-Linkage-Verfahren führt oft zu Verkettungen, d. h. zur Bildung großer Gruppen, während andere Cluster relativ klein sind. Dadurch ist es besonders geeignet, um Ausreißer in einer Objektmenge zu erkennen.
2. Das Complete-Linkage-Verfahren tendiert zur Bildung kleiner Gruppen. Dadurch ist es besonders anfällig gegenüber Ausreißern, die zur Verzerrung des Gruppierungsprozesses führen.
3. Das Ward-Verfahren setzt zwingend die Verwendung der quadrierten euklidischen Distanz als Distanzmaß voraus. Es tendiert zur Bildung etwa gleich großer Gruppen.
4. Median-Verfahren und Centroid-Verfahren unterscheiden sich vom Ward-Verfahren vor allem dadurch, dass das Heterogenitätsmaß mit zunehmender Fusionierung nicht monoton ansteigt.

Besteht bei der Wahl des Verfahrens Unsicherheit, so wird von BACKHAUS das Ward-Verfahren empfohlen.<sup>76</sup> Eine Simulationsstudie von BERGS hat gezeigt, dass das Ward-Verfahren im Vergleich zu anderen Algorithmen in den meisten Fällen sehr gute Partitionen findet und die Elemente richtig den Gruppen zuordnet.<sup>77</sup> Daher wird es in dieser Arbeit angewendet.

Beim Ward-Verfahren werden jeweils die Objekte (Cluster) vereinigt, die das Heterogenitätsmaß am wenigsten vergrößern, bzw. die die Streuung (Varianz) in einer Gruppe möglichst wenig erhöhen. Als Heterogenitätsmaß wird das Varianzkriterium (auch Fehlerquadratsumme genannt) verwendet:

$$(12) \quad V_p = \sum_{i=1}^{n_p} \sum_{j=1}^J (x_{ijp} - \bar{x}_{jp})^2$$

mit:  $x_{ij}$ : Beobachtungswert der Variablen  $j$  ( $j=1, \dots, J$ ) bei Objekt  $i$  (für alle Objekte  $i=1, \dots, n_p$  in Gruppe  $p$ )

$\bar{x}_{jp}$ : Mittelwert über die Beobachtungswerte der Variablen  $j$  in Gruppe  $p$

In der Ausgangssituation besitzt die Fehlerquadratsumme einen Wert von Null, da noch keine Objekte vereinigt wurden. Bei der Fusionierung zweier Objekte erhöht sich die Fehlerquadratsumme genau um die Hälfte der Distanz zwischen diesen beiden Objekten. Danach müssen die Distanzen zwischen dem neugebildeten Cluster und den verbleibenden Objekten (Clustern) gemäß Gleichung 13 neu berechnet werden.

<sup>76</sup> Ebenda, S. 314.

<sup>77</sup> Vgl. BERGS (1981): Optimalität bei Cluster-Analysen: Experimente zur Bewertung numerischer Klassifikationsverfahren, Diss. Münster, S. 96 f.

$$(13) \quad d_{(p+q),i}^{neu} = \frac{1}{n_p + n_q + n_i} [(n_p + n_i) \cdot d_{p,i} + (n_q + n_i) \cdot d_{q,i} - n_i \cdot d_{p,q}]$$

mit  $d_{(p+q),i}$ : Distanz zwischen dem neugebildeten Cluster aus den Clustern p und q und irgendeinem Cluster i  
 $d_{p,i}$ : Distanz der Cluster p und i  
 $n_i$ : Zahl der Objekte in Cluster i

Es ergibt sich daraus eine neue Distanzmatrix, aus der wiederum die beiden Cluster (Objekte) mit der geringsten Distanz ermittelt werden können. Dieser Prozess wird solange fortgesetzt, bis alle Objekte in einem Cluster vereinigt sind. Weil das natürlich nicht das Ziel der Analyse ist, muss ein Entscheidungskriterium gefunden werden, an welcher Stelle der Fusionierungsalgorithmus abgebrochen werden soll. Dazu wird in dieser Arbeit das sog. Elbow-Kriterium angewandt. Dabei wird die Clusteranalyse an der Stelle abgebrochen, an der die Fehlerquadratsumme sprunghaft ansteigt.<sup>78</sup>

#### 4.2.3 Methoden zur Einschätzung der Ergebnisqualität

Zur Interpretation der Clusteranalyse bieten sich verschiedene Verfahren und Hilfsmittel an, wie z. B. statistische Auswertungen, graphische Darstellungen (z. B. Andrews Kurven) und Plausibilitätsüberlegungen. Dabei ist zu beachten, dass eine rein mathematische Beurteilung aufgrund des approximativen Charakters der Lösungen nicht ratsam ist. URFEI weist darauf hin, dass es keine der in der Literatur diskutierten Maßzahlen erlaubt, ohne Berücksichtigung weiterer Größen eine eindeutige Entscheidung für ein Fusionierungsergebnis zu treffen.<sup>79</sup> Die in dieser Arbeit verwendeten statistischen Maßzahlen sind arithmetische Mittelwerte, Standardabweichung, F- und T-Werte.<sup>80</sup>

Der F-Wert ist ein Indikator für die relative Homogenität in einem Cluster. Je kleiner der F-Wert ist, desto geringer ist die Streuung einer Variable in einem Cluster im Vergleich zur Grundgesamtheit. Der F-Wert sollte 1 nicht überschreiten, da dann die Varianz im Cluster größer ist als in der Gesamtheit. Berechnet wird der F-Wert wie folgt:

$$(14) \quad F = \frac{V(J, G)}{V(J)}$$

mit  $V(J, G)$ : Varianz der Variablen J in Gruppe G  
 $V(J)$ : Varianz der Variablen J in der Grundgesamtheit

<sup>78</sup> Vgl. BACKHAUS ET AL. (1996), S. 307.

<sup>79</sup> Vgl. URFEI (1999), S. 192. Zu Problemen bei der Beurteilung von Cluster-Lösungen siehe auch STEINHAUSEN/LANGER (1977), S. 169 f.

<sup>80</sup> Zu den nachfolgenden Ausführungen siehe SCHNORR-BÄCKER (1986), S. 699 und BACKHAUS ET AL. (1996), S. 310 f.

Der T-Wert gibt Aufschluss über die relative Abweichung einer Variable in einem Cluster vom Mittelwert dieser Variable in der Grundgesamtheit. Ein positiver (negativer) T-Wert zeigt an, dass eine Variable in der betrachteten Gruppe überrepräsentiert (unterrepräsentiert) ist, d. h. diese Werte dienen nicht der Beurteilung der Güte einer Clusterlösung, sondern eher der Charakterisierung der Cluster. Der T-Wert berechnet sich wie folgt:

$$(15) \quad T = \frac{\bar{X}(J, G) - \bar{X}(J)}{S(J)}$$

mit  $\bar{X}(J, G)$ : Mittelwert der Variablen J über die Objekte in Gruppe G  
 $\bar{X}(J)$ : Gesamtmittelwert der Variablen J in der Grundgesamtheit  
 $S(J)$ : Standardabweichung der Variablen J in der Grundgesamtheit

Darüber hinaus ist es sinnvoll, Sensitivitätsanalysen durchzuführen. So kann z. B. untersucht werden, ob sich die Ergebnisse bei Anwendung verschiedener Algorithmen ändern.

Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung der gefundenen Cluster bietet die Diskriminanzanalyse.<sup>81</sup> Mit ihr kann die Unterschiedlichkeit mehrerer Gruppen hinsichtlich einer Mehrzahl von Variablen untersucht werden. Dazu werden die gefundenen Cluster als Gruppen vorgegeben und die Eigenschaftsurteile als unabhängige Variablen betrachtet. Bei einer schrittweisen Diskriminanzanalyse lassen sich zusätzlich die Eigenschaftsurteile ermitteln, die besonders zur Trennung der gefundenen Cluster beitragen.<sup>82</sup> Der Ablauf sieht im einzelnen wie folgt aus:

Es wird eine Diskriminanzfunktion geschätzt, die folgende allgemeine Form hat:

$$(16) \quad Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_j X_j$$

mit Y: Diskriminanzvariable  
 $X_j$ : Merkmalsvariable j  
 $b_j$ : Diskriminanzkoeffizient für Merkmalsvariable j  
 $b_0$ : Konstantes Glied

Die Schätzung der unbekanntenen Koeffizienten  $b_j$  in der Diskriminanzfunktion soll so erfolgen, dass die Funktion optimal zwischen den untersuchten Gruppen trennt. Als Maß für die Unterschiedlichkeit zwischen den Gruppen bzw. die Trennkraft wird dabei das Diskriminanzkriterium<sup>83</sup> (Gleichung 17) verwendet, das maximiert werden soll.

$$(17) \quad \Gamma = \frac{\text{erklärte Streuung}}{\text{nicht erklärte Streuung}}$$

<sup>81</sup> Beispiele für eine Gruppierung von Regionen mit Hilfe der Clusteranalyse und anschließender Diskriminanzanalyse finden sich bei BAHRENBURG, GIESE, NIPPER (1992), S. 340 ff..

<sup>82</sup> Vgl. BACKHAUS ET AL. (1996), S 94 ff.

<sup>83</sup> Die (durch das Diskriminanzkriterium) erklärte Streuung entspricht der Streuung zwischen den Gruppen, die nicht erklärte Streuung entspricht somit der Streuung in den Gruppen.

Die Trennkraft der Funktion lässt sich einmal durch den Vergleich von geschätzter und tatsächlicher Gruppenzugehörigkeit (Trefferquote) beschreiben oder auch direkt durch das Diskriminanzkriterium. Je höher der Eigenwert des Diskriminanzkriteriums, desto „besser“ ist die Diskriminanzfunktion. Ein weiteres Maß zur Prüfung der Unterschiedlichkeit bildet „Wilks‘ Lambda“, das auf dem Maximalwert des Diskriminanzkriteriums:  $\gamma = \text{Max} \{ \Gamma \}$  basiert. Im hier vorliegenden Mehr-Gruppen-Fall werden die univariaten Lambdas multipliziert, um alle Funktionen gemeinsam zu berücksichtigen. So ergibt sich ein multivariates Wilks‘ Lambda:

$$(18) \quad \Lambda = \prod_{k=1}^K \frac{1}{1 + \gamma_k}$$

mit  $\gamma_k$ : Eigenwert der k-ten Diskriminanzfunktion

Je kleiner Wilks‘ Lambda, desto besser sind die Gruppen durch die Diskriminanzfunktionen getrennt. BACKHAUS empfiehlt dieses Kriterium besonders für schrittweise Analysen.<sup>84</sup> Bei jedem Schritt wird dann diejenige Variable gewählt, für die das multivariate Wilks‘ Lambda minimal wird. Im Ergebnis kann die Trennkraft der Merkmalsvariablen ganz einfach aus der Rangfolge abgelesen werden, mit der die Variablen in die Funktionen aufgenommen werden.

### 4.3 Durchführung der Klassifizierung

In den folgenden Abschnitten sollen der Ablauf und die Ergebnisse einer Clusterung der Regionen Europas erläutert werden. Die Gliederung basiert auf den verschiedenen Verfahrensschritten der Clusteranalyse.<sup>85</sup>

#### 4.3.1 Auswahl der Objekte

Die Auswahl der Objekte gestaltet sich relativ einfach: Alle 195 NUTS II - Regionen der CAPRI-Datenbasis sollen geclustert werden. Im Vorfeld wurde mit Hilfe des Single-Linkage-Verfahrens geprüft, ob in der Objektmenge sog. Ausreißer enthalten sind. Ausreißer sind Objekte, die im Vergleich zu den übrigen Objekten eine vollkommen anders gelagerte Kombination der Merkmalsausprägungen aufweisen und dadurch von allen anderen Objekten weit entfernt liegen. Sie führen dazu, dass der Fusionierungsprozess der übrigen Objekte stark beeinflusst wird und damit das Erkennen der Zusammenhänge zwischen den übrigen Objekten erschwert wird.<sup>86</sup> Bei der Prüfung konnten jedoch keine Ausreißer gefunden werden.

---

<sup>84</sup> BACKHAUS ET AL. (1996), S. 149.

<sup>85</sup> Vgl. BACKHAUS ET AL. (1996), S. 316 und BACHER (1994), S. 154 ff.

<sup>86</sup> BACKHAUS ET AL. (1996), S. 313.

### 4.3.2 Auswahl der Variablen

In der Literatur werden verschiedene Variablen diskutiert, um die Produktionsstruktur einer Region oder eines Betriebes zu beschreiben und gleichartige Fälle zusammenzuführen. Unterschiede ergeben sich dabei vor allem aufgrund unterschiedlicher Ziele bzw. Fragestellungen. HENRY verwendet z. B. die zwei Variablen „Bruttowertschöpfung je Hektar“ und „Landwirtschaftliche Nutzfläche je Arbeitskraft“, um die Produktionssysteme hinsichtlich Struktur und Intensität einzuordnen.<sup>87</sup> LÖSCH, MEIMBERG und v. REITZENSTEIN verwenden für ihre Abgrenzung von Regionstypen die Anteile einzelner Produktgruppen am Produktionswert und den Spezialisierungsgrad der Produktion.<sup>88</sup> Um Produktivität und Intensität in den Regionen vergleichen zu können, beziehen sie die Produktionswerte auf die Fläche, die Betriebe und die Zahl der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft. SPITZER führt aus, dass bei der Bildung von Gebietstypen verschiedene landwirtschaftliche, aber auch nichtlandwirtschaftliche Merkmale herangezogen werden können.<sup>89</sup> An den aufgeführten Beispielen wird erkennbar, dass es keine allgemein gültigen Merkmale für eine Charakterisierung der Regionen gibt. Vielmehr muss auch in diesem Fall von der Zielsetzung ausgegangen werden.

Das Ziel ist, die Produktionsstruktur, d. h. die Zusammensetzung der landwirtschaftlichen Produktion in den einzelnen Regionen, durch die Anteile einzelner Produkte (oder –gruppen) an der Gesamtproduktion der jeweiligen Region auszudrücken. Die Variablen sollen die so definierte Produktionsstruktur abbilden. Die Berechnung der Anteile erfolgt dabei anhand der monetären Produktionswerte des Dreijahresdurchschnittes 1993-1995. Sie kennzeichnen daher die jeweilige Bedeutung der Produktionszweige für die einzelnen Regionen.

Weniger eindeutig ist hingegen die Spezifizierung der Variablen im Detail. So gibt es wenig Anhaltspunkte für die Anzahl der in einer Clusteranalyse heranzuziehenden Variablen. Nach BACKHAUS ET AL. sollten nur solche Variablen berücksichtigt werden, die aus theoretischen Überlegungen als relevant für den Untersuchungszusammenhang anzusehen sind.<sup>90</sup> In den politisch besonders interessanten Bereichen Rindfleisch und Grandes Cultures sind es alleine 16 Produkte, die unterschieden werden können. Würden alle Produkte mit der gleichen Gewichtung in die Analyse aufgenommen, dann würden die nicht so bedeutsamen Merkmale das Erkennen der Zusammenhänge im relevanten Bereich erschweren. Es stellt sich deshalb die Frage, wie die Produkte am zweckmäßigsten aggregiert, bzw. welche Produkte/Produktionszweige erfasst werden sollen. Dies wird nachfolgend erörtert.

Einen ersten Anhaltspunkt bei der Auswahl der Variablen kann die durchschnittliche Produktionsstruktur in der EU liefern. In Tabelle 4.1 sind bereits einige Produkte gruppiert worden und einige andere, unbedeutende weggelassen. Es wurde versucht, die in den Reformpaketen MacSharry-Reform und Agenda 2000 besonders relevanten Teile der landwirtschaftlichen Produktion möglichst detailliert abzubilden. Grundsätzlich werden aber

---

<sup>87</sup> Vgl. HENRY (1981), S. 49.

<sup>88</sup> Vgl. LÖSCH, MEIMBERG, v. REITZENSTEIN (1971), S. 5 ff.

<sup>89</sup> Vgl. SPITZER (1975), S. 58.

<sup>90</sup> BACKHAUS ET AL. (1996), S. 313.

die Produktgruppen erfasst, die den größten Teil der Wertschöpfung in der landwirtschaftlichen Produktion erbringen, wie z. B. die Gruppen „Dauerkulturen“ und „Gartenbau“ (Gemüse, Blumen). Bei der Beurteilung dieser beiden Variablen sollte beachtet werden, dass in den Aggregaten „Dauerkulturen“ und „Gartenbau“ eine ganze Reihe von Produkten enthalten sind, die unterschiedliche regionale Produktionsschwerpunkte haben. Es handelt sich also um relativ heterogene Aggregate.<sup>91</sup>

Die aufgeführten Produktionsanteile beziehen sich auf die Bruttoproduktion,<sup>92</sup> d. h. es wird nicht, wie beim Bundeshofkonzept der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, von der Nettoproduktion bzw. von der landwirtschaftlichen Endproduktion ausgegangen. Der Grund dafür sind die auf regionaler Ebene fehlenden Verwendungsbilanzen für die landwirtschaftlichen Produkte.

**Tabelle 4.1: Anteile der wichtigsten Produktgruppen am Produktionswert in der EU 15 im Basisjahr**

	Produkte	Produktionsanteil (in %)
<b>Pflanzenbau</b>	Dauerkulturprodukte	15,2
	Gartenbau	11,1
	Grobgetreide	6,3
	Weizen	6,1
	Hackfrüchte	5,9
	Ölsaaten	1,3
	Hülsenfrüchte	0,9
<b>Tierhaltung</b>	Veredlungsprodukte	19,1
	Milch	15,6
	Rindfleisch	10,9
	Produkte der Schafhaltung	3,1
	<b>Summe</b>	<b>95,6</b>

Quelle: Eigene Berechnungen

Aus der obenstehenden Tabelle wird deutlich, dass die Grandes Cultures zusammen zwar eine relativ wichtige Gruppe darstellen, einige Einzelprodukte jedoch eher unbedeutend sind. Besonders deutlich wird dies bei Ölsaaten und Hülsenfrüchten, die im Durchschnitt der EU nur jeweils 1 % der Produktion ausmachen, so dass sich die Frage stellt, ob sie bei der

<sup>91</sup> Eine Clusteranalyse, die insgesamt von sehr großen Produktaggregaten ausgeht, findet sich z. B. bei WIECK (2000).

<sup>92</sup> Vgl. HENRICHSMEYER, WITZKE (1991): Agrarpolitik, Bd. 1. Agrarökonomische Grundlagen, Stuttgart: Ulmer, S. 134.

Variablenauswahl berücksichtigt werden sollen. Weil Ölsaaten jedoch eine erhebliche Bedeutung in der GAP haben, werden sie durch eine eigene Variable erfasst, während die Hülsenfrüchte zur Kennzeichnung der Produktionsstruktur nicht herangezogen werden. Geprägt wird der Grandes Cultures Bereich vor allem vom Getreideanbau. Getreide beansprucht mit 38 % einen großen Teil der Ackerfläche in der EU, 45 % der Getreidefläche wiederum sind mit Weizen bestellt. Dabei gibt es z.T. beträchtliche regionale Unterschiede bei der Verbreitung der unterschiedlichen Arten. Es erscheint deshalb sinnvoll, die Weizenproduktion getrennt von den anderen Getreidearten abzubilden, so dass in der Clusteranalyse die Getreideproduktion mit den Variablen „Weizenanteil“ und „Grobgetreideanteil“ erfasst wird.

Im Vergleich zu Getreide ist die Hackfruchtfläche in Europa eher unbedeutend, allerdings wird auf diesen Flächen ein erheblicher Produktionswert erwirtschaftet, der in einigen Regionen mit dem des Getreideanbaues vergleichbar ist. Aufgrund dessen wird die Produktion von Hackfrüchten über eine eigene Variable erfasst.

Die Grünlandnutzung sowie der Anbau von Futterpflanzen auf dem Ackerland kann nur eingeschränkt über einen monetären Produktionswert erfasst werden, da in vielen Fällen keine verlässlichen Angaben zu Menge und Wert des erzeugten Futters zur Verfügung stehen. Daher wird die regionale Bedeutung des Grünlandes durch den Grünlandanteil an der LF gemessen. Auf diese Weise ist es möglich, zwischen Tierhaltung auf der Grundlage von Grünlandnutzung und anderen Formen der Tierhaltung zu unterscheiden. Dadurch erübrigt sich auch die Abbildung des Ackerfutterbaus durch eine eigene Variable.

Das wichtigste Einzelprodukt aus der Tierhaltung stellt die Milch dar, gefolgt von Schweinefleisch, Rindfleisch und Geflügelfleisch. Da die Produkte und die ihnen zugrunde liegenden Produktionssysteme jedoch von unterschiedlichem politischen Interesse sind, orientiert sich die Variablenauswahl nicht nur an der wirtschaftlichen Bedeutung. Relativ eindeutig ist die Situation bei Milch: Aufgrund der großen Bedeutung der Milchproduktion, sowohl wegen ihres hohen Anteils an der Gesamtproduktion als auch in politischer Hinsicht, wird sie durch eine eigene Variable erfasst. Rindfleisch ist, neben der Milch, das zweite Produkt aus der Rinderhaltung, das ebenfalls eine große politische Bedeutung hat. Da Rindermast und Milchproduktion jeweils andere regionale Schwerpunkte haben, ist es auch deshalb notwendig, die Rindfleischproduktion einzeln zu erfassen.

Schweine- und Geflügelhaltung repräsentieren den Bereich der Tierproduktion, der durch die zurückliegenden Reformen der GAP nur indirekt beeinflusst wird. Ihre Produktionsanteile können daher in einer Variable zusammengefasst werden. Auch in anderen Untersuchungen wird der Veredlungssektor häufig als ein Aggregat betrachtet.

Die Schaf- und Ziegenhaltung wird im CAPRI-Modell in einem Verfahren zusammengefasst. Sie stellt einen Produktionszweig dar, der im europäischen Durchschnitt kaum eine Bedeutung hat, in einigen Regionen aber bestimmend für die Landnutzung ist. Diese regionale Bedeutung spricht für eine Aufnahme in die Liste der Variablen.



**Tabelle 4.2: Ausgewählte Variablen**

	Variable	Mittelwert*	Varianz*
<b>Pflanzenbau</b>	Produktionsanteil Dauerkulturprodukte	13,93	246,40
	Produktionsanteil Gartenbau	10,63	127,85
	Produktionsanteil Grobgetreide	6,18	27,08
	Produktionsanteil Weizen	6,55	42,10
	Produktionsanteil Hackfrüchte	6,71	40,89
	Produktionsanteil Ölsaaten	1,38	2,76
<b>Tierhaltung</b>	Produktionsanteil Veredlungsprodukte	16,50	114,24
	Produktionsanteil Milch	17,49	194,63
	Produktionsanteil Rindfleisch	11,72	65,01
	Produktionsanteil Schafhaltung	4,35	48,66
	Dauergrünlandanteil an der LF	37,13	517,76

\* in der Gesamtheit aller Regionen

Quelle: Eigene Berechnungen

Mit den ausgewählten Variablen in Tabelle 4.2 werden nicht alle Produkte bzw. Produktgruppen erfasst, da jedoch bei Aufnahme weiterer Variablen das Gewicht der übrigen automatisch verringert würde, bleibt es bei dieser Beschränkung auf die wichtigsten Bereiche der Erzeugung. In diesem Zusammenhang wurde auch untersucht, wie sich eine weitere Aggregation der Produkte auf die Clusterbildung auswirkt. Dabei zeigte sich, dass weitere Zusammenfassungen der Produkte aufgrund ihrer Verschiedenartigkeit wenig sinnvoll sind und zu einer schlechteren Identifizierung von regionalen Produktionssystemen führen.

Interessant ist die unterschiedliche Varianz der Variablen. Die geringste Varianz weist hier die Variable „Produktionsanteil Ölsaaten“ auf, was darauf zurückzuführen ist, dass der Produktionsanteil von Ölsaaten nur zwischen 0% und maximal 8% liegt. In der überwiegenden Zahl der Regionen liegt der Anteil nahe bei 0%. Die größte Varianz weist demgegenüber die Variable „Dauergrünland an der LF“ auf. Die Spanne reicht von nahe 0% bis fast 100% Dauergrünlandanteil an der LF.

Als Ergebnis der dargestellten Überlegungen werden sechs Variablen für den pflanzlichen Bereich und vier Variablen für den Tierproduktionsbereich aufgenommen. Die 11. Variable „Dauergrünlandanteil an der LF“, die bestimmte Formen der Tierhaltung kennzeichnet, wird aus den dargelegten Gründen ergänzend aufgenommen. Die beiden Bereiche Pflanzenproduktion und Tierproduktion gehen daher mit einem annähernd gleichen Gewicht in die Analyse ein. Der Anteil der Tierproduktion an der gesamten Agrarproduktion ist zwar wesentlich höher als der Anteil der pflanzlichen Produktion, da aber für die Typisierung der Regionen die Form der Bodennutzung ebenso bedeutsam ist wie die Form der Tierproduktion,

bleibt es bei der dargestellten Auswahl und Anzahl der Variablen. Alle Variablen sind gleichgewichtet.

Bei der Berechnung der Produktionsanteile ist zu beachten, dass die Unterschiede zwischen den Produktionswertanteilen der einzelnen Regionen nicht nur durch unterschiedliche Mengenrelationen sondern auch durch regional unterschiedliche Preise bzw. Preisrelationen entstehen. LÖSCH, MEIMBERG UND V. REITZENSTEIN sehen darin einen Grund, regionale Preise für die Berechnung der Produktionsanteile nicht zu verwenden und gehen alternativ von EU-einheitlichen Preisen aus.<sup>93</sup> Die Produktionsstruktur wird dann nur noch von den Mengenrelationen bestimmt. Die Ursachen der Preisdifferenzen lassen sich nach TANGERMANN nur sehr schwer erklären. Offensichtlich sind die Agrarmärkte der EU noch wenig integriert, d. h. die Beziehungen zwischen den Preisbewegungen in den einzelnen Mitgliedstaaten sind sehr gering.<sup>94</sup> So kann es je nach Marktsituation in den einzelnen Mitgliedstaaten zu heftigen Preisschwankungen kommen, die z.T. so stark sind, dass sie zu Umkehrungen der Preisrelationen einzelner Produkte zwischen den Mitgliedstaaten führen.<sup>95</sup>

Im vorliegenden Fall werden trotz der möglichen Probleme die regionalen Preise verwendet, da zum einen ein Dreijahresdurchschnitt verwendet wird, so dass kurzfristige Preisausschläge an Bedeutung verlieren, und zum anderen in der Datenbasis in den meisten Fällen Aggregate aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen abgebildet werden, die in den einzelnen Ländern unterschiedlich zusammengesetzt sind.

Insgesamt wird durch die 11 Variablen die landwirtschaftliche Produktion zum Großteil erfasst. Alle Variablen können als relevant für die hier zu untersuchenden Unterschiede der Auswirkungen der GAP angesehen werden. Um eine Verzerrung durch korrelierte Merkmale zu vermeiden, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse in Tabelle 4.3 dargestellt sind. Mittlere Korrelationen ergeben sich demnach lediglich zwischen Getreide- und Ölsaatenproduktion (bis ca. 0,6) und etwas geringere zwischen Milch- und Rindfleischproduktion sowie zwischen Rindfleischproduktion und Grünlandanteil (ca. 0,5). Aufgrund der Produktionszusammenhänge in der Landwirtschaft können solche Korrelation aber durchaus toleriert werden.

---

<sup>93</sup> Vgl. LÖSCH, MEIMBERG, V. REITZENSTEIN (1971), S. 2.,

<sup>94</sup> Vgl. TANGERMANN (1992): *Agricultural Price Trends in the EC*, Hrsg.: EUROSTAT, Theme 5: Agriculture, forestry and fisheries, Series D: Studies and analyses, Luxemburg, S. 62-85.

<sup>95</sup> Vgl. EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF (1999): Sonderbericht Nr. 2/99 über die Auswirkungen der Reform der GAP auf den Getreidesektor, zusammen mit den Antworten der Kommission. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (1999/C 192/01), S. 15.

**Tabelle 4.3: Korrelationskoeffizienten nach Pearson zwischen den Variablen**

	Produktionsanteil Dauerkulturprodukte	Produktionsanteil Gemüse, Blumen	Produktionsanteil Grobgetreide	Produktionsanteil Weizen	Produktionsanteil Hackfrüchte	Produktionsanteil Ölsaaten	Produktionsanteil Veredlungsprodukte	Produktionsanteil Milch	Produktionsanteil Rindfleisch	Produktionsanteil Schafhaltung
Produktionsanteil Gemüse, Blumen	0.10									
Produktionsanteil Grobgetreide	-0.19	-0.24								
Produktionsanteil Weizen	-0.27	-0.04	0.35							
Produktionsanteil Hackfrüchte	-0.21	0.12	0.00	0.24						
Produktionsanteil Ölsaaten	-0.21	-0.20	0.52	0.62	-0.02					
Produktionsanteil Veredlungsprodukte	-0.24	-0.13	-0.10	-0.08	-0.21	-0.08				
Produktionsanteil Milch	-0.49	-0.42	-0.07	-0.26	-0.09	-0.05	-0.06			
Produktionsanteil Rindfleisch	-0.41	-0.46	-0.04	-0.18	-0.11	-0.03	-0.12	0.51		
Produktionsanteil der Schafhaltung	0.07	-0.10	-0.04	-0.09	-0.16	-0.15	-0.15	-0.26	0.02	
Dauergrünlandanteil an der LF	-0.17	-0.21	-0.33	-0.36	-0.28	-0.24	-0.08	0.38	0.53	0.34

Quelle: Eigene Berechnungen

### 4.3.3 Auswahl eines Algorithmus

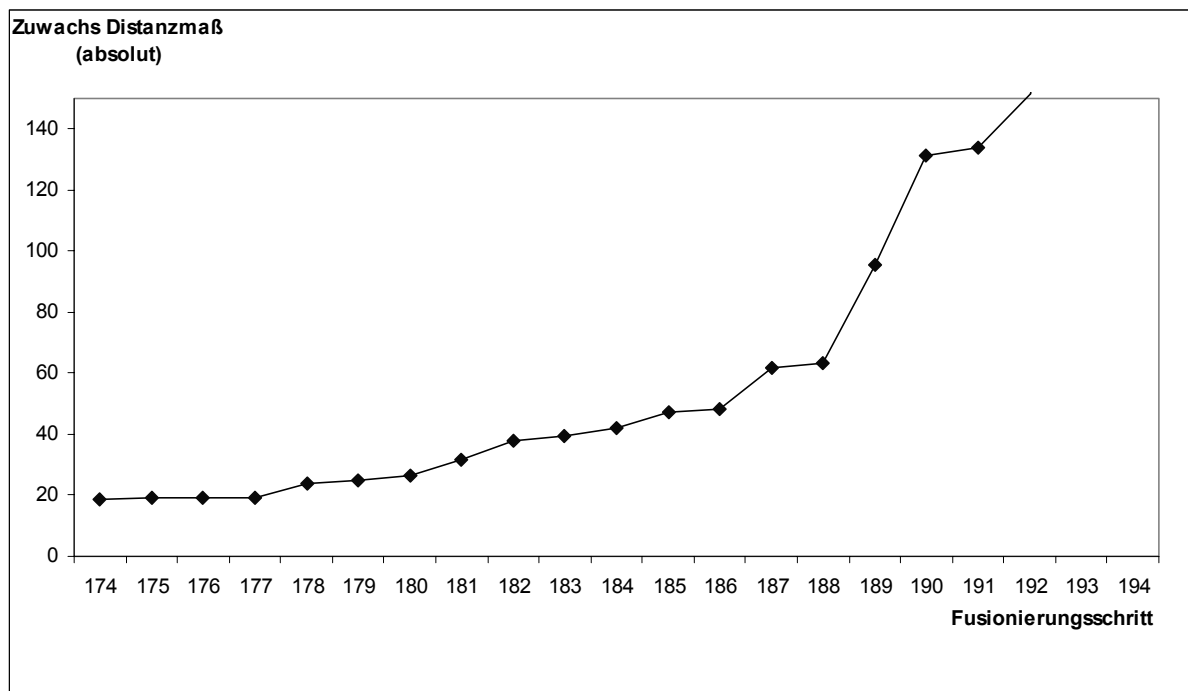
Basierend auf den Erläuterungen in Abschnitt 4.2 wird im vorliegenden Fall das Ward-Verfahren empfohlen. Als Distanzmaß wird daher die quadrierte euklidische Distanz gewählt. Um die Stabilität der Ergebnisse zu prüfen, wurden neben dem Ward-Verfahren auch andere Algorithmen untersucht. Im Vergleich zum Ward-Verfahren wurden hier die spezialisierten Standorte (z. B. ausgeprägte Veredlungsstandorte, Grünlandregionen) von allen Gruppierungsverfahren immer zu den gleichen Clustern zusammengefügt. Die Unterschiede zwischen den gemischt strukturierten Regionen wurden aber nicht in der gleichen Art und Weise erkannt.

### 4.3.4 Bestimmung der Gruppenzahl

Die Zunahme des Distanzmaßes im Verlauf der Clusteranalyse ist in Abbildung 4.1 dargestellt. Sprunghafte Anstiege des Distanzmaßes sind demnach nach dem 180., 186., 188.

und 191. Fusionierungsschritt zu beobachten. An diesen Stellen bildet sich ein „Ellbogen“ heraus. Je nach gewünschter Regionenzahl kann der Algorithmus an diesen Stellen abgebrochen werden, so dass sich eine 15, 9, 7 oder 4-Cluster-Lösung ergeben würde. Den ersten deutlichen Anstieg des Distanzmaßes gibt es nach dem 186. Schritt, d. h. bei der 9-Cluster-Lösung. Diese Clusteranzahl verbindet eine noch ausreichende Differenzierung mit einer schon akzeptablen Übersichtlichkeit, während bei weiter fortschreitender Fusionierung der Cluster die unterschiedlichen Produktionsstrukturen schon nicht mehr ausreichend zu erkennen sind. Die 9-Cluster-Lösung soll deshalb für die weitere Analyse verwendet werden.

**Abbildung 4.1: Veränderung des Distanzmaßes im Verlauf der Clusteranalyse**



Quelle: Eigene Berechnungen

#### 4.4 Prüfung der Clusterlösung

Nachfolgend soll nun inhaltlich und statistisch die Qualität des Ergebnisses überprüft werden. Dazu wird als erstes Kriterium zur Beurteilung der Homogenität einer gefundenen Clusterlösung der F-Wert herangezogen, der in Tabelle 4.4 dargestellt ist.

Es zeigt sich, dass nur in zehn Fällen der F-Wert über Eins liegt, und zwar zweimal bei den Variablen Weizen- und Rindfleischanteil und je einmal bei allen anderen Variablen, bis auf Dauerkulturen, Hackfrüchte und Veredlung. Cluster 3 weist eine besondere Inhomogenität bezüglich der Rinderhaltung und des Dauergrünlandanteils an der LF auf, die jedoch durch die starke Homogenität bei den anderen Variablen aufgehoben wird. Allgemein sind alle Cluster durch eine relativ homogene Variablenstruktur gekennzeichnet. Besonders homogen sind die Cluster 2, 4 und 5.

**Tabelle 4.4: F-Werte für die 9-Cluster-Lösung**

Cluster	Produktionsanteil Dauerkulturprodukte	Produktionsanteil Gemüse, Blumen	Produktionsanteil Grobgetreide	Produktionsanteil Weizen	Produktionsanteil Hackfrüchte	Produktionsanteil Ölsaaten	Produktionsanteil Veredlungsprodukte	Produktionsanteil Milch	Produktionsanteil Rindfleisch	Produktionsanteil der Schafhaltung	Dauergrünlandanteil an der LF
1	0.578	0.185	<b>1.027</b>	0.478	0.240	<b>1.382</b>	0.282	0.638	0.473	0.525	0.310
2	0.292	0.113	0.285	0.318	0.596	0.195	0.347	0.329	0.127	0.281	0.476
3	0.218	0.154	0.396	0.419	0.356	0.565	0.841	<b>1.292</b>	<b>1.541</b>	0.146	<b>1.131</b>
4	0.252	0.537	0.528	0.168	0.189	0.097	0.379	0.313	0.439	0.113	0.197
5	0.257	0.339	0.065	0.034	0.470	0.017	0.439	0.132	0.079	0.674	0.897
6	0.631	<b>1.712</b>	0.306	0.904	0.917	0.274	0.466	0.144	0.089	0.120	0.491
7	0.073	0.471	0.314	<b>1.050</b>	0.680	0.156	0.151	0.209	0.405	0.001	0.339
8	0.095	0.148	0.756	<b>1.163</b>	0.778	0.533	0.395	0.188	0.143	0.096	0.173
9	0.720	0.497	0.357	0.507	0.328	0.471	0.466	0.576	<b>1.331</b>	<b>1.263</b>	0.929

Quelle: Eigene Berechnungen

Was sich hinter den Clustern verbirgt, kann mit Hilfe der T-Werte in Tabelle 4.5 ermittelt werden. Hier ist zu sehen, welche Produkte in den einzelnen Clustern dominieren und welche keine Rolle spielen. Beide Aussagen können zur Charakterisierung der Gruppen herangezogen werden und sind daher in der Tabelle besonders hervorgehoben. Wenn die Werte aus Tabelle 4.4 und Tabelle 4.5 miteinander verglichen werden, dann fällt auf, dass in vielen Fällen gerade dann eine hohe Varianz einer Variable (F-Wert) in einem Cluster auftritt, wenn diese Variable in dem Cluster überrepräsentiert ist (T-Wert). Dieser Effekt tritt auf, weil die Merkmalsausprägungen im oberen Bereich oft besonders weit auseinanderliegen. Werden stark spezialisierte Regionen zusammengefasst, so können Cluster entstehen, die in sich relativ inhomogen sind, sich aber trotzdem stark von den anderen Regionsgruppen unterscheiden. Das Cluster 2, in dem keine Variable besonders heraussticht, ist dagegen durch eine besonders große Homogenität gekennzeichnet, die nur noch vom Cluster 4 übertroffen wird.

Bei der Interpretation der F- und T-Werte des 3. Clusters muss hinzugefügt werden, dass es erst im vorausgehenden Fusionierungsschritt durch die Fusion zweier Cluster entstanden ist. Das erklärt z.T. die hohe Varianz. Cluster 3 ist auch das einzige, in dem 3 Merkmale überrepräsentiert sind, während sonst nur ein Merkmal besonders deutlich hervorsteht.

**Tabelle 4.5: T-Werte für die 9-Clusterlösung**

Cluster	Produktionsanteil Dauerkulturprodukte	Produktionsanteil Gemüse, Blumen	Produktionsanteil Grobgetreide	Produktionsanteil Weizen	Produktionsanteil Hackfrüchte	Produktionsanteil Ölsaaten	Produktionsanteil Veredlungsprodukte	Produktionsanteil Milch	Produktionsanteil Rindfleisch	Produktionsanteil Schafhaltung	Dauergrünlandanteil an der LF
1	-0.091	-0.268	<b>1.469</b>	0.175	-0.252	0.855	-0.269	0.006	-0.039	-0.105	-0.422
2	-0.150	-0.376	0.039	-0.065	-0.020	-0.126	0.413	0.232	0.167	-0.192	0.100
3	-0.472	-0.586	-0.539	-0.578	-0.360	-0.344	-0.365	<b>1.320</b>	<b>1.265</b>	-0.328	<b>1.107</b>
4	-0.409	0.012	-0.447	-0.619	-0.445	-0.610	<b>2.400</b>	-0.248	-0.333	-0.447	-0.486
5	<b>2.955</b>	-0.144	-0.960	-0.814	-0.350	-0.756	-0.711	<b>-1.016</b>	-0.979	0.118	-0.304
6	0.299	<b>1.923</b>	-0.585	0.138	0.130	-0.398	-0.286	-0.866	-0.860	-0.280	-0.482
7	-0.636	0.255	-0.346	0.645	<b>3.111</b>	-0.448	-0.765	0.085	-0.288	-0.569	-0.661
8	-0.426	-0.224	0.650	<b>1.923</b>	0.270	<b>1.795</b>	0.035	-0.500	-0.502	-0.352	-0.857
9	-0.016	-0.195	-0.195	-0.426	-0.306	-0.497	-0.425	-0.441	0.127	<b>2.601</b>	0.903

Quelle: Eigene Berechnungen

Das Ergebnis der Clusteranalyse wurde außerdem mit Hilfe der **schrittweisen Diskriminanzanalyse** überprüft, wobei insbesondere die Trennschärfe der einzelnen Variablen untersucht wurde. Aus Tabelle 4.6 ist abzulesen, in welcher Reihenfolge die Variablen in die Analyse aufgenommen wurden. Da sich bei 9 Gruppen nur maximal 8 Diskriminanzfunktionen bilden lassen, werden nicht alle Merkmale verwendet.<sup>96</sup> Von den verwendeten besitzt der Produktionsanteil Ölsaaten die geringste Bedeutung. Die erste aufgenommene Variable ist dagegen „Produktionsanteil Schafhaltung“.

Bei der Berechnung der mittleren Diskriminanzkoeffizienten der einzelnen Merkmale ergibt sich eine leicht andere Reihenfolge bezüglich der diskriminatorischen Bedeutung der Variablen.<sup>97</sup> Die größte Bedeutung hat hier die Variable „Produktionsanteil Gartenbau“, gefolgt von „Produktionsanteil Schafhaltung“ und „Produktionsanteil Dauerkulturen“. Die geringste Trennkraft weist aber nach wie vor die Variable „Produktionsanteil Ölsaaten“ auf. Allerdings liegen die Koeffizienten auch sehr eng zusammen, d. h. die Variablen besitzen in den acht Diskriminanzfunktionen nur leicht unterschiedliche Bedeutung. Offensichtlich sind mehrere Merkmale notwendig, um die Gruppen voneinander zu trennen. Nicht aufgenommen wurden die Variablen „Produktionsanteil Milch“, „Produktionsanteil Rindfleisch“ und

<sup>96</sup> Vgl. BACKHAUS ET AL. (1996), S. 112 f.

<sup>97</sup> Die Reihenfolgen müssen nicht gleich sein, wie auch ein Fallbeispiel bei BAHRENBERG, GIESE, NIPPER (1992), S. 352 ff. zeigt.

„Dauergrünlandanteil an der LF“, was aber nicht heißt, dass sie keinen Einfluss auf die Klassifizierung hätten.

**Tabelle 4.6: Aufgenommene Variablen in der schrittweisen Diskriminanzanalyse**

Schritt	Variable	Wilks' Lambda	Mittlere Diskriminanz
1	Produktionsanteil Schafhaltung	0.3287281	4.38967
2	Produktionsanteil Dauerkulturen	0.1181244	4.15969
3	Produktionsanteil Gartenbau	0.0495088	4.65851
4	Produktionsanteil Veredlung	0.0217519	3.30698
5	Produktionsanteil Grobgetreide	0.0101701	2.86668
6	Produktionsanteil Hackfrüchte	0.0051985	3.11877
7	Produktionsanteil Weizen	0.0028081	2.80323
8	Produktionsanteil Ölsaaten	0.0022465	2.21287

Quelle: Eigene Berechnungen

In der Klassifikationsmatrix (Tabelle 4.7) ist abzulesen, wie hoch die Trefferquote der Diskriminanzanalyse ist: 88,7% der ursprünglich gruppierten Fälle werden korrekt klassifiziert. Das ist ein ausreichender Wert, d. h. die Stabilität der Cluster ist insgesamt recht groß. Nur für das Cluster 1 gibt es größere Abweichungen, hier werden insgesamt 23% der Regionen nicht dem ursprünglichem Cluster zugeordnet. Die hier besonders auffällige falsche Zuordnung von 4 Regionen (13 %) zu Cluster 8 liegt daran, dass in beiden Gruppen der Anbau von Grandes Cultures eine besondere Rolle spielt und sich deshalb viele Überschneidungen ergeben. In Abschnitt 5.1.1 wird auf diesen Fall noch näher eingegangen.

Die Überprüfung der Cluster mit Hilfe der Diskriminanzanalyse und die Prüfung der Homogenität hat gezeigt, dass viele Regionen nicht durch eine eindeutige Produktionsstruktur gekennzeichnet sind. Oft lassen sich zwei oder mehr Produktionsschwerpunkte identifizieren. Besonders deutlich wird dies z. B. im Cluster 9, das durch einen hohen Produktionsanteil aus der Schafhaltung geprägt wird. Neben der Schafhaltung spielt in den nördlichen Regionen dieses Clusters (Großbritannien) die Rinderhaltung eine große Rolle, während in den mediterranen Gebieten des Clusters Dauerkulturen und Gemüseproduktion den größten Teil der landwirtschaftlichen Wertschöpfung erbringen (siehe Abschnitt 5.1.1). Trotz allem konnte eine Clusterlösung gefunden werden, die die Regionen bezüglich der Fragestellung in die „richtigen“ Gruppen einteilt. Dies wurde durch die Prüfung der Modellanpassung und der inhaltlichen Interpretierbarkeit bestätigt.

**Tabelle 4.7: Klassifikationsmatrix**

		Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit (in %)									Gesamt
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Original Gruppen	1	77	7						13	3	100
	2	5	89	5							100
	3			88	3		3	3	3		100
	4				100						100
	5					100					100
	6					8	84		8		100
	7							100			100
	8	6							94		100
	9			6			6			88	100

Quelle: Eigene Berechnungen

## 4.5 Ergebnisübersicht

In Tabelle 4.8 sind für die gefundenen Cluster die Mittelwerte der Produktionsanteile und des Grünlandanteils an der LF angegeben. Bei den Produktionsanteilen handelt es sich um die Anteile am Bruttoproduktionswert, d. h. die Anteile sind geringer als bei Auswertungen, die sich auf die Nettoproduktion beziehen. Entsprechend der Produktionsstruktur werden den einzelnen Clustern Namen vergeben.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, setzt sich die Produktion in 5 Clustern zu über 25 % aus einem Produkt zusammen. Die restlichen 4 Cluster sind eher durch eine gemischte Produktion gekennzeichnet, jedoch kann auch dort eine gewisse schwerpunktmäßige Ausrichtung der Produktion festgestellt werden. Eine ausführliche Darstellung der inhaltlichen Ergebnisse erfolgt im Abschnitt 5.1.



**Tabelle 4.8: Produktionsstruktur der Cluster**

Cluster Nr.	Anzahl der Regionen	Name des Clusters	Produktionsanteil Dauerkulturprodukte	Produktionsanteil Gemüse, Blumen	Produktionsanteil Grobgetreide	Produktionsanteil Weizen	Produktionsanteil Hackfrüchte	Produktionsanteil Ölsaaten	Produktionsanteil Veredlungsprodukte	Produktionsanteil Milch	Produktionsanteil Rindfleisch	Produktionsanteil Schafhaltung	Dauergrünlandanteil an der LF
1	30	Mischproduktion- Ackerbau	12.5	7.6	<b>13.8</b>	<b>7.7</b>	5.1	2.8	13.6	<b>17.6</b>	11.4	3.6	27.5
2	38	Mischproduktion- Tierhaltung	11.6	6.4	6.4	6.1	6.6	1.2	<b>20.9</b>	<b>20.7</b>	13.1	3.0	39.4
3	33	Rindviehhaltung	6.5	4.0	3.4	2.8	4.4	0.8	12.6	<b>35.9</b>	21.9	2.1	62.3
4	14	Veredlungs- produktion	7.5	10.8	3.9	2.5	3.9	0.4	<b>42.2</b>	14.0	9.0	1.2	26.1
5	12	Dauerkulturanbau	<b>60.3</b>	9.0	1.2	1.3	4.5	0.1	8.9	3.3	3.8	5.2	30.2
6	25	Gartenbau.	18.6	<b>32.4</b>	3.1	7.4	7.5	0.7	13.4	5.4	4.8	2.4	26.2
7	9	Hackfruchtanbau	3.9	13.5	4.4	10.7	<b>26.6</b>	0.6	8.3	18.7	9.4	0.4	22.1
8	17	Weizenanbau	7.2	8.1	9.6	<b>19.0</b>	8.4	4.4	16.9	10.5	7.7	1.9	17.6
9	17	Schafhaltung	13.7	8.4	5.2	3.8	4.8	0.6	12.0	11.3	12.7	<b>22.5</b>	57.7
	195	EU-gesamt	13.9	10.6	6.2	6.5	6.7	1.4	16.5	<b>17.5</b>	11.7	4.4	37.1

Quelle: Eigene Berechnungen

## 4.6 Schlussfolgerungen aus der Clusterbildung

Insgesamt werden Cluster mit eindeutig zu interpretierenden Produktionsstrukturen gefunden, die sich klar voneinander unterscheiden. Dies wird bei der weiteren Beschreibung der Cluster im Abschnitt 5.1 deutlich erkennbar. Neben den stark spezialisierten Regionen, zeichnet sich die Hälfte der Regionen durch eine gemischte Produktion aus. Das ist ein Ergebnis, das auch von früheren Klassifizierungen bestätigt wird. Die Klassifizierung in der Studie von LÖSCH, MEIMBERG, REITZENSTEIN stimmt in weiten Teilen mit der Gruppierung in dieser Arbeit überein. Die bestehenden Unterschiede sind auf die zwischenzeitlich erfolgten Produktionsverlagerungen und eine tiefere regionale Gliederung zurückzuführen.<sup>98</sup> Besonders im Veredlungsbereich kam es zu einer weiteren Konzentration der Produktion. So spielte z. B. in der damaligen Studie in vielen Regionen der Bundesrepublik die Veredlungsproduktion noch eine verhältnismäßig große Rolle, während sie heute stärker auf Nordwestdeutschland konzentriert ist.

Obwohl ein Großteil der Produkte in fast allen Region der Gemeinschaft erzeugt wird, lassen sich überall regionale Schwerpunkte ermitteln. Der Grad der regionalen Spezialisierung hängt

<sup>98</sup> Vgl. LÖSCH, MEIMBERG, v. REITZENSTEIN (1971).

dabei entscheidend von den Standortansprüchen der einzelnen Verfahren ab. Sie sind beim Dauerkulturanbau enger als bei der Rinderhaltung. Nach KEIM verringert sich mit abnehmender Güte der natürlichen Bedingungen die Palette der anbauwürdigen Produkte und trägt damit wesentlich zur einseitigen Produktionsstruktur in den landwirtschaftlichen Problemgebieten bei.<sup>99</sup> Demgegenüber ermöglichen gute natürliche Bedingungen ebenfalls eine gewisse Konzentration der Erzeugung auf die vorteilhaftesten Produkte. Der Unterschied besteht nur darin, dass die Spezialisierung hier nicht erzwungen wird, sondern sich aufgrund der komparativen Vorteile ergibt. Infolgedessen sind es eher die Standorte mit mittleren natürlichen Voraussetzungen, die die vielseitigsten Produktionsstrukturen aufweisen.

Allerdings müssen auch andere Variablen, wie politische Rahmenbedingungen, Marktlage und Betriebsgrößenstruktur in die Betrachtung einbezogen werden.<sup>100</sup> Speziell in der Milchproduktion wird die regionale Verteilung stark durch die GAP bestimmt, die seit 1984 mit der Milchquotenregelung entscheidend die regionale Verteilung der Milchproduktion prägt und auch im Rahmen der Agenda 2000 die regionale Produktion bestimmt.<sup>101</sup> Auch bei anderen Produkten wird die beobachtete Verteilung der landwirtschaftlichen Produktion von vielen Autoren auf die GAP zurückgeführt. So hat der ungleiche Außenschutz, der eine Einfuhr von Ölkuchen und Getreidesubstituten zu einem geringen Zollsatz oder zollfrei ermöglichte, zu einer Konzentration der Mischfutterindustrie und der von ihr am meisten abhängigen Tiersektoren (Schweine- und Geflügelhaltung) in einigen Küstengebieten der Gemeinschaft geführt.<sup>102</sup> Einschränkend muss hier jedoch angemerkt werden, dass die Veredlungsproduktion sich gleichzeitig auch auf verbrauchernahe Standorte, wie z. B. das Münsterland konzentrierte.<sup>103</sup> Die Marktorganisation für den Schweine- und Geflügelbereich, die den Mechanismen des interregionalen Wettbewerbs viel Raum ließ, hat entscheidenden Anteil daran. Dabei ist allerdings auch der Effekt der Marktordnung für Getreide zu beachten, die mit dazu beigetragen hat, dass sich die Veredlungsproduktion nicht in den Getreideanbaugebieten angesiedelt hat. Denn im Prinzip hätte die gute Verfügbarkeit von Futtergetreide in diesen Gebieten auch zu einer Ansiedlung von Veredlungsproduktion führen können. Da aber die Getreidepreise künstlich erhöht wurden, spielte Getreide in der Verfütterung bis zur MacSharry-Reform nur eine geringe Rolle.

Ein weiterer Grund für regionale Spezialisierungen können auch sich selbst verstärkende Prozesse sein, wie etwa in der Veredlung. Das verstärkte Wachstum der Veredlungsproduktion in bestimmten Intensivgebieten setzt einen Prozess in Gang, der sich selbst

---

<sup>99</sup> Vgl. KEIM (1976): Regionale Spezialisierung und regionale Konzentration der Agrarproduktion in der Bundesrepublik Deutschland. In BMELF (Hrsg.): Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft Heft 189, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 98.

<sup>100</sup> Ebenda, S. 114.

<sup>101</sup> Vgl. N.N. (2000): Kompromiss über die Aufteilung zusätzlicher Milchquoten erzielt, AGRA-EUROPE 51/00, Länderberichte, S. 10-11.

<sup>102</sup> Vgl. THIEDE (1985): Die Raumwirksamkeit der EG-Agrarpolitik, In Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Ansätze zu einer europäischen Raumordnung, Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung/Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 155, Hannover: Vincentz, S. 129.

<sup>103</sup> Vgl. HENRY (1981), S. 23.

verstärkt. Durch die Ansiedlung von vor- und nachgelagerter Industrie (Mischfutterhersteller, Schlachtereien, usw.) werden neue Standortvorteile geschaffen, die auch bei einem Wegfall ursprünglicher Vorteile zu weiteren Investitionen in diesen Gebieten führen. In den letzten Jahren hat allerdings die starke Konzentration der Veredelungsproduktion in einigen Gebieten (besonders in den Niederlanden) zu starken Umweltbelastungen und zu einem hohen Seuchenrisiko geführt. Dadurch wird ein weiteres Wachstum in diesen Gebieten stark behindert.<sup>104</sup>

Nach HENRY stehen zwar bei den regionalen Spezialisierungsbewegungen die natürlichen, strukturbedingten und technischen Vor- und Nachteile im Vordergrund. Er stellt jedoch fest, dass die Errichtung eines gemeinsamen Marktes und die Schaffung spezifischer gemeinsamer Marktordnungen für bestimmte Produkte die Spezialisierungstendenzen in der europäischen Landwirtschaft verstärkt haben. So hat z. B. die Marktordnung für Getreide durch die starke Stützung der Inlandspreise und die Absatzgarantie ein verstärktes Wachstum der Getreideproduktion und eine Spezialisierung des Ackerbaus auf Getreide in den Regionen ermöglicht, die über komparative Vorteile (z. B. gute Böden) verfügen. Nach HENRY wurden im Getreidebereich besonders die großen Betriebe auf guten Standorten (z. B. Pariser Becken) begünstigt.

Ähnliche Spezialisierungstendenzen waren auch in der Milchproduktion zu beobachten. Hier konnten die Betriebe und Regionen ihren Produktionsanteil ausdehnen, die bereits relativ stark auf die Milchproduktion spezialisiert waren.<sup>105</sup> Die Einführung der Milchquote 1984 hat diesen Prozess jedoch weitgehend gestoppt.<sup>106</sup>

Werden die hier gefundenen Regionstypen mit der Betriebstypeneinteilung der europäischen Testbetriebsstatistik<sup>107</sup> verglichen, so müssten die meisten Regionshöfe der Gruppe der Gemischtbetriebe zugeordnet werden. Weil hier jedoch administrative Regionen typisiert werden, in denen (oft schon allein wegen der Größe) verschiedene Produktionssysteme vorkommen, so kann man trotz der im Vergleich zur Betriebstypeneinteilung relativ geringen Spezialisierung der Regionen in den meisten Fällen doch eine Zuordnung zu einem Typ vornehmen.

---

<sup>104</sup> Vgl. WINDHORST (1998): Von der Analyse der Probleme agrarischer Intensivgebiete zum Konzept regional autarker Produktionssysteme: 25 Texte zur Struktur und zu den Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Veredlungswirtschaft. Vechta, S. 121 f.

<sup>105</sup> Vgl. HENRY (1981), S. 23.

<sup>106</sup> Vgl. KREINS, CYPRIS (2000): Entwicklung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Milchproduktion und Folgen für die Landnutzung, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 36, Münster-Hiltrup, S. 29-36.

<sup>107</sup> In der Betriebssystematik der Gemeinschaft werden 17 Typen unterschieden, wobei in Veröffentlichungen häufig 9 aggregierte Typen verwendet werden. Vgl. KOMMISSION DER EG (1985).

## 5 Ex post Analyse der regionalen Produktionsstrukturen in der EU

In diesem Kapitel erfolgt zunächst eine Beschreibung der landwirtschaftlichen Produktionsstruktur in der EU im Durchschnitt der Jahre 1993 bis 1995. Sie stützt sich im wesentlichen auf die in Kapitel 4 gebildeten Regionstypen, die zuerst kurz vorgestellt und dann hinsichtlich einiger Kennzahlen analysiert werden. Als Ergänzung zu dieser eher statischen Untersuchung, ist die Analyse der Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in Abschnitt 5.2 zu sehen. Dort werden die Strukturänderungen der Getreide-, Ölsaaten- und Rindfleischerzeugung genauer betrachtet. Insbesondere wird der Frage nachgegangen, ob und wenn ja welche regional unterschiedlichen Wirkungen von den Politikinstrumenten ausgehen.

### 5.1 Regionale Produktionsschwerpunkte in der EU

Im Kapitel 4 konnten mit Hilfe der Clusteranalyse neun Regionsgruppen identifiziert werden, deren Landwirtschaft unterschiedlich ausgerichtet ist und die somit auch als Regionstypen bezeichnet werden können. Im folgenden sollen nun die Strukturen und die Verbreitung der Regionstypen in Europa und der Einfluss der GAP in diesen Typen dargestellt werden. Durch die Beschreibung der Regionstypen anstelle der Einzelregionen erfolgt dabei eine wesentliche Vereinfachung und Straffung der Analyse.<sup>108</sup>

#### 5.1.1 Vorstellung der Regionstypen

Nachfolgend werden alle Cluster bzw. Regionstypen kurz beschrieben. In Tabelle 5.1 am Ende dieses Abschnittes ist noch einmal die Verteilung der Regionen auf die einzelnen Typen aufgeführt. Die räumliche Verbreitung der Cluster ist in Karte 5.1 abgebildet.

##### **Cluster 1: Mischproduktion Ackerbau**

Die 30 Regionen dieses Clusters sind über die gesamte EU verteilt. Schwerpunkte liegen in der Mitte Spaniens, in Südwestfrankreich, Ostfrankreich, Nordbayern, Ostdeutschland und Nordgriechenland. Das Cluster ist gekennzeichnet durch eine recht heterogene Produktionsstruktur. Das bedeutendste Produkt ist Getreide, mit einem Anteil von 21,5 % am gesamten Produktionsvolumen, wobei die Grobgetreidearten eindeutig dominieren. Dahinter folgen Milch, Veredlungsprodukte und Dauerkulturen. Die Produktionsstruktur entspricht fast dem europäischen Durchschnitt, nur bei Grobgetreide und Ölsaaten sind deutlich positive Abweichungen vom Mittelwert zu erkennen (siehe Tabelle 4.8).

Aufgrund der weiten geographischen Verteilung der Regionen sind die natürlichen Produktionsbedingungen sehr unterschiedlich. Das führt dazu, dass in einigen Regionen nicht Getreide, sondern Dauerkulturen, wie z. B. Wein in Poitou-Charentes (FR530), Aquitaine

---

<sup>108</sup> Vgl. THIEDE (1985).

(FR610) und im Burgenland (AT110) die wichtigste Produktionsrichtung darstellen. In anderen Regionen ist es die tierische Erzeugung, wie z. B. die Milchproduktion in Nordbayern (DE230-DE250). In vier Regionen (Burgenland (AT110), Thüringen (DEG00), Bourgogne (FR260) und Lorraine (FR410)) ist trotz des überdurchschnittlichen Anteils von Grobgetreide, die Weizen- und Ölsaatenproduktion bedeutender, was dazu führt, dass diese Gebiete in der Diskriminanzanalyse (Abschnitt 4.4) dem Cluster „Weizenanbau“ zugeordnet werden. Dass dies in der Clusteranalyse nicht geschieht, liegt an der noch nicht einseitig genug auf Grandes Cultures und Hackfrüchte ausgerichteten Produktionsstruktur.

Die Ausrichtung auf den Grobgetreideanbau lässt sich in den meisten Fällen auf mangelnde natürliche Voraussetzungen zurückführen. Der Getreidedurchschnittsertrag ist mit 4,1 t/ha relativ gering. Allerdings gibt es auch einige Regionen mit sehr guten Produktionsbedingungen, die zum Anbau von Körnermais genutzt werden (Alsace (FR420) und Friuli-Venezia Giulia (IT330)). In Spanien, Schottland und Nordbayern dominiert dagegen der Braugerstenanbau.

### **Cluster 2: Mischproduktion Tierhaltung**

Auch die Regionen dieses Clusters sind über ganz Europa verteilt. Schwerpunkte befinden sich in der Nordwestecke der iberischen Halbinsel, in Norditalien, Westdeutschland, Großbritannien und entlang der Donau. Deutlich dominierende Erzeugnisse aus diesen Regionen sind Veredelungsprodukte und Milch, danach folgen Rindfleisch und Dauerkulturen. Die Grandes Cultures- und Hackfruchtproduktion entspricht dem Durchschnitt in der Gemeinschaft, der Gartenbau ist dagegen unterdurchschnittlich ausgeprägt. Insgesamt kann von einer breit gefächerten Produktion gesprochen werden. Der Ackerfutteranteil an der LF liegt bei 16 %, der Grünlandanteil bei 37 %, damit stehen über die Hälfte der LF zur Tierfütterung zur Verfügung. Das ist nach den auf die Tierproduktion spezialisierten Clustern „Rindviehhaltung“ und „Schafhaltung“ mit jeweils über 75 % Futterbauanteil, der dritthöchste Wert unter den Clustern.

### **Cluster 3: Rindviehhaltung**

Aufgrund der natürlichen Verhältnisse ist dieses Cluster recht einseitig strukturiert. Über 60 % der LF sind Grünland, das hauptsächlich durch die Rinderhaltung genutzt wird. Hauptprodukt ist Milch mit einem Anteil von 36 % an der Gesamtproduktion, mit weitem Abstand gefolgt von Rindfleisch mit 22 %. Die Ackerfläche wird hauptsächlich für den Getreidebau und die Ackerfutterproduktion genutzt, die beide ca. 12 % der LF beanspruchen. Der Getreideertrag liegt knapp über dem EU-Durchschnitt. Das Cluster umfasst die Regionen des Alpen- und Voralpenraumes, den nördlichen Küstenstreifen Spaniens (das „Grüne Spanien“), Extremadura (ES430), Corse (FR830), die Normandie (FR230, FR250), das Zentralmassiv (FR630, FR720), Irland, den Südosten Belgiens, Luxemburg, die Grünlandgebiete der Niederlande und Nordskandinavien. Im Großteil dieser Gebiete stehen ungünstige natürliche Gegebenheiten einer Intensivierung der Landwirtschaft entgegen.

Obwohl im Durchschnitt des Clusters die Milchproduktion dominiert, so kann doch unterschieden werden zwischen den Regionen, die stark auf die Milchproduktion ausgerichtet sind, wie z. B. die skandinavischen, niederländischen und bayrischen Regionen, und den Gebieten, in denen die Rinderhaltung eher auf die Fleischproduktion ausgerichtet ist: Irland,

Extremadura (ES430), Corse (FR830) und Limousin (FR630). Dabei darf nicht übersehen werden, dass es sich bei den Grünlandflächen in der Extremadura und auf Korsika um ertragsarme Weiden handelt, die nur extensiv genutzt werden können, so dass der Dauerkulturanbau in diesen Regionen wirtschaftlich bedeutender ist als die Rinderhaltung.

#### **Cluster 4: Veredelungsproduktion**

Die Regionen dieses Clusters stellen die typischen Veredelungsstandorte der EU dar: Nordwestdeutschland, Südniederlande, Nordbelgien, Bretagne (FR520), Dänemark, Vaestsverige (SE050), Cataluna (ES510), Lisboa e Vale do Tejo (PT130) und Attiki (EL300). In dem Gebiet Nordbelgien-Südniederlande befindet sich der wohl dichteste Viehbestand der Welt, besonders in Noord-Brabant (NL410) werden neben Schweinen und Geflügel auch noch viele Rinder gehalten. In fast allen Regionen überwiegt die Schweinehaltung, nur in der Region um Athen wird hauptsächlich Geflügel gehalten. Grünland ist mit durchschnittlich 26 % der LF relativ unbedeutend. Dies ist mit ein Grund für die im Verhältnis nicht so umfangreiche Rinderhaltung. Auch in diesem Cluster sind deutliche Nord-Süd-Unterschiede zu beachten: Die drei südlichen Regionen in diesem Cluster weisen neben der Veredelungsproduktion auch relativ hohe Produktionsanteile von Dauerkulturen (19 %) auf, die deutlich über dem Clusterdurchschnitt von 7 % liegen. In den nördlichen Regionen spielt die Rinderhaltung eine große Rolle. Sie wird wie die Veredelung sehr intensiv betrieben, so dass hier im Clusterdurchschnitt die höchste Milchleistung pro Kuh mit 5550 kg/Jahr beobachtet werden kann. Dieser Wert liegt ca. 1000 kg über dem Durchschnittsertrag im Cluster „Rindviehhaltung“.

#### **Cluster 5: Dauerkulturanbau**

Dieses Cluster ist gekennzeichnet durch einen sehr hohen Anteil von Dauerkulturen (Wein, Zitrusfrüchte und Obst) an der Produktion, der 60 % beträgt. Ein weiteres Merkmal ist die geringe Bedeutung der Tierproduktion, die zusammen nur auf einen Anteil von 21 % kommt, sowenig wie in keinem anderem Regionstyp. Zu diesem Cluster gehören die Weinbauregionen Rheinhessen-Pfalz (DEB30) und Languedoc-Roussillon (FR810), die Obstanbaugebiete Limburg (BL220) und Trentino-Alto Adige (IT310), die auf Oliven ausgerichteten Regionen Peloponnisos (EL250), Kriti (EL430), Ionia Nisia (EL220), und Calabria (IT930), die Zitrusfruchtanbaugebiete Comunidad Valencia (ES520) und Algarve (PT150) sowie die eher gemischt strukturierten Regionen Tras-os-Montes (PT170) und Provence-Alpes-Côte d'Azur (FR820).

Den geringsten Produktionsanteil der Dauerkulturen weist die Region Limburg auf, wo die Veredelungsproduktion eine große Rolle spielt. Auch in den übrigen Gebieten hat die Veredelungsproduktion eine relativ hohe Bedeutung, während die Rinderhaltung mit Ausnahme von Trentino-Alto Adige (IT310) fast nicht betrieben wird. Des weiteren werden Gartenbau und vor allem in Griechenland Schafhaltung betrieben. Getreide wird nur auf ca. 9 % der LF angebaut, in den Mittelmeerregionen hauptsächlich Hartweizen. 7 % der LF sind Brachland.

### **Cluster 6: Gartenbau**

Die meisten Regionen dieses Typs liegen in Italien. Mit Ausnahme von Umbria (IT520) und Molise (IT720) zählt ganz Mittelitalien zu diesem Typ. Hinzu kommt Sicilia (ITA00). Weitere Regionen befinden sich im Süden und im Norden Spaniens, an der englischen Nordseeküste, der niederländischen Küste und um Brüssel (Vlaams Brabant (BL240)). Im Schnitt werden im Gartenbau 32 % des landwirtschaftlichen Produktionswertes erwirtschaftet. Daran schließen sich mit weitem Abstand der Dauerkulturanbau und die Veredlung an, wobei besonders der Dauerkulturanbau in Andalusien (ES610) und Sicilia (ITA00) eine große Rolle spielt. Die Rinderhaltung ist relativ unbedeutend. Im Getreideanbau werden aufgrund des hohen Anteils mediterraner Regionen im Durchschnitt nur 3,8 t/ha geerntet, das ist fast so wenig wie im Cluster „Dauerkulturanbau“. Dabei ist jedoch zu beachten, dass in den Regionen an der Nordseeküste sehr viel höhere Erträge erzielt werden.

### **Cluster 7: Hackfruchtanbau**

Dieses Cluster unterscheidet sich von den anderen durch seinen umfangreichen Hackfruchtanbau, dessen Bedeutung zwischen den Regionen jedoch auch sehr stark streut. Entsprechend weniger Getreide (hauptsächlich Weizen) wird angebaut. Auf den guten Böden werden Durchschnittserträge von 7,4 t Getreide/ha erzielt. Alle Regionen liegen, verglichen mit den anderen Clustern, in einem geographisch recht kleinen Gebiet. Dieses Gebiet umfasst die Nordwestecke Frankreichs mit den sich nördlich anschließenden belgischen Regionen, Braunschweig (DE910), Köln (DEA20), den Nordosten der Niederlande und die finnische Inselregion Ahvenanmaa/Aaland (FI200). In den niederländischen Regionen und im Regierungsbezirk Braunschweig werden hauptsächlich Kartoffeln angebaut, in den anderen Regionen Zuckerrüben.

Das Cluster ist außerdem durch eine im EU-Vergleich durchschnittliche Rinderhaltung geprägt, während die Veredlungsproduktion weniger bedeutend ist. Die Rinderhaltung wird recht intensiv betrieben, die durchschnittlichen Milchleistungen sind die zweithöchsten der Gemeinschaft. Nach den Hackfrüchten sind Milch, Gartenbauprodukte und Weizen die wichtigsten Erzeugnisse.

Andere bedeutende Hackfruchtanbauggebiete bzw. begünstigte Standorte der Zuckerrübenproduktion weisen im Vergleich zu den Regionen dieses Clusters eine zu geringe Produktionsdichte auf. Das kann an unglücklichen Regionsabgrenzungen liegen oder an einer mangelnden Ausschöpfung der regionalen Produktionspotentiale.<sup>109</sup>

### **Cluster 8: Weizenanbau**

Das Pariser Becken mit Ausnahme der Picardie (FR220), das Gebiet nördlich und westlich von London, Sachsen Anhalt (DEE00), Unterfranken (DE260), Umbria (IT520), Molise (IT720) und die Südspitze Schwedens und Finnlands bilden dieses Cluster, das wie kein anderes auf die Getreideproduktion ausgerichtet ist. Es ist gekennzeichnet durch gute Böden (Getreidedurchschnittsertrag: 6,3 t/ha) und einem außerordentlich hohem Anteil des Weizens an der Gesamtproduktion. Neben Weizen werden auch noch relativ viele Ölsaaten und

---

<sup>109</sup> Vgl. VIERLING (1997), S. 15.

Hackfrüchte angebaut. Die Tierhaltung ist eher auf die Veredlung ausgerichtet als auf die Rinderhaltung, wobei auch der Veredlungsanteil nur dem europäischen Durchschnitt entspricht. Nur 16 % der LF werden als Grünland genutzt. Da auch andere Formen der Bodennutzung relativ wenig Fläche beanspruchen, stehen über 50 % der LF für den Anbau von Grandes Cultures zur Verfügung. Entsprechend hoch ist auch der Anteil der Stilllegungsfläche mit 8 % der LF.

### Cluster 9: Schafhaltung

Das verbindende Element dieses Clusters ist die Schafhaltung. Diese spezialisierte Tierhaltung führt zur Trennung von den anderen auf Tierhaltung ausgerichteten Grünlandregionen. Das Cluster besteht aus Wales (UK900), dem Westen Schottlands, North (UK100), der Südwestecke Englands, Beira Interieur (PT190), Madrid (ES300), Sardegn (ITB00) und Mittelgriechenland. Neben der Schafhaltung spielen in den britischen Gebieten die Rinderhaltung und in den südeuropäischen Regionen der Dauerkultur- und Gartenbaubereich sowie (weniger stark) die Veredlungsproduktion eine wichtige Rolle. Insgesamt ist die Produktionsstruktur im Süden vielfältiger als in Großbritannien, wo im Schnitt über 60 % des Produktionswertes aus der Rinder- und Schafhaltung stammen, während es im Süden nur ca. 30 % sind. Das liegt vor allem an den unterschiedlich hohem Grünlandanteilen von 84 % in Großbritannien und 47 % im Durchschnitt der südlichen Regionen des Clusters.

**Tabelle 5.1: Verteilung der Regionen auf die Cluster**

Cluster 1: Mischproduktion–Ackerbau		
AT110 BURGENLAND	DEG00 THÜRINGEN	FR530 POITOU-CHARENTES
DE230 OBERPFALZ	ES240 ARAGON	FR610 AQUITAINE
DE240 OBERFRANKEN	ES410 CASTILLA-LEON	FR620 MIDI-PYRENEES
DE250 MITTELFRANKEN	ES420 CASTILLA-LA MANCHA	FI120 ETELAE-SUOMI
DE400 BRANDENBURG	EL110 ANATOLIKI MAKEDONIA, THRAKI	FI140 VAELI-SUOMI
DE720 GIESSEN	EL120 KENTRIKI MAKEDONIA	IT330 FRIULI-VENEZIA GIULIA
DE730 KASSEL	EL130 DYTIKI MAKEDONIA	PT140 ALENTEJO
DE800 MECKLENBURG- VORPOMMERN	FR260 BOURGOGNE	SE010 STOCKHOLM
DEC00 SAARLAND	FR410 LORRAINE	SE020 OESTRA MELLANSVERIGE
DED00 SACHSEN	FR420 ALSACE	UKA40 GRAMPAN



<b>Cluster 2: Mischproduktion–Tierhaltung</b>		
AT120 NIEDERÖSTERREICH	DEB20 TRIER	UK220 NORTH YORKSHIRE
AT310 OBERÖSTERREICH	DEF00 SCHLESWIG-HOLSTEIN	UK240 WEST YORKSHIRE
DE110 STUTTGART	ES110 GALICIA	UK310 DERBYSHIRE,
DE120 KARLSRUHE	ES210 PAIS VASCO	UK530 SURREY, SUSSEX
DE130 FREIBURG	FR510 PAYS DE LA LOIRE	UK610 AVON, GLOUCS., WILTSHIRE
DE140 TÜBINGEN	FR710 RHONE-ALPES	UK630 DORSET, SOMERSET
DE220 NIEDERBAYERN	IT110 PIEMONTE	UK710 HEREFORD
DE710 DARMSTADT	IT200 LOMBARDIA	UK720 SHROPSHIRE
DE920 HANNOVER	IT320 VENETO	UK730 WEST MIDLANDS (COUNTY)
DE930 LUENEBURG	IT400 EMILIA-ROMAGNA	UK820 GREATER MANCHESTER
DEA10 DUESSELDORF	PT160 ENTRE DOURO E MINHO	UK830 LANCASHIRE
DEA50 ARNSBERG	PT180 BEIRA LITORAL	UKA10 BORD.-CENTR. ...
DEB10 KOBLENZ	SE030 SMAALAND MED OEARNA	

<b>Cluster 3: Rindviehhaltung</b>		
AT210 KAERNTEN	ES120 ASTURIAS	IT120 VALLE D'AOSTA
AT220 STEIERMARK	ES130 CANTABRIA	IR000 IRELAND
AT320 SALZBURG	ES430 EXTREMADURA	NL120 FRIESLAND
AT330 TIROL	FR230 HAUTE-NORMANDIE	NL210 OVERIJSSSEL
AT340 VORARLBERG	FR250 BASSE-NORMANDIE	NL220 GELDERLAND
BL330 LIEGE	FR430 FRANCHE-COMTE	NL310 UTRECHT
BL340 LUXEMBURG (B)	FR630 LIMOUSIN	SE060 NORRA MELLANSVERIGE
BL350 NAMUR	FR720 AUVERGNE	SE070 MELLERSTA NORRLAND
BL400 LUXEMBURG	FR830 CORSE	SE080 OEVRE NORRLAND
DE210 OBERBAYERN	FI130 ITAE-SUOMI	UK810 CHESHIRE
DE270 SCHWABEN	FI150 POHOIS-SUOMI	UKB00 NORTHERN IRELAND

<b>Cluster 4: Veredlungsproduktion</b>		
BL210 ANTWERPEN	DEA40 DETMOLD	NL410 NOORD-BRABANT
BL230 OOST-VLAANDEREN	DK000 DANMARK	NL420 LIMBURG (NL)
BL250 WEST-VLAANDEREN	ES510 CATALUNA	PT130 LISBOA E VALE DO TEJO
DE940 WESER-EMS	EL300 ATTIKI	SE050 VAESTSVERIGE
DEA30 MÜNSTER	FR520 BRETAGNE	

<b>Cluster 5: Dauerkulturanbau</b>		
BL220 LIMBURG (B)	EL250 PELOPONNISOS	IT310 TRENTO-ALTO ADIGE
DEB30 RHEINHESSEN-PFALZ	EL430 KRITI	IT930 CALABRIA
ES520 COMUNIDAD VALENCIANA	FR810 LANGUEDOC-ROUSSILLON	PT150 ALGARVE
EL220 IONIA NISIA	FR820 PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	PT170 TRAS-OS-MONTES

<b>Cluster 6: Gartenbau</b>		
BL240 VLAAMS BRABANT	IT600 LAZIO	NL330 ZUID-HOLLAND
ES220 NAVARRA	IT710 ABRUZZO	NL340 ZEELAND
ES230 RIOJA	IT800 CAMPANIA	UK210 HUMBERSIDE
ES530 BALEARES	IT910 PUGLIA	UK330 LINCOLNSHIRE
ES610 ANDALUCIA	IT920 BASILICATA	UK400 EAST ANGLIA
ES620 MURCIA	ITA00 SICILIA	UK550 GREATER LONDON
IT130 LIGURIA	NL230 FLEVOLAND	UK570 KENT
IT510 TOSCANA	NL320 NOORD-HOLLAND	UK840 MERSEYSIDE
IT530 MARCHE		

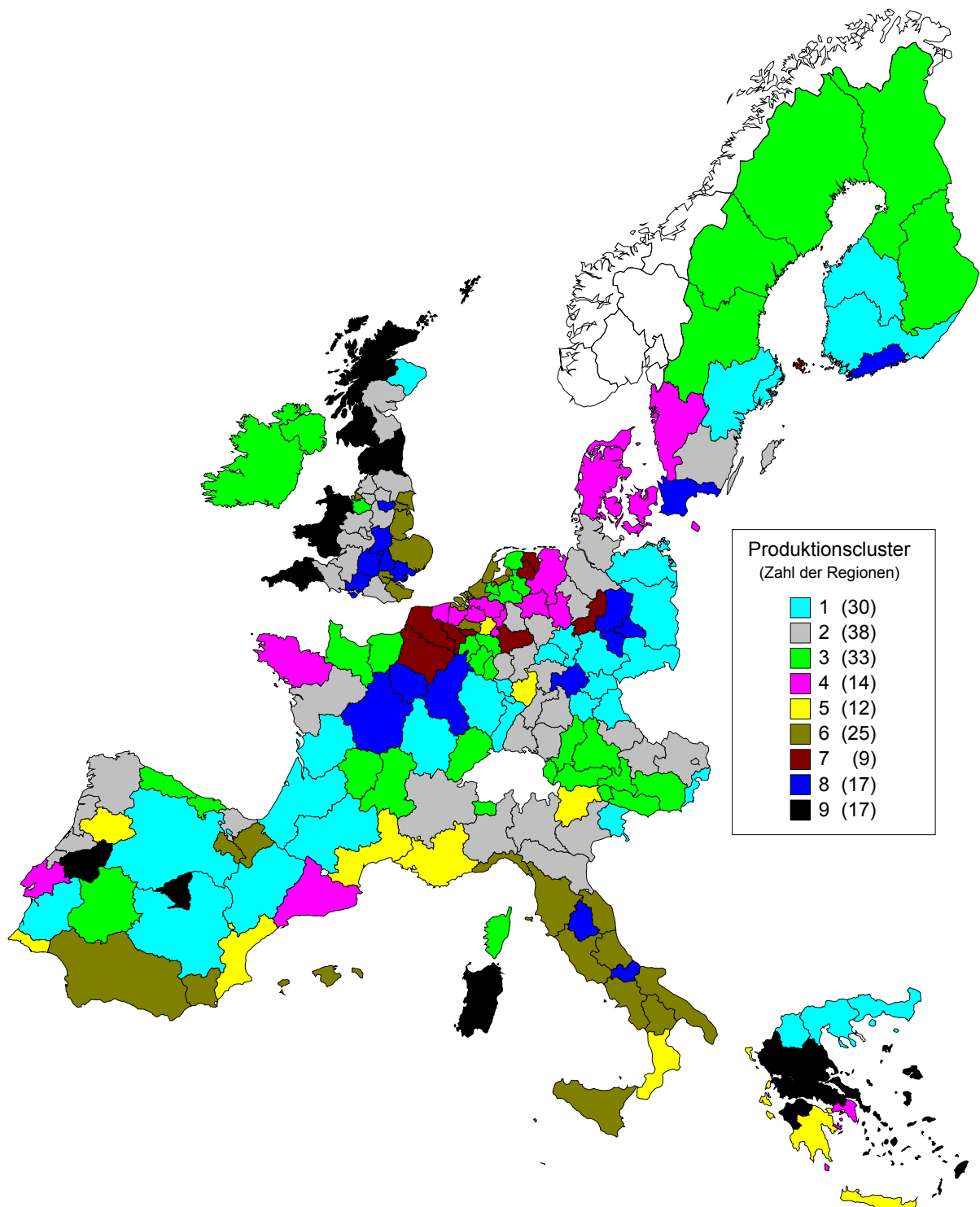
<b>Cluster 7: Hackfruchtanbau</b>		
BL310 BRABANT WALLON	DEA20 KÖLN	FI200 AHVENANMAA/AALAND
BL320 HAINAUT	FR220 PICARDIE	NL110 GRONINGEN
DE910 BRAUNSCHWEIG	FR300 NORD-PAS-DE-CALAIS	NL130 DRENTHE

<b>Cluster 8: Weizenanbau</b>		
DE260 UNTERFRANKEN	FR240 CENTRE	UK320 LEICS.,...
DEE10 DESSAU	FI110 UUSIMAA	UK510 BEDFORDSHIRE
DEE20 HALLE	IT520 UMBRIA	UK520 BERKS., ...
DEE30 MAGDEBURG	IT720 MOLISE	UK540 ESSEX
FR100 ILE DE FRANCE	SE040 SYDSVERIGE	UK560 HAMPSHIRE, ISLE OF WIGHT
FR210 CHAMPAGNE-ARDENNE	UK230 SOUTH YORKSHIRE	

<b>Cluster 9: Schafhaltung</b>		
ES300 MADRID	EL420 NOTIO AIGAI0	UK620 CORNWALL, DEVON
EL140 THESSALIA	ITB00 SARDEGNA	UK910 CLWYD, ...
EL210 IPEIROS	PT190 BEIRA INTERIEUR	UK920 GWENT,...
EL230 DYTIKI ELLADA	UK110 CLEVELAND, DURHAM	UKA20 DUMFR.-GALLOWAY,
EL240 STEREA ELLADA	UK120 CUMBRIA	UKA30 HIGHLANDS, ISLANDS
EL410 VOREIO AIGAI0	UK130 NORTHUMBERLAND	

### 5.1.2 Räumliche Verbreitung

Die räumliche Verteilung der Produktionssysteme ist in Karte 5.1 dargestellt. Hier ist gut zu erkennen, wie sich die landwirtschaftliche Produktion an den natürlichen Gegebenheiten (Bodengüte, Klima, etc.) orientiert. Entsprechend sind in Südeuropa die Regionen mit Dauerkultur- und Gemüseproduktion zu finden, allerdings haben sich auch einige niederländische und britische Regionen auf die Gemüseproduktion spezialisiert. Die Gunststandorte für den Ackerbau sind ebenfalls gut zu erkennen, auf ihnen werden hauptsächlich Weizen oder Hackfrüchte angebaut. Sie befinden sich im Pariser Becken, im Nordosten der Niederlande, in Südengland und in den Bördegebieten Deutschlands.

**Karte 5.1: Regionentypisierung mit 9 Clustern**

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

Auf den mittleren bis schlechten Ackerbaustandorten ist die Landwirtschaft durch eine Mischproduktion gekennzeichnet, die entweder auf die Tierhaltung oder auf den Marktfruchtanbau ausgerichtet ist. Die Gebirgs- und Mittelgebirgslagen, ebenso wie typische Grünlandstandorte und der Norden Skandinaviens gehören zu den Typen mit Schwerpunkten in der Rindviehhaltung. Eine andere Form der Grünlandnutzung, die Schafhaltung, wird in

Großbritannien und im Süden der Gemeinschaft betrieben. Die bodenunabhängige Veredlungsproduktion konzentriert sich eindeutig auf küstennahe Gebiete, denn die Hafennähe (Zugriff auf günstige Importfuttermittel) spielt bei der Produktionsausrichtung eine entscheidende Rolle.

### **5.1.3 Flächennutzung und Tierhaltung in den einzelnen Regionstypen**

Die Analyse der Flächennutzung und Tierhaltung in den einzelnen Regionstypen ergibt ein anderes Bild als es allein die Auswertung der Produktionsanteile liefern kann. Besonders deutlich wird dies im Cluster Gartenbau, wo der Gartenbau lediglich 3 % der Fläche beansprucht, jedoch ca. ein Drittel zum Gesamtproduktionswert beiträgt. Die Flächennutzung wird dort durch den Getreide- und Dauerkulturanbau geprägt.

In Tabelle 5.2 ist die Flächennutzung und der durchschnittliche Getreideertrag pro Hektar in den Regionstypen aufgeführt (der Anteil der Gartenbaufläche an der LF ist hier weggelassen, weil er im EU-Durchschnitt nur rund 1 % ausmacht). Hackfrüchte und Dauerkulturen sind unter den ausgewählten Anbauverfahren diejenigen mit der stärksten regionalen Konzentration, während die anderen Landnutzungsformen relativ gleichmäßig über die Regionen verteilt sind. Ausnahmen im Getreideanbau stellen nur die Regionstypen Dauerkulturanbau und Schafhaltung dar, wo der Getreideanteil auf unter 10 % der LF sinkt. Die höchsten Getreideanteile sind dort zu finden, wo auch die höchsten Erträge erzielt werden: in den Clustern Hackfruchtanbau und Weizenanbau. In diesen auf Grandes Cultures spezialisierten Regionen ist die Flächenstilllegung ein wichtiges Element der Flächenbilanz. Die GAP greift hier mit der quasi obligatorischen Stilllegungsverpflichtung direkt in die Anbaustruktur ein. Keine Rolle spielt die Flächenstilllegung dagegen in den Clustern Dauerkulturanbau und Schafhaltung aufgrund der bedeutungslosen Getreideproduktion. Der Ackerfutterbau ist aufgrund seiner engen Verbindung mit der Rindviehhaltung vor allem in den Clustern 4, 2, 3 und 7 verbreitet.

**Tabelle 5.2: Flächennutzung in den Regionstypen**

Cluster Nr.	Name des Clusters	Getreideanteil an der LF (in %)	Ölsaatenanteil an der LF (in %)	Hackfruchtanteil an der LF (in %)	Ackerfutteranteil an der LF (in %)	Dauerkulturanteil an der LF (in %)	Stillelegungsanteil an der LF (in %)	Anteil Brachland an der LF (in %)	Grünlandanteil an der LF (in %)	Durchschnittlicher Getreideertrag (t/ha)
1	Mischprod.- Ackerbau	31.03	5.95	1.32	6.51	5.23	4.71	7.91	28.16	4.12
2	Mischprod.- Tierhaltung	27.17	3.40	3.31	15.75	4.13	3.11	1.80	37.29	6.11
3	Rindviehhaltung	11.94	1.71	1.41	11.68	2.28	1.44	1.95	63.49	5.23
4	Veredlungsproduktion	33.05	2.40	3.17	22.83	5.86	4.01	2.02	20.84	5.65
5	Dauerkulturanbau	8.72	0.86	1.83	4.19	35.36	0.94	7.48	33.51	3.41
6	Gartenbau	22.37	3.47	2.84	7.23	22.72	2.78	4.15	22.13	3.76
7	Hackfruchtanbau	36.19	2.33	14.27	11.50	0.48	5.87	1.51	19.83	7.43
8	Weizenanbau	43.30	8.29	3.79	7.05	1.79	7.96	5.00	16.45	6.31
9	Schafhaltung	8.74	0.40	0.79	7.24	5.91	0.73	4.01	69.02	4.17
	Durchschnitt EU-15	24.73	3.71	2.47	10.16	8.02	3.41	4.43	36.08	5.01

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

Tierproduktion wird in der EU in den unterschiedlichsten Formen betrieben: Intensive Haltungsformen stehen neben Extensiven, Regionen, deren Landwirtschaft ganz auf die Tierhaltung ausgerichtet ist, neben solchen Regionen in denen die Tierproduktion fast keine Rolle spielt. Wie Tabelle 5.3 zeigt, wird in den Veredlungsregionen des Clusters 4 eine sehr hohe Flächenproduktivität in der Tierhaltung erreicht, denn neben der Veredlung wird dort auch die Milch- und Rindfleischproduktion intensiv betrieben. Nur die Mutterkuhhaltung und die Schafhaltung als eher extensive Verfahren mit einer geringen Flächenproduktivität sind in diesen Regionen weniger stark vertreten. Ihre Schwerpunkte liegen in den Regionstypen Rindviehhaltung und Schafhaltung. In den Clustern Rindviehhaltung und Mischproduktion-Tierhaltung wird neben Milch auch sehr viel Rindfleisch produziert. Eindeutig dominierend ist die Milchproduktion allerdings wieder auf den guten Ackerbaustandorten des Clusters Hackfruchtanbau, da so eine höhere Intensität erreicht werden kann. Die geringste durchschnittliche Flächenproduktivität der Tierhaltung wird in den Regionen erreicht, die sich auf den Anbau von Dauerkulturen und Gartenbauerzeugnissen spezialisiert haben.

In Tabelle 5.3 ist gut zu erkennen, dass die bodenunabhängige Veredlungsproduktion die deutlichsten regionalen Konzentrationserscheinungen aufweist. Der Wert der produzierten Erzeugnisse liegt in den Kerngebieten beim 3,8- (Geflügelproduktion) bis 6-fachen (Schweinefleisch) des EU-Durchschnittes. Ähnliche Konzentrationen wie im Geflügelbereich, sind auch bei der Schafhaltung zu beobachten. Relativ gleichmäßig ist dagegen die Rinderhaltung verteilt. Dies liegt allerdings, besonders im Vergleich zur Schafhaltung, auch an ihrer großen Bedeutung für den europäischen Agrarsektor.

**Tabelle 5.3: Tierproduktion in den Regionstypen**

Cluster Nr.	Name des Clusters	Milchproduktion in €/ha	Rindfleisch- produktion in €/ha	Schweinefleisch- produktion in €/ha	Schafhaltung: Produktion in €/ha	Eierproduktion in €/ha	Geflügelfleisch- produktion in €/ha	Milchleistung in kg pro Kuh
1	Mischproduktion- Ackerbau	117	88	65	34	20	25	4697
2	Mischproduktion- Tierhaltung	358	238	210	29	46	106	4623
3	Rindviehhaltung	359	256	105	37	20	40	4496
4	Veredlungsproduktion	505	253	926	26	130	279	5550
5	Dauerkulturanbau	45	66	64	73	31	59	3819
6	Gartenbau	69	74	78	31	31	76	4502
7	Hackfruchtanbau	352	166	92	7	27	56	5313
8	Weizenanbau	113	92	70	18	29	61	4849
9	Schafhaltung	98	98	30	155	18	44	4426
	Durchschnitt EU-15	215	150	156	43	35	72	4736

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

#### 5.1.4 Bedeutung der Transferzahlungen in den Regionstypen

In diesem Abschnitt sollen Flächenproduktivität und Transferzahlungseinkünfte der Regionstypen beschrieben werden. Damit wird der Frage nachgegangen, ob die Transferzahlungen der MacSharry-Reform auch entsprechend den Reformzielen auf die Regionen verteilt werden. Die Flächenproduktivität dient dabei als Maßstab für eine Beschreibung der regionalen Intensität der landwirtschaftlichen Produktion.

Da die Flächenproduktivität bei der Variablenauswahl für die Clusteranalyse nicht berücksichtigt wurde, ist die Streuung der Flächenproduktivitäten innerhalb der Regionstypen sehr groß. Dies liegt aber auch daran, dass es keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen Produktionstyp und Intensität der Produktion gibt. Im Prinzip kann jedes Anbau- oder Tierhaltungsverfahren intensiv oder extensiv betrieben werden. Zusätzlich muss bei der Beurteilung der durchschnittlichen regionalen Intensitäten beachtet werden, dass die Nebenprodukte in den meisten Regionen einen entscheidenden Einfluss auf die durchschnittliche Flächenproduktivität haben, vor allem wenn die geringen Anteile der typbestimmenden Produkte, also die heterogenen Produktionsstrukturen (siehe Tabelle 4.8), beachtet werden.

Allerdings zeigen die Auswertungen auch, dass die Flächenproduktivitäten in den Regionstypen Veredlung und Hackfruchtanbau im allgemeinen höher sind als in den Typen

Schafhaltung und Rindviehhaltung auf Grünlandstandorten (siehe Tabelle 5.4). Auch in einigen Regionen des Clusters Gartenbau werden hohe Flächenproduktivitäten erreicht. Insofern macht sich hier die Abhängigkeit der Landwirtschaft von den natürlichen Standortbedingungen bemerkbar, die in den reinen Grünlandregionen wenig Möglichkeiten zur Intensivierung der Produktion bieten.

**Tabelle 5.4: Anteil der Ausgleichszahlungen am Produktionswert**

Cluster Nr.	Name des Clusters	Produktionswert (inkl. Subventionen) je ha LF	Ausgleichszahlungen der MacSharry-Reform je ha LF	Anteil der Ausgleichszahlungen am Produktionswert
1	Mischproduktion-Ackerbau	924 €	83.40 €	9.0 %
2	Mischproduktion-Tierhaltung	1866 €	88.86 €	4.8 %
3	Rindviehhaltung	1210 €	75.54 €	6.2 %
4	Veredlungsproduktion	3186 €	91.00 €	2.9 %
5	Dauerkulturanbau	1859 €	31.05 €	1.7 %
6	Gartenbau	1590 €	73.64 €	4.6 %
7	Hackfruchtanbau	2109 €	139.78 €	6.6 %
8	Weizenanbau	1342 €	173.36 €	12.9 %
9	Schafhaltung	832 €	81.54 €	9.8 %
	Durchschnitt EU-15	1462 €	87.09 €	6.0 %

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

Die Konzentration der Transferzahlungen der MacSharry-Reform auf die Erzeugnisse Getreide, Ölsaaten und Rindfleisch spiegelt sich auch in ihrer regionalen Verteilung wieder. Wie in Tabelle 5.4 zu sehen ist, ist im Regionstyp „Weizenanbau“ die Stützung je Hektar LF und auch der Anteil der Subventionen am Produktionswert am höchsten. Dies hängt unter anderem auch mit dem leicht unterdurchschnittlichen Produktionswert je Hektar zusammen. In Regionen mit umfangreicheren Hackfruchtanbau führt die höhere Wertschöpfung bei vergleichbaren Ausgleichszahlungen pro Hektar LF zu wesentlich geringeren Transferzahlungsanteilen.<sup>110</sup> Die hohen Zahlungen je Hektar beruhen in beiden Regionen auf der auf Grandes Cultures ausgerichteten Flächennutzung und dem hohem Ertragsniveau. Im Bereich der Tierproduktion ist die (extensive) Schafhaltung das Produktionssystem mit den höchsten Anteil der Ausgleichszahlungen am Produktionswert. Hohe Werte werden darüber hinaus auch in den Regionstypen Mischproduktion-Ackerbau und Rindviehhaltung erreicht. In Veredlungsgebieten werden aufgrund der geringen Grünlandanteile zwar relativ hohe Ausgleichsbeträge je Hektar LF erreicht, ihr Anteil an der hohen Wertschöpfung ist jedoch vergleichsweise gering. Die geringste Bedeutung haben die hier betrachteten Ausgleichs-

<sup>110</sup> Im Zuckerrübenanbau beruht die hohe Wertschöpfung im wesentlichen auf der Zuckermarktordnung der EU. Die Subventionierung erfolgt dort vor allem über eine Preisstützung, so dass sie in dieser Tabelle nicht berücksichtigt wird.

zahlungen naturgemäß in den Regionen, deren Produktion ganz auf Dauerkulturen ausgerichtet ist.

Ausgehend von diesen Überlegungen können für die unterschiedlichen Kombinationen von Flächenproduktivität und Ausgleichszahlungen vier, durch Beispielregionen repräsentierte, Typen kontrastierender regionaler Situation gefunden werden (siehe Tabelle 5.5).

Die Kombination aus hoher Intensität und geringen Ausgleichszahlungen ist typisch für die niederländische und nordbelgische Landwirtschaft. Die Produktionszweige Veredlung, Gartenbau und Dauerkulturen erhalten keine der im Modell berücksichtigten Subventionen. In Schottland und Wales dagegen wird mit der Schafweidewirtschaft nur ein geringer Produktionswert je Hektar LF erzielt, der zudem zum großen Teil aus Transferzahlungen besteht. Auch in Regionen, wo eine vielfältige aber, bezogen auf die Fläche, wenig produktive Landwirtschaft vorherrscht und in Gebieten wie der Region Centre (FR240), die auf den Anbau von Grandes Cultures spezialisiert sind, liegt der Anteil der Transferzahlungen relativ hoch. Die Rindviehhaltung auf ausgeprägten Grünlandstandorten erhält im Gegensatz zur Schafhaltung nur verhältnismäßig wenig Transferzahlungen je Hektar und stellt damit einen Produktionstyp mit geringer Flächenproduktivität und geringem Transferzahlungsanteil dar. Regionstypen mit besonders hohen Produktionswerten je Hektar und hohen Transferzahlungsanteilen existieren im Grunde genommen nicht. Es gibt jedoch einige Regionen, deren Koeffizienten für beide Werte eher im oberen Bereich liegen. Dies sind Gebiete in denen Produktionszweige wie Gartenbau oder Veredlung zu hohen Produktionswerten führen, jedoch nur wenig bzw. keine Fläche beanspruchen. Die LF wird hauptsächlich für den Anbau von Grandes Cultures genutzt, so dass es zu relativ umfangreichen Ausgleichszahlungen kommt.

**Tabelle 5.5: Zusammenhang zwischen Produktionswerten/ha LF und Transferzahlungen der MacSharry-Reform**

	Hoher Transferzahlungsanteil	Niedriger Transferzahlungsanteil
Hoher Produktionswert	Lincolnshire (UK330) *) East Anglia (UK400) Detmold (DEA40) Dänemark (DK000)	Antwerpen (BL210) Noord-Holland (NL320) Limmburg (BL220) Flevoland (NL230)
Niedriger Produktionswert	Highlands (UKA30) Wales (UK900) Alentejo (PT140) Centre (FR240)	Valle d'Aosta (IT120) Corse (FR830) Tirol (AT330) Asturias (ES120)

\*) Die Regionen in diesem Quadranten weisen im Verhältnis zu den anderen aufgeführten Regionen eher mittlere Flächenproduktivitäten und Subventionsanteile auf. Verglichen mit allen 195 Regionen kann jedoch durchaus von hohen Werten gesprochen werden.

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.



## 5.2 Entwicklung der regionalen Produktionsstrukturen

Nachdem in Kapitel 5.1 die regionalen Produktionsstrukturen in Europa anhand der Regionstypen analysiert wurden, soll nun untersucht werden, wie sich diese Strukturen in der Vergangenheit verändert haben und welchen Einfluss die Agrarpolitik darauf hatte. Diese Untersuchungen sollen hier nur für zwei wichtige Produkte bzw. Produktgruppen durchgeführt werden, und zwar für Getreide und Ölsaaten im Abschnitt 5.2.1 und für Rindfleisch im Abschnitt 5.2.2.

### 5.2.1 Getreide und Ölsaaten

Getreide und Ölsaaten erfordern in der Regel die gleichen Produktionsfaktoren und Betriebsmittel und können daher sehr leicht untereinander substituiert werden. Seit der MacSharry-Reform gilt für sie eine einheitliche Stützungsregelung. In diesem Kapitel soll die Entwicklung der regionalen Produktionsstrukturen unter besonderer Berücksichtigung der Einführung der MacSharry-Reform 1992 analysiert werden.

#### 5.2.1.1 Struktur und Entwicklung des Anbaues

In Karte 5.2 ist die Getreide und Ölsaatenproduktion in kg/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche dargestellt.<sup>111</sup> Hohe Werte stehen für hohe Fruchtfolgeanteile und/oder für hohe Erträge. Es ist deutlich zu erkennen, dass vor allem in den Regionen, die zu den Clustern Weizenanbau und Hackfruchtanbau gehören, und in einigen daran angrenzenden Regionen hohe Werte auftreten (siehe auch Karte 5.1).

Getreide ist innerhalb der Grandes Cultures das mit Abstand wichtigste Produkt und zudem die verbreitetste Kultur in der EU. In vielen Regionen wird der größte Teil der Ackerfläche mit Getreide bestellt, wobei Weizen und Gerste die flächenmäßig mit Abstand wichtigsten Arten sind. Weizen ist, abgesehen vom Körnermais, die wettbewerbsstärkste Getreideart. Er ist in ganz Europa verbreitet, mit Schwerpunkten auf den landwirtschaftlichen Gunststandorten, d. h. er wird vor allem in Ostengland, Dänemark, Pariser Becken, Magdeburger Börde, Süd- und Mittelitalien, Nordgriechenland und Südspanien angebaut. Im Mittelmeerraum liegt der Schwerpunkt auf der Hartweizenproduktion, im Norden der Gemeinschaft dagegen auf der Weichweizenerzeugung. Gerste ist ebenfalls weit verbreitet mit Schwerpunkten in Spanien und den nördlichen Mitgliedstaaten. In Spanien kann sie ihre natürlichen Wettbewerbsvorteile auf den trockenen und durch das kontinentale Klima geprägten Standorten der spanischen Hochebene zur Geltung bringen. Dort und in den Niederlanden, Dänemark und Irland wird vor allem Braugerste angebaut, allerdings sind im europäischen Vergleich nur die dänische und spanische Produktion von Bedeutung. Nach Gerste belegt Körnermais den dritten Platz in der Produktionsstatistik. Aufgrund seiner hohen Ansprüche an Temperatur und Wasserversorgung ist der Anbau eher auf die südlichen

---

<sup>111</sup> Vgl. CAPRI-TEAM (1999): Regional Structure of Production – Ex-post Analysis of Changes from 1991 to 1995, CAPRI Working paper 99-07, Bonn, S. 4 ff.

Regionen der EU beschränkt. Frankreich und Italien sind die Hauptproduzenten. In vielen Mittelmeerregionen wird Körnermais auf Bewässerungsflächen angebaut. Zu den übrigen Getreidearten zählen Roggen, Hafer und Triticale, die vor allem in Deutschland sowie im Falle von Hafer auch in Finnland und Schweden angebaut werden.<sup>112</sup>

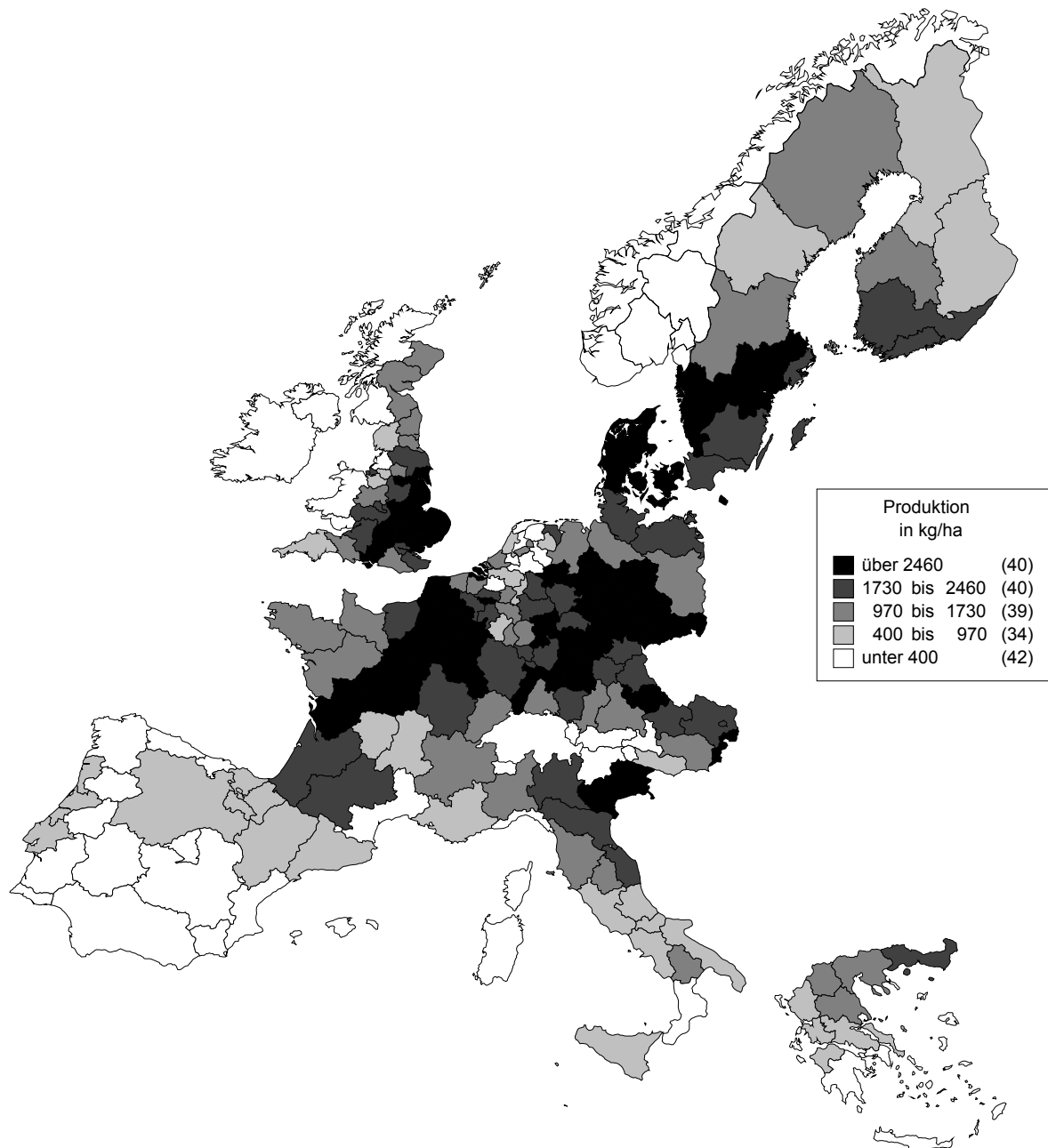
Die Ölsaatenproduktion in Europa kann grob unterteilt werden in Rapsanbau im Norden und Sonnenblumenanbau im Süden der Gemeinschaft. Die Hauptproduktionsländer für Raps sind Frankreich, Deutschland und Großbritannien, daneben wird aber auch in Dänemark und Schweden ein relativ großer Teil der LF (5-6 %) mit Raps bestellt. Der Sonnenblumenanbau konzentriert sich vor allem auf die südlichen Mitgliedsländer, denn Sonnenblumen benötigen trockene und warme Sommer. Durch Züchtung wurde die Anbaugrenze zwar nach Norden verschoben, trotzdem werden in Spanien, (Süd)Frankreich und Portugal die meisten Sonnenblumen angebaut. Die geringen Wasseransprüche erlauben einen Anbau auch dann, wenn für die Aussaat von Sommergetreide schon nicht mehr genügend Wasser zur Verfügung steht.<sup>113</sup> Nur in einigen französischen Regionen werden Sonnenblumen und Raps nebeneinander in nennenswerten Umfang angebaut.

---

<sup>112</sup> Vgl. FRENZ, MANEGOLD, UHLMANN (1995): EU-Märkte für Getreide und Ölsaaten. In BMELF (Hrsg.): Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 439, Münster: Landwirtschaftsverlag, S. 32 ff.

<sup>113</sup> Vgl. GARDNER (1994): EU Oilseeds Policy, Production and the world market 1994-2000. Agra Europe Special Report No. 76, London.

**Karte 5.2: Produktion von Getreide und Ölsaaten in kg/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Basisjahr**

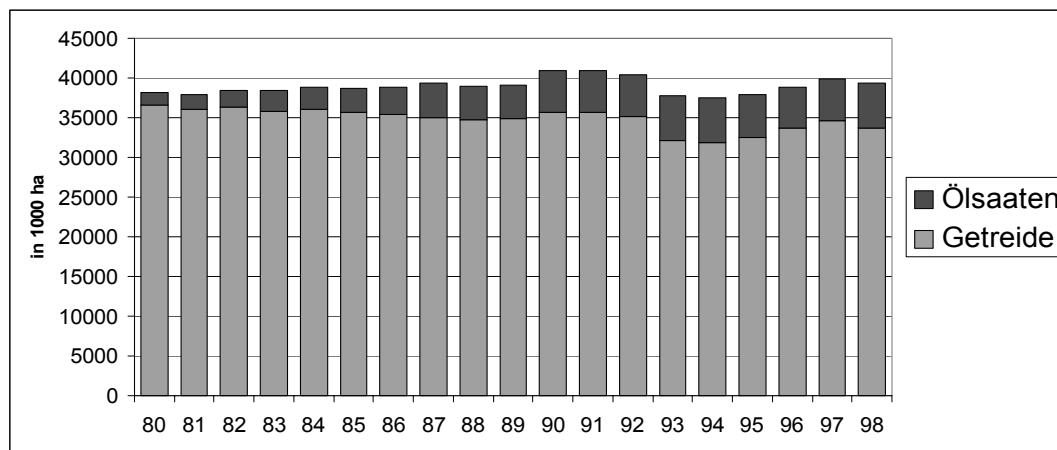


Quelle: CAPRI-Datenbasis.

Die im Basisjahr beobachtete Verteilung von Getreide und Ölsaaten ist das Ergebnis einer länger andauernden Verschiebung zwischen diesen beiden Gruppen. Die Anbaufläche von Ölsaaten stieg in der EU seit dem Beginn der 80er Jahre stark an (siehe Abbildung 5.1), was vor allem auf die Ausdehnung der Rapsflächen in Nordeuropa zurückzuführen ist. Die Gründe hierfür liegen in neuen Sorten (verbesserte Verwendungsmöglichkeiten) und in den attraktiven Stützpreisen, die zu Erlösen führten, die im EU-Durchschnitt über denen von Getreide lagen. Die Ausdehnung der Ölsaaten erfolgte im wesentlichen auf Kosten des Getreidebaues, so dass die Gesamtfläche des Ölsaaten-Getreideaggregates bis 1992 nur leicht

anstieg. Dabei wurde im Getreidebereich der Gerstenanteil deutlich zugunsten des Weizenanteils reduziert. Die MacSharry-Reform führte dann aufgrund der Stilllegungsverpflichtung zu einem deutlichen und abrupten Rückgang der Getreidefläche in der EU. Die Ölsaatenfläche blieb hingegen relativ konstant (siehe Abbildung 5.1), wobei zu beachten ist, dass die EU-Garantiefächenregelung hier sehr bestimmend wirkt. 1994 kam es erstmals zu Überschreitungen der sanktionsfreien Anbaufläche. Speziell in Ostdeutschland wird der Anbau seither wirkungsvoll durch Anbauhöchstgrenzen eingeschränkt. Erst 1998 wurde die EU-Ölsaatenanbaufläche erneut überschritten.

**Abbildung 5.1: Entwicklung der Anbauflächen von Getreide und Ölsaaten in der EU 12**

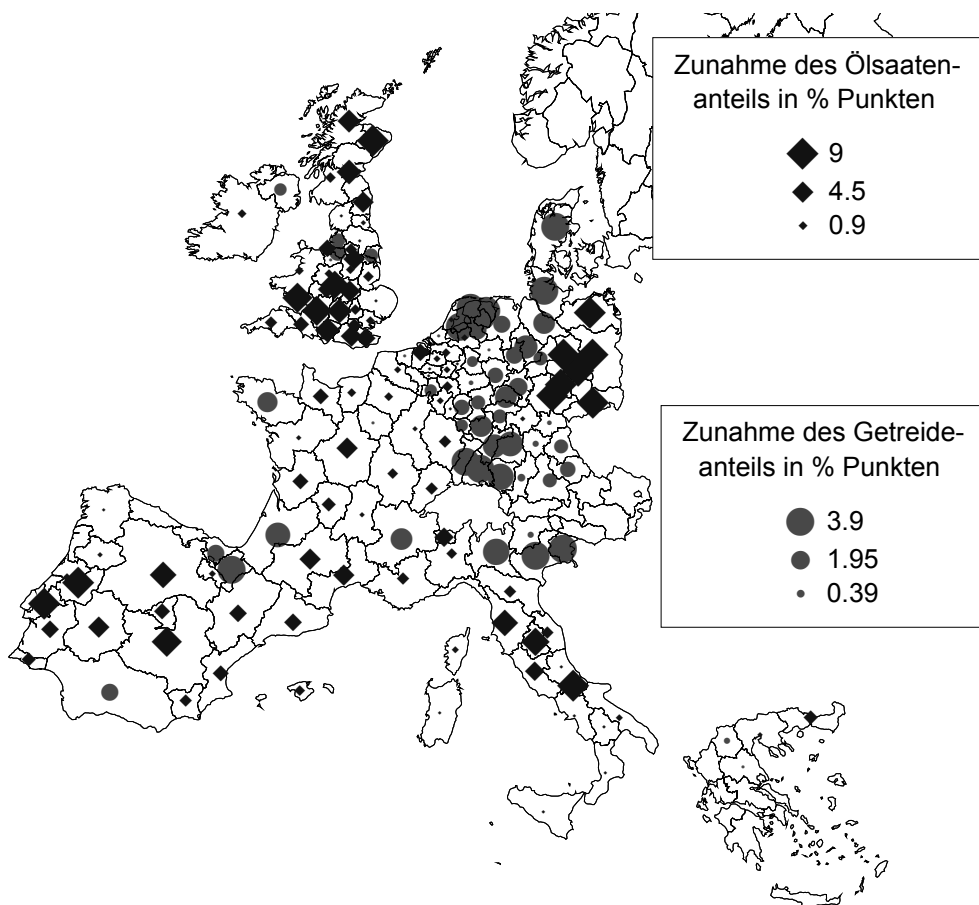


Quelle: SPEL-Datenbasis.

Die regional stark unterschiedlichen Standortbedingungen und die unterschiedliche Politikumsetzung in den Mitgliedstaaten führen dazu, dass die Anbauverschiebungen in den ersten Jahren der MacSharry-Reform in den Regionen unterschiedlich stark sind. In Karte 5.3 sind die Verschiebungen der Anbauanteile im Getreide-Ölsaatenaggregat von 90/91 zu 94/95 dargestellt. Da Getreide und Ölsaaten direkt miteinander konkurrieren und ihre Gesamtfläche auch durch andere Faktoren bestimmt wird (s.o.), lassen sich regional unterschiedliche Entwicklungen der Wettbewerbsfähigkeit so besonders gut darstellen. Die Zweijahresdurchschnitte 90/91 und 94/95 bilden die Situation vor und nach der Reform ab.

Vor allem in Ostdeutschland, den britischen Inseln, in weiten Teilen Frankreichs und in den südlichen Regionen wurde der Ölsaatenanbau relativ zum Getreideanbau ausgedehnt. Ein umgekehrter Effekt lässt sich in Westdeutschland, Dänemark, Niederlande und in Norditalien beobachten. Die Entwicklung in Ostdeutschland ist allerdings im wesentlichen auf das geringe Niveau der Ölsaatenproduktion zu DDR-Zeiten zurückzuführen.

**Karte 5.3: Veränderung des Getreide- und Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide & Ölsaaten“ zwischen 90/91 und 94/95 in Prozentpunkten**



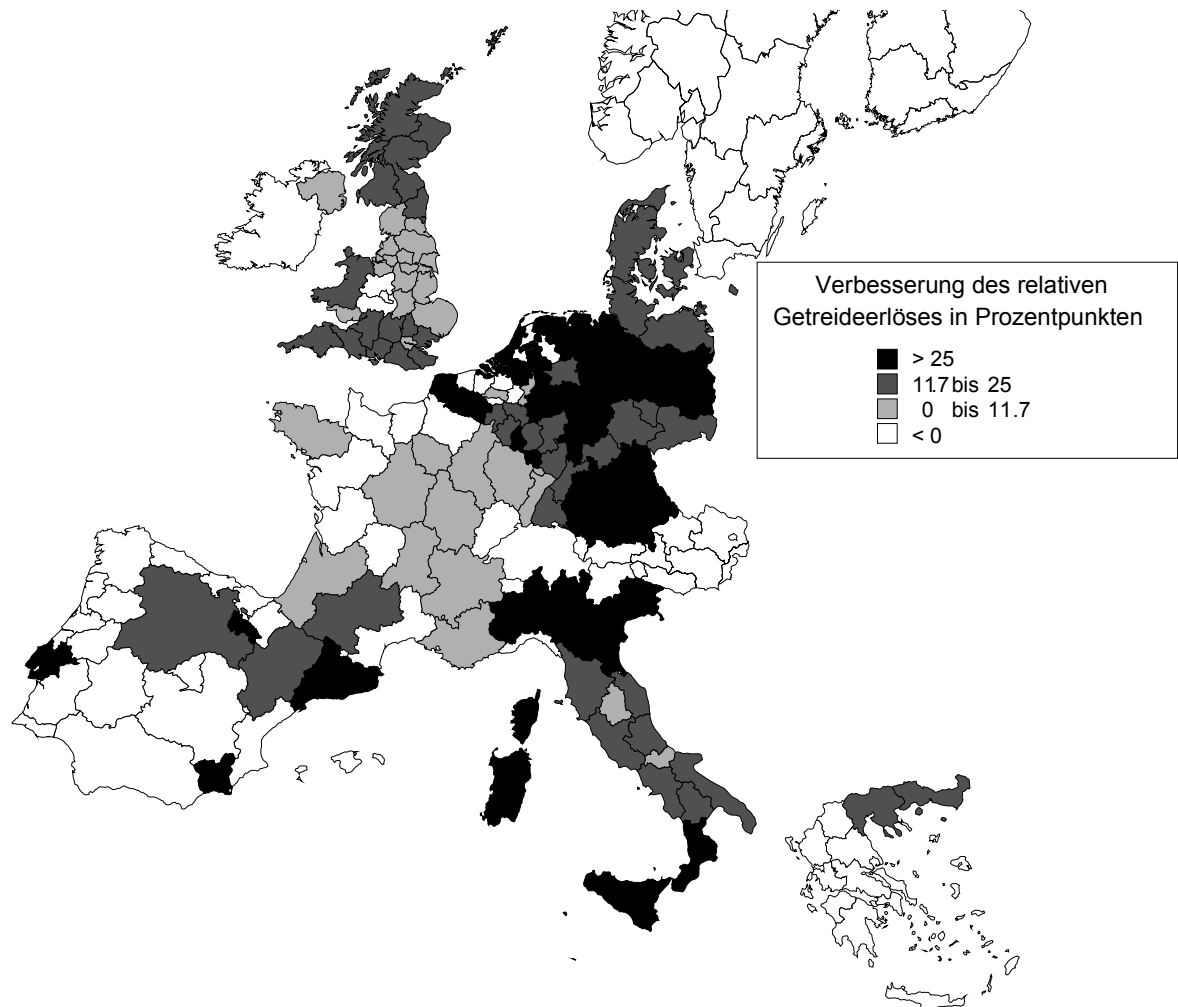
Quelle: CAPRI-Datenbasis.

### 5.2.1.2 Erlösveränderungen

Wenn zur Erklärung der regional differenzierten Anbauverschiebungen die Erlösveränderungen herangezogen werden, dann wird deutlich, dass sich in fast allen Regionen die Wettbewerbsfähigkeit der Getreideproduktion verbessert hat (siehe Karte 5.3). Lieferten Ölsaaten vor der Reform im Durchschnitt höhere Erlöse als Getreide, so ist es danach umgekehrt.<sup>114</sup> Dabei liegt der Prämienanteil am Erlös pro Hektar bei Ölsaaten mit 46% deutlich höher als bei Getreide mit 20% (EU-Durchschnitt, 1994/95). Außerdem ist zu beachten, dass steigende Getreidepreise die Wettbewerbsfähigkeit des Getreidebaues in vollem Umfang verbessern, während steigende Ölsaatenpreise zum Teil durch Prämienkürzungen neutralisiert werden.

<sup>114</sup> Vgl. CYPRIS, KREINS (1998): Ölsaatenanbau in Deutschland – bisherige Entwicklung und Perspektiven. Arbeitsmaterial der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V. Nr. 3, Bonn, S. 17.

**Karte 5.4: Veränderung des relativen Getreideerlöses zum Ölsaatenlös (jeweils inkl. Prämien pro ha) zwischen 1990/91 und 1994/95**



Quelle: CAPRI-Datenbasis

Die positive Erlösentwicklung bei Getreide ist jedoch nicht nur auf günstige Preise und die Einführung der Prämien zurückzuführen, sondern auch auf Verschiebungen im Aggregat, d. h. auf einen höheren Weizenanteil. Es werden nämlich hauptsächlich die Anbauflächen der übrigen Getreidearten aufgrund der Stilllegung eingeschränkt. Außerdem kommt es aufgrund der stärkeren Stilllegung schlechterer Standorte zu höheren durchschnittlichen Erträgen. Dieser slippage Effekt ist bei den Ölsaaten aufgrund des z.T. erheblichen Anteils von Non-Food Produktion auf Stilllegungsflächen nicht so stark ausgeprägt.

Ausnahmen von der allgemeinen relativen Verbesserung der Getreideerlöse sind hauptsächlich auf der iberischen Halbinsel zu finden, wo aufgrund einer Dürreperiode von 1993 bis 1996 nur geringe Getreideerträge in 1994/95 erzielt wurden, sowie in Südgriechenland, im Nordwesten Frankreichs mit Ausnahme der Bretagne und in Irland. Insgesamt lassen diese Beobachtungen auf den Einfluss weiterer, regional differenzierter Bestimmungsfaktoren schließen.

### 5.2.1.3 Bestimmungsfaktoren der regional differenzierten Anbauverschiebungen

Um die regional differenzierten Veränderungen der Anbauflächen von Ölsaaten und Getreide zu erklären, wurden multiple Regressionsrechnungen durchgeführt, in denen die zu erklärende Variable den Substitutionseffekt zwischen Getreide und Ölsaaten darstellt und die erklärenden Variablen Produktionskennzahlen und Politikinstrumente beschreiben.<sup>115</sup> Die Daten entstammen der CAPRI-Datenbasis in der alle 173 NUTS II Regionen der EU 12 berücksichtigt werden. Je kleiner die Anbaufläche in den einzelnen Regionen ist, desto unsicherer wird die Datenlage. Deshalb wurden die Variablen mit dem Wert der Gesamtanbaufläche von Ölsaaten und Getreide gewichtet. Da die Anbauveränderungen in Ostdeutschland noch im besonderen Maße von den Anpassungsentwicklungen nach der Wiedervereinigung betroffen waren, wurde für diese Regionen eine Dummy-Variable gesetzt. Die Ergebnisse einer Regressionsanalyse, die hinsichtlich der Erklärung der (gewichteten) Varianz und der Plausibilität und Signifikanz der Regressionskoeffizienten überzeugen können, sind in Tabelle 5.6 wiedergegeben.

**Tabelle 5.6: Ergebnisse der Regressionsanalyse zur Veränderung des Getreideanteils**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.281773	0.420198	3.050404	0.0027
DUMMY	-12.03093	1.142838	-10.52724	0.0000
Ölsaatenertrag im Fünfjahresmittel um 1992	1.355484	0.491418	2.758314	0.0065
Kleinerzeugeranteil 1994/95	2.602383	0.483915	5.377766	0.0000
Prämienrelation von Getreide zu Ölsaaten 1994/95	1.256687	0.509589	2.466080	0.0147

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

Die abhängige Variable stellt die regionale Veränderung des Anbauanteils von Getreide am Aggregat "Getreide & Ölsaaten" in Prozentpunkten dar. Die unabhängigen Variablen beschreiben zum einen die regionalen Produktionsbedingungen, zum anderen die unterschiedliche Implementierung der Reformbeschlüsse. Sie wurden normiert (Subtraktion des Mittelwertes und Division durch die Standardabweichung), so dass die Bedeutung der Variable direkt am Regressionskoeffizienten abgelesen werden kann. Das  $R^2$  der Regression beträgt 0,74 (ungewichtet 0,43). Alle Regressoren (mit Ausnahme der Dummy-Variable für Ostdeutschland) haben gemein, dass sie einen positiven Effekt auf die Veränderung der abhängigen Variable haben. Die einzelnen Effekte können im Detail wie folgt interpretiert werden:

<sup>115</sup> Vgl. SANDER ET AL. (2000): Die Veränderung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit der Ölsaaten- und Getreideproduktion unter dem Einfluss der GAP-Reform 1992 – Analyse auf Grundlage einer EU-weiten, regionalisierten Datenbasis. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 36, Münster-Hiltrup, S. 21-28.

Einen wesentlichen Beitrag zur Erklärung der unterschiedlichen regionalen Substitution von Getreide und Ölsaaten liefert der "**Kleinerzeugeranteil**", d. h. der Anteil der beihilfefähigen Fläche, für den Prämien im Rahmen der vereinfachten Regelung (ohne Stilllegung) beantragt wurden. Je höher der Kleinerzeugeranteil in der Region, desto stärker stieg der Getreideanteil in der Fruchtfolge. Dies war zu erwarten, da Kleinerzeugern unabhängig von den einzelnen Früchten nur die Getreideprämie gezahlt wird und nicht die bei Anwendung der allgemeinen Regelung höheren Prämien für die Ölsaatenflächen. Außerdem wird in solchen Regionen relativ wenig stillgelegt, so dass auch kein nennenswerter Anbau von Non-Food-Ölsaaten stattfindet. Diese Regelung führt somit zu einer Erhöhung des Getreideanteils in kleinstrukturierten Regionen.

Bezüglich des Anbaus von Non-Food-Ölsaaten auf Stilllegungsflächen sollte die z.T. erhebliche regionale Bedeutung beachtet werden. In einigen französischen und deutschen Regionen liegt sein Anteil an den Gesamtölsaaten bei über 30 %. Dazu werden ca. 25 bis 30 % der Stilllegungsfläche in diesen Regionen mit Ölsaaten bestellt. Bei Änderungen der Stilllegungsraten ergeben sich deshalb unmittelbar starke Auswirkungen auf den Ölsaatenanbau in diesen Regionen.

Der Regressionskoeffizient der **regionalen Prämienrelation** von Getreide zu Ölsaaten 1994/95 misst den Einfluss unterschiedlich hoher relativer Direktzahlungen. Je größer diese Relation zu Gunsten von Getreide war, desto stärker wurde auch die Getreidefläche auf Kosten der Ölsaatenfläche ausgedehnt bzw. weniger eingeschränkt. Obwohl dies auf den ersten Blick plausibel erscheint, muss vor dem Hintergrund der Bestimmung der regionalen Prämienzahlungen dieser Sachverhalt differenzierter betrachtet werden. Wenn man nämlich bedenkt, dass die Prämien auf der Basis historischer Getreide- und Ölsaatenenerträge in den Regionen berechnet wurden und dementsprechend angemessen den preisbedingten Rückgang des Markterlöses kompensieren, so ist keine relative Wettbewerbsverzerrung zwischen Getreide und Ölsaaten aufgrund unterschiedlicher Prämienrelationen zu erwarten.

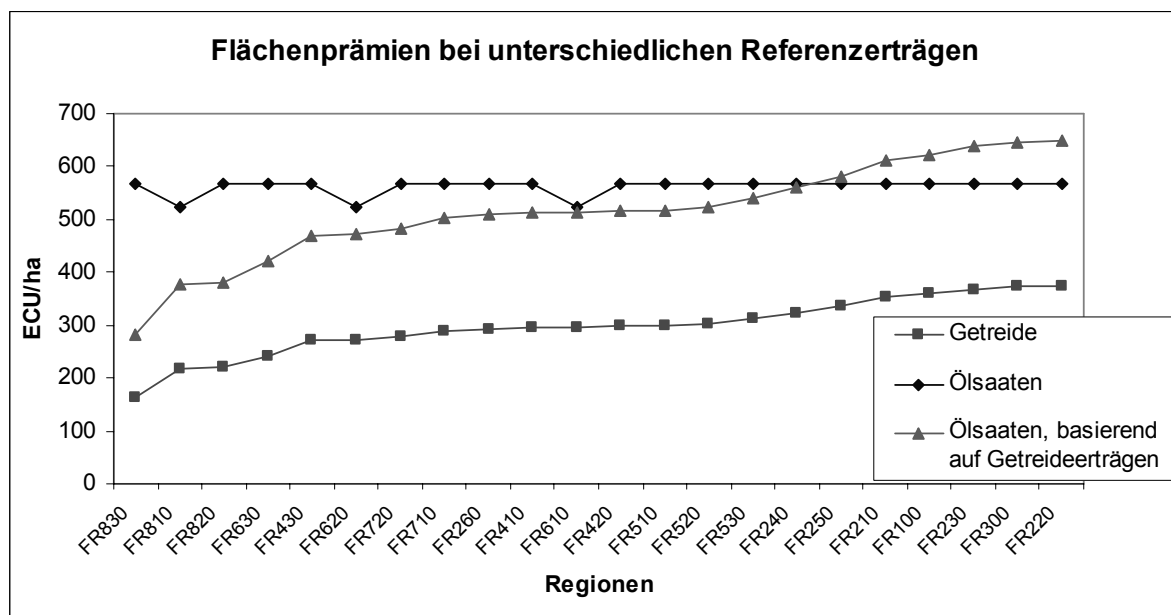
Einen Erklärungsansatz für diesen dennoch sichtbaren Effekt bietet der Umstand, dass die MacSharry-Reform im Ölsaatenbereich national unterschiedlich umgesetzt wurde. Generell sollten die Referenzerträge für Ölsaaten entweder auf regional festgesetzten Ölsaatenenerträgen oder auf den Getreideerträgen basieren, die mit dem durchschnittlichen Verhältnis von Ölsaatenenertrag zu Getreideertrag in der EU gewichtet werden ( $23,6/46 \text{ dt/ha} = 0,513$ ). Mit Ausnahme von Spanien, den Niederlanden und Portugal haben die Mitgliedsländer aber eigene Ölsaatenenerträge festgelegt, die oft in einem ganz anderen Verhältnis zu den Getreideerträgen stehen als es im EU-Durchschnitt der Fall ist. Darüber hinaus wurden in Deutschland, Frankreich, Finnland und Großbritannien die Ertragsregionen für Getreide stärker differenziert als diejenigen für Ölsaaten, was folglich zu unterschiedlichen Verhältnissen zwischen den Referenzerträgen führt. Zusammengenommen führt die konkrete Politikausgestaltung dazu, dass sich durch die 92er-Reform die Wettbewerbsverhältnisse zwischen Getreide und Ölsaaten in den Regionen unterschiedlich verändert haben.

Bezieht sich z. B. der historische Ölsaatenenertrag auf eine wesentlich größere Region als bei Getreide, so wird der Erlösrückgang in den kleineren Hoch(Niedrig-)ertragsregionen für Ölsaaten unter(über-)kompensiert und führt zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen den beiden Fruchtarten. Besonders deutlich wird dieser Effekt in Frankreich, wie Abbildung 5.2



zeigt. Neben den regionalen Prämien je Hektar für Getreide und Ölsaaten sind die Ölsaatenprämien dargestellt, die sich bei einer Berechnung auf Basis der regionalen Getreidereferenzerträge ergeben würden. So aber wird die Ölsaatenproduktion in den Hohertragsstandorten des Pariser Beckens benachteiligt, während sie im Süden von der getroffenen Abgrenzung der Erzeugungsregionen profitiert. Im Durchschnitt der drei Regionen mit den höchsten Erträgen ergibt sich dadurch ein Nachteil von 77 €/ha und im Durchschnitt der drei Regionen mit den niedrigsten Referenzerträgen ein Vorteil von 206 €/ha Ölsaatenfläche. Diese Über- bzw. Unterkompensation ist offensichtlich mit der Variablen Prämienrelation stark korreliert. Eine weitere Ursache für die Signifikanz dieser Variable mag in der häufig angeführten prämierten bedingten Risikoreduktion bei den durch relativ starke Ertragsschwankungen gekennzeichneten Ölsaaten liegen. Diese risikoreduzierende Wirkung steigt mit der Höhe der Ölsaatenprämie und kann folglich den gemessenen Effekt mit erklären.

**Abbildung 5.2: Flächenprämien in Frankreich (Endstufe der MacSharry-Reform)**



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der regionalen Referenzerträge.

Der **Ölsaatenenertrag** liefert ebenfalls einen hohen Erklärungsbeitrag für die Veränderung der Getreideanbauanteile. Je höher der Ertrag im Fünfjahresmittel um 1992 war, desto konkurrenzfähiger war Getreide im Verhältnis zu Ölsaaten. Bei der Erklärung dieses zunächst vielleicht überraschenden Zusammenhangs kann man zunächst feststellen, dass der Ölsaatenenertrag eng mit dem Getreideertrag korreliert ist und diese Variable folglich primär die Güte des Ackerbaustandortes misst und nicht spezifische Bedingungen für Ölsaaten abbildet. Die Abhängigkeit der Konkurrenzbeziehungen zwischen Getreide und Ölsaaten vom Standort lassen sich folgendermaßen erklären: Häufig sind die historischen Ertragsregionen größer als die NUTS II Regionen, wodurch gute Standorte gegenüber schlechteren benachteiligt werden. Auf guten Standorten lieferte der Getreideanbau (z. B. Winterweizen in Nordeuropa) durch die günstige Preisentwicklung nach der Agrarreform höhere Erlöse als Ölsaaten und wurde deshalb ausgedehnt. Auf den schlechten Standorten blieben Ölsaaten als Blattfrucht eher in

der Fruchtfolge als auf guten Standorten, da sie auch bei geringer Intensität durch die hohen Prämien attraktive Erlöse bringen und hier nicht vorwiegend mit Weizen sondern mit weniger wettbewerbsstarken Grobgetreidearten konkurrieren. Auf den guten Standorten stehen einerseits andere Blattfrüchte zur Verfügung, andererseits ist hier ein höherer Getreideanteil in der Fruchtfolge mit geringeren Ertragseinbußen verbunden.

## 5.2.2 Rindfleisch

In diesem Abschnitt wird nach einer eher allgemeinen Beschreibung der Entwicklungen in der Rindfleischproduktion seit 1977 der Einfluss verschiedener Faktoren bzw. Politikinstrumente auf die regional differenzierten Produktionsverschiebungen untersucht. Von besonderem Interesse sind dabei die Auswirkungen der GAP in den Bereichen Milchproduktion, Mutterkuhhaltung und Rindermast sowie der zunehmende Einfluss der Besatzdichten.

### 5.2.2.1 Stand und Entwicklung der Rindfleischproduktion

Die Rind- und Kalbfleischproduktion der EU setzt sich im Basisjahr zusammen aus ca. 48 % Bullen- und Ochsenfleisch, 27 % Kuhfleisch, 15 % Fleisch von Färsen und 10 % Kalbfleisch. Es handelt sich also um ein Produkt, das z.T. als Koppelprodukt bei anderen Produktionsprozessen anfällt. Die enge Verzahnung mit der Milchproduktion hat mit dazu geführt, dass die Rindfleischproduktion in ganz Europa verbreitet ist, denn Milchwirtschaft wird in fast allen Regionen betrieben, um die lokalen Märkte mit Frischmilch zu versorgen.<sup>116</sup> Daneben haben sich einige Regionen herausgebildet, in denen auf der Grundlage der Mutterkuhhaltung fast nur Rindfleisch und keine Milch produziert wird, wie z. B. in Extremadura (ES430), Limousin (FR630) und Corse (FR830).

Die Zentren der Rindfleischproduktion in der EU liegen in Irland, Belgien, den Niederlanden, Nordwestdeutschland, Bayern, Dänemark, Norditalien, an der Westküste Großbritanniens und im Nordwesten Frankreichs.<sup>117</sup> Ein Teil dieser Regionen kann als agrarische Intensivgebiete bezeichnet werden, in denen eine vielfältige intensive Landwirtschaft betrieben wird. Demgegenüber stehen die eher extensiv wirtschaftenden Regionen, z. B. in Spanien und Irland. In diesen Regionen ist vor allem die Ochsenmast verbreitet, während die intensive Bullenmast hauptsächlich in Deutschland und Italien anzutreffen ist.<sup>118</sup> Im Süden der Gemeinschaft, im Pariser Becken und in Großbritannien (besonders in Südostengland) spielt die Rinderhaltung keine große Rolle (siehe Karte 5.5).

---

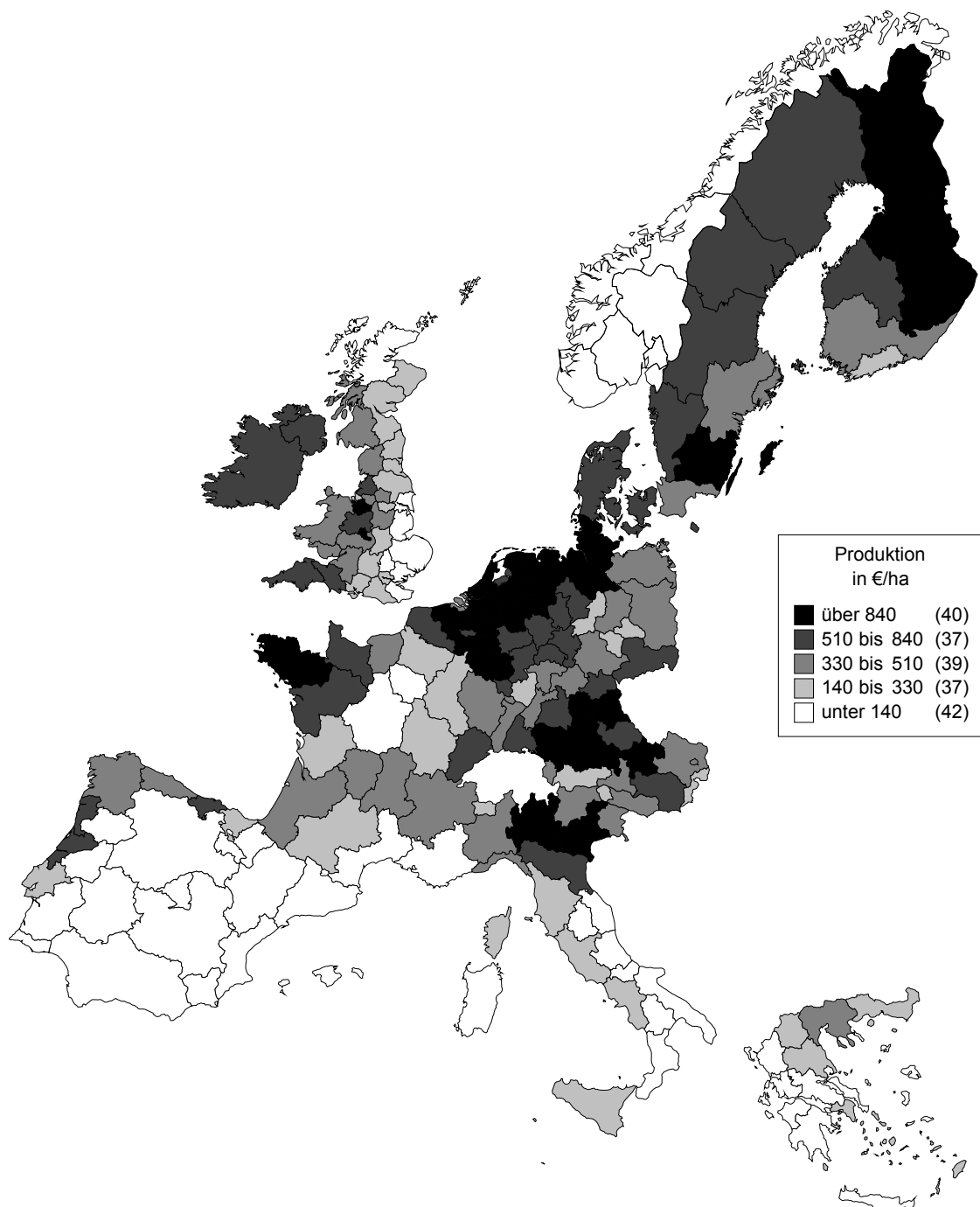
<sup>116</sup> Vgl. BURELL (1998): Wirtschaftliche Aspekte der Milcherzeugung in der EU. Hrsg.: EUROSTAT, Themenkreis 5: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe D: Studien und Forschungsergebnisse, Luxemburg, S. 3.

<sup>117</sup> Vgl. CAPRI-TEAM (1999), S. 5.

<sup>118</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b): Der Rindfleischsektor in der EU. Derzeitige Lage und Perspektiven, GAP 2000 Arbeitspapier, Brüssel, S. 11.

Die hohen Produktionswerte je Hektar in Frankreich, Deutschland, den Benelux-Staaten und Norditalien sind vor allem auf die intensive Milchviehhaltung mit hohen Milchleistungen in diesen Regionen zurückzuführen. In Irland dagegen, das sehr stark auf die Rinderhaltung ausgerichtet ist, führt eine extensivere Produktion zu leicht geringeren Werten je Hektar LF. Ähnliches lässt sich bei den anderen Regionen des Clusters 3 beobachten, in denen vor allem Mutterkuhhaltung betrieben wird. Die Produktionswerte je Hektar sind deutlich geringer als in den landwirtschaftlichen Intensivgebieten.

**Karte 5.5: Produktionswert von Milch, Rind- und Kalbfleisch in €/ha Landwirtschaftlicher Nutzfläche im Basisjahr**



Quelle: CAPRI-Datenbasis.

Die gesamte Rindfleischproduktion unterliegt gewissen zyklischen Schwankungen, die sich im betrachteten Zeitraum wie folgt bemerkbar machten: Im Jahre 1991 erreichte der Aufwärtstrend, verstärkt durch den Abbau der Rinderbestände in Ostdeutschland, einen Höhepunkt, bevor dann eine zyklische Abwärtsbewegung bis 1994 eintrat. 1995 begann ein neuer Produktionsaufschwung, der jedoch schon 1996 durch die Maßnahmen gegen BSE in Großbritannien unterbrochen wurde. Zusammen mit den wieder einsetzenden zyklischen Produktionsabschwung führten die Maßnahmen ab 1996 zu einer beträchtlichen Reduktion der Erzeugung. Aufgrund der genannten Sondereinflüsse hat sich die Zykluslänge etwas verringert, sie betrug ansonsten 5,5 bis 6 Jahre,<sup>119</sup> was vor allem auf die langen Produktionsprozesse in der Rinderhaltung zurückzuführen ist. Diese langen Produktionsprozesse verhindern kurzfristige Anpassungen der Landwirte an neue Rahmenbedingungen. Anpassungen sind hier allenfalls im Bereich der Fütterung möglich, wenn z. B. von intensiver Mast auf extensive Mast umgestellt wird.<sup>120</sup> Diese Umstellungen der Produktionsverfahren werden jedoch in der CAPRI-Datenbasis nicht abgebildet. Aufgrund dessen und weil die meisten Politikinstrumente, die die Rindfleischproduktion beeinflussen, schon lange vor der MacSharry-Reform bestanden,<sup>121</sup> macht es wenig Sinn, die Veränderungen im Rindfleischmarkt zwischen 1990/91 und 1994/95 zu untersuchen, wie dies bei den Grandes Cultures geschehen ist. Hier sind längerfristige Analysen sinnvoller.

Zu diesem Zweck kann die REGIO-Datenbasis genutzt werden, die ab 1977 Daten zu den Viehzählungen liefert. Wie schon in Kapitel 3.1 erläutert wurde, weist diese Datenbank allerdings einige Lücken auf. Insbesondere für Portugal und Griechenland, die neuen Bundesländer und die neuen Mitgliedstaaten sowie für einige britische Regionen sind keine Daten verfügbar. Mit Hilfe der verfügbaren Daten soll nachfolgend jedoch untersucht werden, welche regionalen Veränderungen der Produktionsstruktur im Rindfleischbereich stattgefunden haben. Ergänzend kann die SPEL-Datenbasis herangezogen werden, um Entwicklungen auf nationaler und europäischer Ebene zu untersuchen.

Wie schon angedeutet ist die Milch- und Mutterkuhhaltung ausschlaggebend für die Rindfleischproduktion. Sie bestimmt das Kälberangebot in der Gemeinschaft und damit die Möglichkeiten zur Mast. War hier in den 70er Jahren die Milchkuhhaltung der weithin dominierende Faktor, so haben sich die Relationen in den letzten zwei Jahrzehnten verschoben. Seit der Einführung der Milchquote 1984 ist die Zahl der Milchkühe in der EU fast kontinuierlich gesunken. Die gesamten Kuhbestände sanken jedoch weniger stark, weil der Rückgang der Milchkuhherden zunehmend durch den Aufbau von Mutterkuhherden kompensiert wurde (siehe Abbildung 5.3). Im Durchschnitt der Periode von 1984 bis 1996 wurden in der EU12 bei einer Reduktion der Milchkuhbestände um 100 Stück, 40 Mutterkühe

---

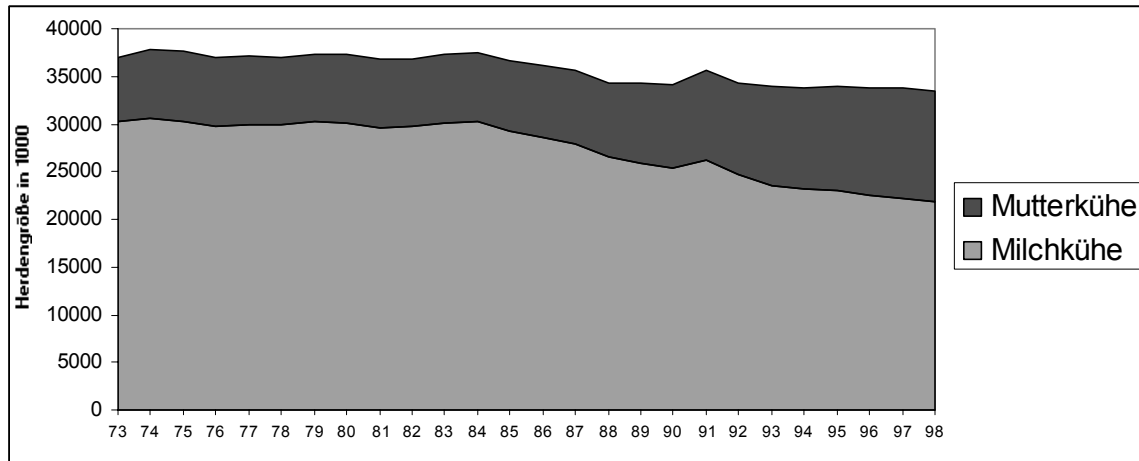
<sup>119</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b), S. 23 f. und EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a), S. 43.

<sup>120</sup> SANDER (1995): Wirtschaftlichkeit der Rindermast unter dem Einfluss alternativer Prämienregelungen, Diplomarbeit, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bonn.

<sup>121</sup> 1980 wurde die Mutterkuhprämie eingeführt, 1984 die Milchgarantiemengenregelung und 1987 die Sonderprämie für männliche Rinder.

mehr gehalten.<sup>122</sup> Das hat zur Folge, dass nach wie vor eine große Anzahl Kälber zur Verfügung steht und sich die Abhängigkeit der Rindfleischproduktion von der Milcherzeugung in den letzten Jahren stetig verringert hat.

**Abbildung 5.3: Entwicklung der Kuhbestände in der EU 15**



Quelle: SPEL-Datenbasis.

Wie Karte 5.6 zeigt, wurden die Kuhbestände nicht überall in gleichem Maße reduziert. Steigende bzw. konstante Herdengrößen werden in weiten Teilen Spaniens, in Belgien, im Zentralmassiv, in den Alpenregionen, auf Korsika, in Irland und in Süditalien beobachtet. Die Klasseneinteilung der Karte verdeckt, dass in diesem Zeitraum vor allem in Spanien und Süditalien die Kuhbestände deutlich gestiegen sind (bis zu +75 %). Allerdings handelt es sich hier um Regionen mit einer relativ geringen Besatzdichte. Aber auch in einigen Regionen, die überdurchschnittlich hohe Viehbesatzdichten aufweisen, wie in Irland (+12 %) und den belgischen Regionen an der Grenze zu Frankreich (+20 %) kam es zu steigenden Kuhzahlen. Starke Rückgänge sind dagegen besonders in Mittel- und Norditalien, Nordfrankreich, Teilen Westdeutschlands und Dänemark zu beobachten. In Mittelitalien gingen die Bestände im untersuchten Zeitraum um über 50 % zurück.

### 5.2.2.2 Einfluss von Milchquote und Mutterkuhprämien

Die regionalen Veränderungen der Kuhzahlen setzen sich immer aus zwei Größen zusammen, und zwar aus den Veränderungen der Milchkuhherden und den Veränderungen der Mutterkuhherden. Daher werden in diesem Abschnitt die Auswirkungen der politischen Eingriffe in diese zwei Bereiche gemeinsam untersucht.

Bei der Interpretation der regionalen Entwicklungen ist vor allem der entscheidende Einfluss der Milchquote zu beachten: Die Milchquote ist auf Einzelbetriebe aufgeteilt und setzt damit die regionalen Erzeugungsmengen fest. Bis 1992 war ein überregionaler Handel mit Milchquoten nicht möglich, so dass sich bis dahin auch keine Verschiebungen ergeben

<sup>122</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997d): Situation and Outlook, Dairy Sector, CAP 2000 Working Document, Brüssel, S. 2.

konnten, d. h. die Produktionsstrukturen in der Milchviehhaltung wurden fixiert. Nur in einigen Ausnahmefällen veränderten sich die regionalen Quotenmengen: Beispielsweise erhielt Nordirland Ende der 80er Jahre zusätzliche Milchquoten aus der Gemeinschaftsreserve,<sup>123</sup> was dazu führte, dass die Milchviehbestände im Gegensatz zu den anderen britischen Regionen nur um gut 2 % zurückgingen und die Kuhbestände insgesamt anstiegen. Durch staatliche Aufkaufprogramme für Milchquoten kam es ebenfalls zu Verschiebungen zwischen den regionalen Produktionsverhältnissen. Im größeren Stil wurden 1993 in Italien, Griechenland und Spanien die Quoten erhöht. Seitdem ist auch ein überregionaler Quotenhandel ohne Flächenbindung möglich, der jedoch in den einzelnen Mitgliedstaaten unterschiedlich umgesetzt wird: In den Niederlanden und in Großbritannien besteht ein gering regulierter Milchquotenmarkt, in Frankreich und Dänemark hingegen werden die Milchquoten aufgebender Betriebe vom Staat anderen Betrieben zugeteilt,<sup>124</sup> womit der Staat die Kontrolle über die Entwicklung der regionalen Produktionsmengen behält. Auch die Verteilung der neuen Quoten der Agenda 2000 erfolgt oft staatlich kontrolliert.<sup>125</sup>

Leider fehlen zum Milchmarkt detailliertere Informationen, um weitergehende Untersuchungen durchzuführen. Somit kann hier nur auf Untersuchungen anderer Autoren verwiesen werden, die sich mit dem Einfluss der Milchquotenregelung auf die regionale Verteilung der Produktion beschäftigen. DOLL und KREINS<sup>126</sup> kommen dabei für die Bundesrepublik übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass regionale Veränderungen der Produktionsstrukturen vor allem auf Standortfaktoren wie Produktionsdichte, Milchleistung und Grünlandanteil zurückzuführen sind und weniger auf bestimmte politische Maßnahmen. Nur für die stufenweise Progression der Quotenkürzung in Abhängigkeit vom Lieferumfang des Vorjahres bei der Einführung der Quote 19984, weist DOLL auf einen regionalen Effekt hin. Denn die größeren Betriebe im Norden Deutschlands wurden dadurch stärker belastet als die kleineren Kuhhaltungen im Süden.<sup>127</sup>

Da in den meisten Regionen die Milchviehbestände sinken, ergeben sich regional ansteigende Kuhzahlen nur dann, wenn die Mutterkuhhaltung ausgedehnt wird. Aufgrund der oft nur geringen Bedeutung der Mutterkuhhaltung ist dazu eine sehr starke Ausdehnung dieses Produktionsverfahrens notwendig (siehe Karten 5.6 und 5.7). Nur in einigen Regionen Italiens und auf Korsika wird entgegen dem Trend auch die Milchkuhhaltung ausgedehnt. In einigen Regionen Frankreichs (z. B. Zentralmassiv), wo die Mutterkuhhaltung traditionell ein großes Gewicht hat, reichte eine geringe Erhöhung des Mutterkuhanteils aus, um die Gesamtkuhbestände zu erhöhen.

---

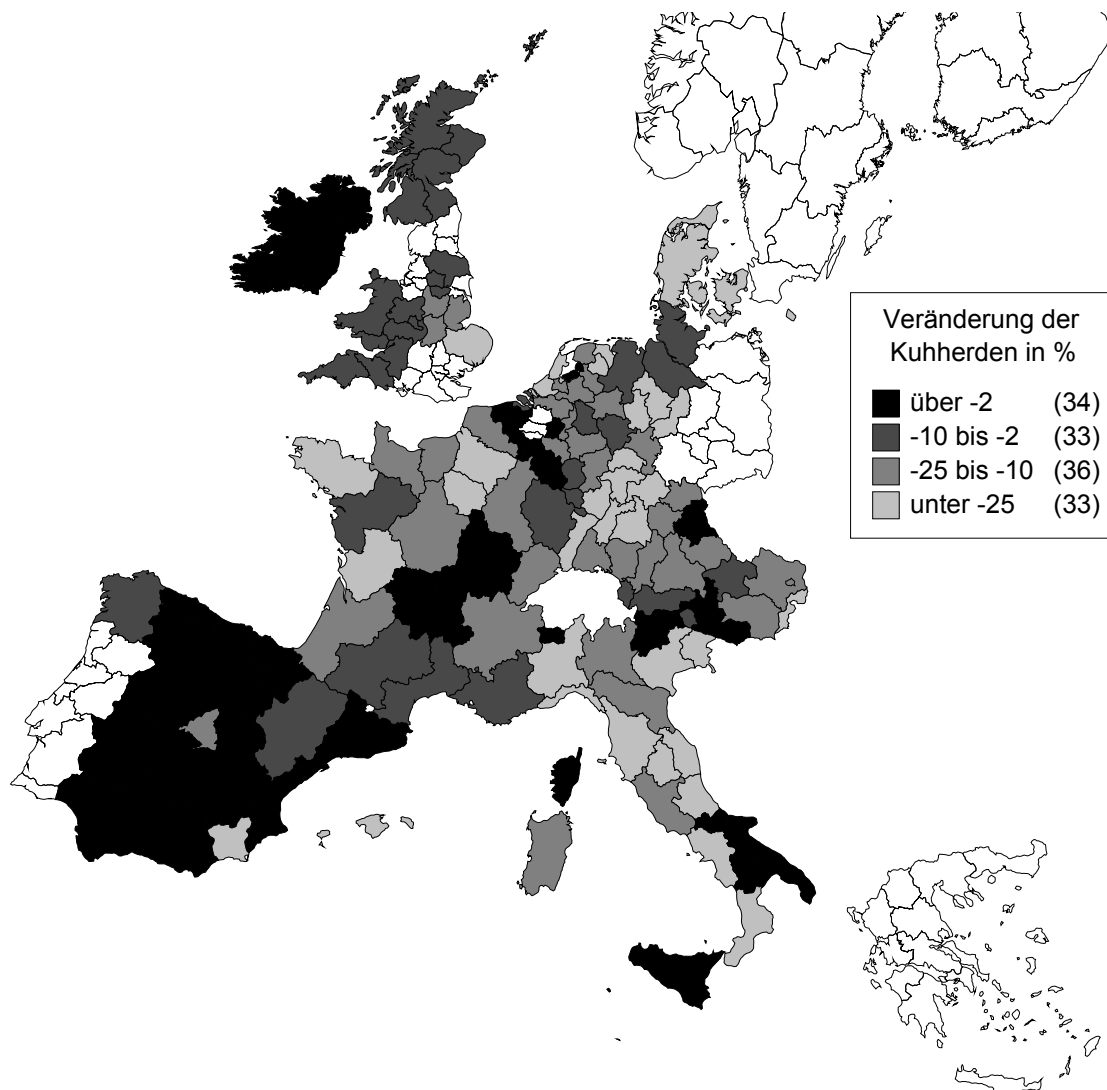
<sup>123</sup> Vgl. BURELL (1998), S. 79 f.

<sup>124</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997d), S. 40

<sup>125</sup> N.N (2000).

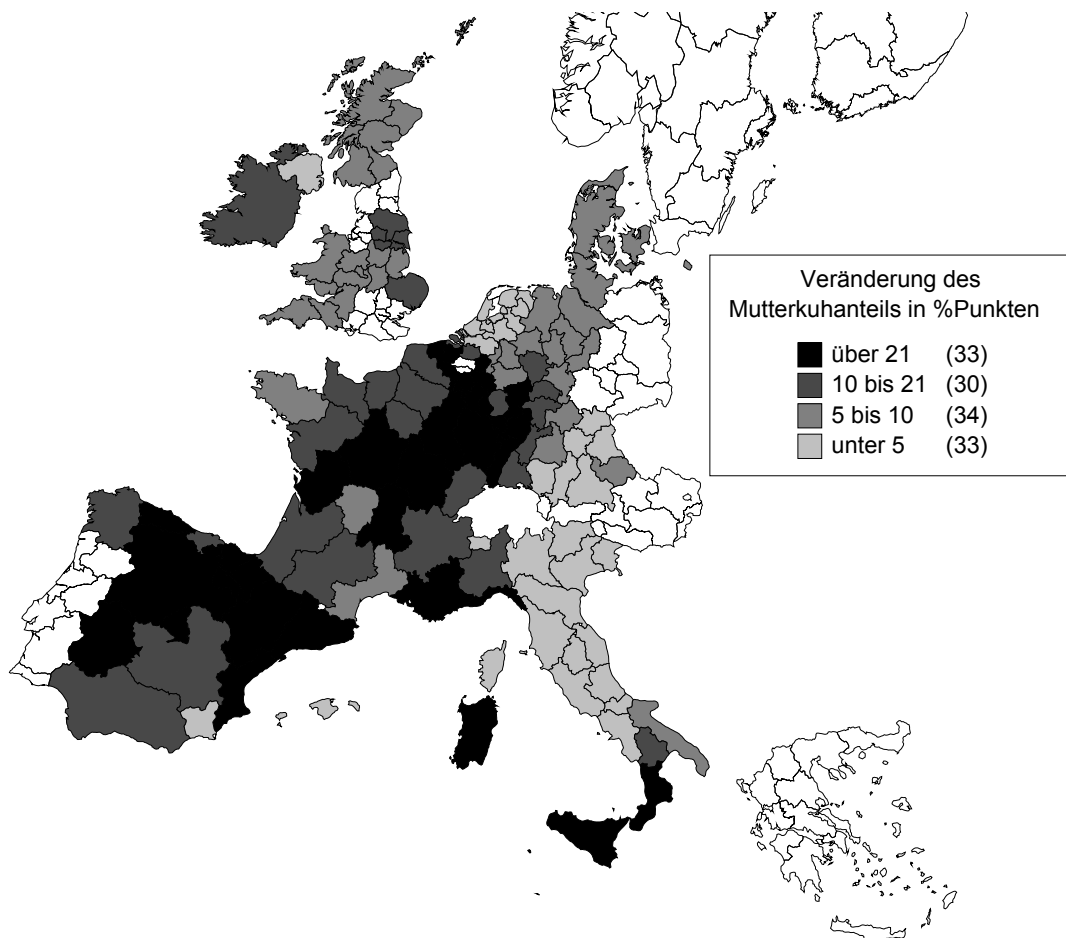
<sup>126</sup> DOLL (1999): Betriebliche Konzentration und räumliche Schwerpunktbildung in der Milchkuhhaltung, *Landbauforschung Völkenrode*, 49, H.4, S. 200-223 und KREINS, CYPRIIS (2000).

<sup>127</sup> DOLL (1999), S. 206.

**Karte 5.6: Entwicklung der Kuhherden von 1977-79 bis 1993-95**

Quelle: REGIO-Datenbank

Anders sieht die Entwicklung in den Regionen aus, die vor allem auf die Milchproduktion ausgerichtet sind und in denen verhältnismäßig wenig Mutterkühe gehalten werden, wie z. B. in Westdeutschland. Dort kam es im Beobachtungszeitraum zwar zu einer sehr starken Ausdehnung der Mutterkuhhaltung, da der Anteil aber nach wie vor relativ gering ist, sind die Veränderungen der Anteile, in Prozentpunkten ausgedrückt, ebenfalls relativ gering (siehe Karte 5.7). In Mittel- und Norditalien, mit Ausnahme des Nordwestens, kam es zu einem Rückgang der Mutterkuhanteile bei gleichzeitig relativ starker Reduktion der Kuhherden insgesamt. Damit verlief die Entwicklung auch in diesem Bereich entgegen dem Gemeinschaftstrend.

**Karte 5.7: Entwicklung der Mutterkuhanteils an allen Kühen von 1977-79 bis 1993-95**

Quelle: REGIO-Datenbank

Obwohl in vielen Regionen die Mutterkuhhaltung ausgedehnt wird, ist sie nach wie vor stärker auf gewisse Standorte konzentriert als die Milchkuhhaltung, die relativ gleichmäßig über alle Regionen verteilt ist. Die Mutterkuhhaltung erreicht dabei im allgemeinen geringere Besatzdichten als die Milchkuhhaltung. Während in 23 Regionen der EU mehr als 0,5 Milchkühe je Hektar LF gehalten werden, sind es bei den Mutterkühen nur zwei Regionen, und zwar Limousin (FR630) und Luxemburg (B) (BL340). In mehreren Regionen der Niederlande werden sogar durchschnittlich mehr als eine Milchkuh je Hektar LF gehalten. Zu anderen Werten gelangt man, wenn die Zahl der Milchkühe zur Grünlandfläche in Beziehung gesetzt wird. Dann ergeben sich Konzentrationen von mehr als 3 Kühen pro Hektar Grünland in Dänemark und in der Bretagne (FR520) und ähnlich hohe, aber etwas geringere, in Nordgriechenland, Lombardia (IT200), Emilia-Romagna (IT400) und Südniederlande.<sup>128</sup> Hier ist allerdings zu beachten, dass die Futterfläche in der Milchviehhaltung nicht nur aus Dauergrünland besteht. Beide Kennzahlen verdeutlichen jedoch, dass im allgemeinen die Mutterkuhhaltung im Gegensatz zur Milchkuhhaltung ein eher extensives Verfahren ist.

<sup>128</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997d), S. 17.



Die Tatsache, dass die Mutterkuhhaltung allgemein als ein Verfahren zur extensiven Grünlandnutzung beschrieben wird, ließe vermuten, dass sie vor allem in Regionen mit hohen Grünlandanteilen und sinkenden Milchviehbeständen ausgedehnt wird. Ein solcher Zusammenhang lässt sich jedoch mit den vorhandenen Daten nicht belegen, da die Regionen dafür zu heterogen sind (in fast allen Regionen gibt es Dauergrünlandflächen). Allerdings wird die Grundaussage, dass die Mutterkuhhaltung oft die durch den Rückgang der Milchviehhaltung freiwerdenden Produktionskapazitäten nutzt, durchaus bestätigt.<sup>129</sup>

Aus den CAPRI-Daten lässt sich kein direkter Zusammenhang zwischen einzelnen politischen Instrumenten und regional unterschiedlichen Produktionsstrukturen herleiten. Die Mutterkuhprämien werden in allen Regionen der EU in der gleichen Art und Weise angeboten. Allerdings gibt es in Belgien, Griechenland, Spanien, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg und Portugal nationale Ergänzungsbeträge von 30,1 €/Tier. Die Analyse der Bestandsentwicklungen lässt jedoch nicht erkennen, dass von diesem Betrag ein wesentlicher Steuerungseffekt ausgeht. Auch von der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Prämienrechten, bzw. Mutterkuhquoten scheint bisher noch kein Einfluss auf die Produktionsstruktur auszugehen, da die Zahl der gewährten Prämien in allen Mitgliedstaaten in den vergangenen Jahren die Plafonds deutlich unterschritt.<sup>130</sup> Dies wird sich jedoch zukünftig ändern, da in der Agenda 2000 die nationalen Plafonds nach Maßgabe der tatsächlichen Prämienzahlungen gekürzt wurden. Damit kommt den nationalen Plafonds eine größere Bedeutung zu.

In fast allen Mitgliedstaaten werden für einen Teil der Mutterkühe keine Prämien beantragt. Im EU-Durchschnitt erhielten 1995 nur 85 % der Mutterkühe eine Prämie. Die Gründe dafür können vielfältig sein. Eine Ursache liegt sicher darin, dass es Formen der Mutterkuhhaltung gibt (Zucht, Hobbyhaltung), die auch ohne Prämien betrieben werden. Eine andere Ursache kann darin liegen, dass es für einige Betriebe günstiger ist, nicht für alle Mutterkühe Prämien zu beantragen, sondern nur für eine geringere Tierzahl. Unter Umständen erhalten sie so den Ergänzungsbetrag bei extensiver Tierhaltung und können damit ihre Gesamtprämienzahlungen erhöhen.<sup>131</sup> Die Auswirkungen solcher betrieblicher Einflüsse auf die Prämienauszahlungen werden im CAPRI-Modell jedoch nicht abgebildet.

Die Schlussfolgerung für den ex-post Zeitraum lautet daher, dass die Mutterkuhprämie die regionalen Produktionsstrukturen zwar massiv beeinflusst, Unterschiede zwischen den Regionen aufgrund der fehlenden regionalen Differenzierung der Mutterkuhprämien jedoch eher auf andere Faktoren und nicht auf die Prämien selbst zurückzuführen sind. So hat auch die Fixierung der Strukturen in der Milchproduktion zu einer relativ gleichmäßigen Ausdehnung der Mutterkuhhaltung in allen Regionen beigetragen.

---

<sup>129</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b), S. 10.

<sup>130</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000b): L'agriculture dans l'Union européenne Informations statistiques et économiques 1999, Direction générale de l'agriculture, Brüssel.

<sup>131</sup> Vgl. BML (1997): Die europäische Agrarreform - Tierprämien, Bonn, S. 14 f.

### 5.2.2.3 Einfluss der Prämien für die Rindermast

Die Rindermast hat sich im beobachteten Zeitraum regional unterschiedlich entwickelt, wie Karte 5.8 zeigt. Ausgedehnt wurde die Rindermast hauptsächlich in den Niederlanden, in Nordwestdeutschland, Wales, Nordirland, Südfrankreich und in einigen weiteren französischen und italienischen Regionen. Damit ist eine gewisse Spezialisierung dieser Regionen auf die Rindermast festzustellen, da die Kuhherden überwiegend abgebaut wurden. Ausnahmen stellen die genannten Regionen in Süditalien, Nordirland, Limousin und zwei spanische Regionen dar. In Mittelitalien, Teilen Westdeutschlands (größeres Rhein-Main-Gebiet), im Osten und Nordwesten Spaniens sowie in einigen französischen Regionen kommt es dagegen zu einem deutlichen Rückgang der Rindermast. Da in Mittelitalien auch die übrigen Rinderhaltungsverfahren reduziert werden, kann hier von einer generellen Verringerung der Rinderhaltung gesprochen werden. Die gleiche Entwicklung lässt sich in einigen deutschen Regionen, in Kent, in einigen Regionen Nordfrankreichs sowie, etwas schwächer, in Dänemark beobachten. Diese Regionen haben sich auf andere Produktionszweige, wie Gartenbau, Ackerbau und Veredlung spezialisiert.

In der Regionsgruppe mit Ausdehnung der Rinderhaltung befinden sich im Durchschnitt der Jahre 1993-95 sowohl Regionen mit hohen Besatzdichten (Rinder/ha LF) als auch solche mit niedrigen Besatzdichten. Dies kann als Anhaltspunkt dafür dienen, dass sich die Rinderhaltung nicht nur in ihren Kerngebieten weiterentwickelt.

Eine Ausdehnung der regionalen Milchkuhherden muss aufgrund des überregionalen Jungtierhandels nicht unbedingt auch zu einer höheren regionalen Rindermast führen. Aus den Untersuchungen wird jedoch deutlich, dass im allgemeinen ein gewisser regionaler Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Kuhherden und der Rindermast besteht. Eine klare Ausnahme von dieser „Regel“ stellen jedoch die Niederlande dar.

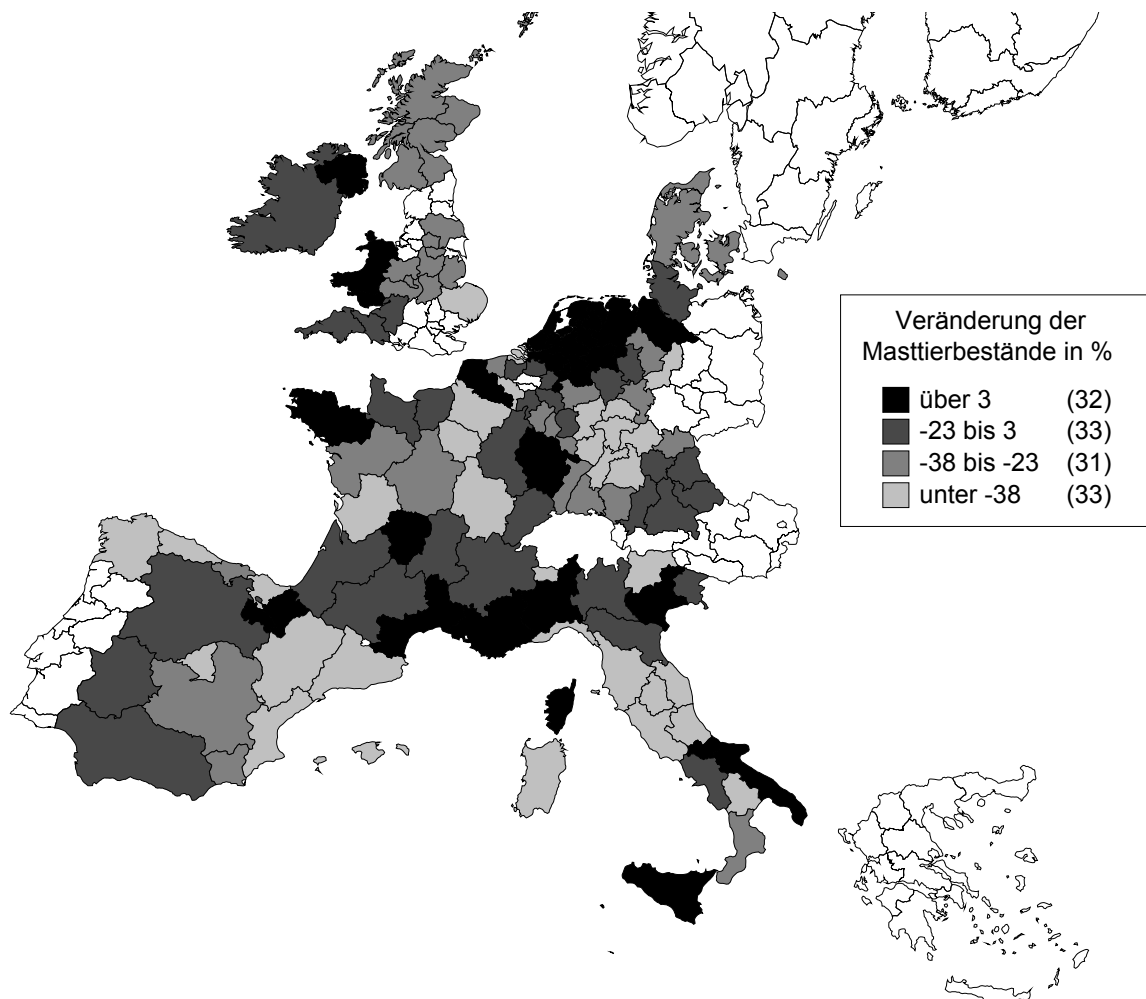
Ein Einfluss der Prämien für männliche Rinder auf unterschiedliche regionale Entwicklungen lässt sich, wie bei den Mutterkuhprämien, nicht feststellen, denn es gibt bei den Prämien für männliche Rinder keine regionalen Differenzierungen. Im Rahmen der Rindfleischmarktordnung gibt es jedoch zwei Elemente, die dennoch zu regionalen Unterschieden führen können: (1) Die Beschränkung der Prämienrechte auf 90 Tiere je Betrieb und Altersklasse und (2) die Festsetzung von regionalen Prämienplafonds.

Die 90 Tier-Grenze je Betrieb und Altersklasse hat aufgrund der unterschiedlichen Betriebsstrukturen in Europa durchaus regionale Auswirkungen. Allerdings ist dieses auf die betriebliche Ebene bezogene Instrument, wie bereits erwähnt, in der CAPRI-Datenbasis nicht darstellbar.

Die regionalen Prämienplafonds sind bei der Sonderprämie von höherer Bedeutung als bei der Mutterkuhprämie. In einigen Ländern kam es in den Jahren 1993-96 bereits zu Überschreitungen der Plafonds, und zwar in Spanien, Portugal, Finnland und Griechenland. In Irland werden die Plafonds seit ihrer Anpassung 1997 ausgenutzt. Außerdem liegt in Frankreich und Großbritannien die Zahl der gewährten Prämien knapp unter den Höchstgrenzen. Die Tatsache, dass die Plafonds nicht überall ausgenutzt werden, liegt vor allem an den unterschiedlich hohen Anteilen der Rinder, für die keine Prämien beantragt werden (siehe Abschnitt 6.3.3.2). Als Gründe werden von der EU-Kommission unterschiedliche Intensitäten

der Rindermast (Besatzdichte), Betriebsstrukturen (90 Tier-Grenze) und Flächenprämien angeführt.<sup>132</sup>

**Karte 5.8: Entwicklung der Masttierbestände von 1977-79 bis 1993-95**



Quelle: REGIO-Datenbank

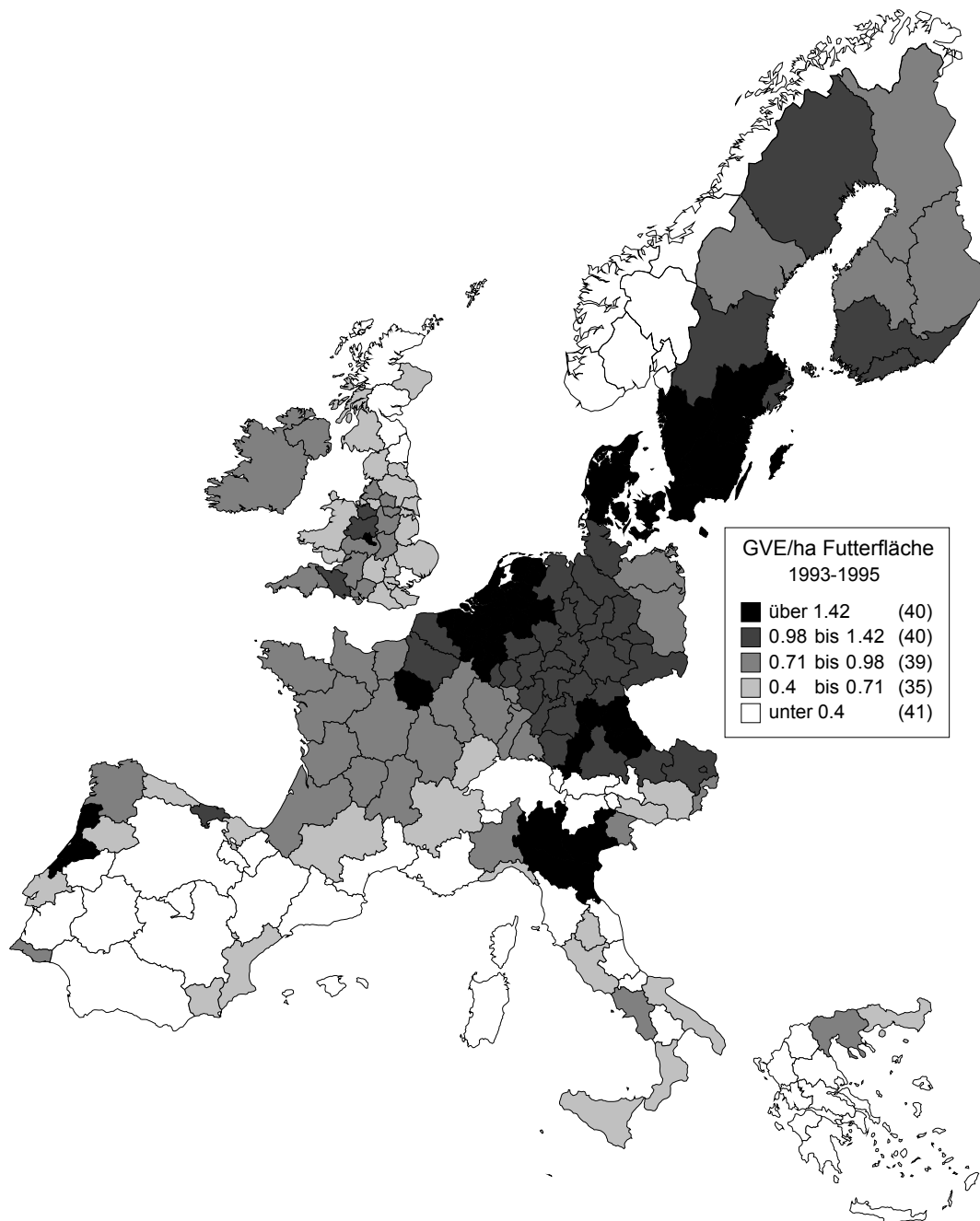
#### 5.2.2.4 Einfluss der Viehbesatzdichten

Über den Besatzdichtefaktor werden von der Politik extensive Rindermastverfahren bzw. extensive Formen der Rinderhaltung besonders gefördert. Die Flächenbindung der Tierprämien, d. h. die Besatzdichteregulierung, stellt damit ein entscheidendes Element der Prämienregelung im Rindfleischbereich dar. Sie wird gerade auch im Zusammenhang mit der BSE-Problematik kontrovers diskutiert. Um einen Eindruck zu bekommen, welche Regionen von diesem Instrument besonders betroffen sind, soll nachfolgend die regionale Verteilung der Viehbesatzdichten in Europa genauer untersucht werden. Unter Besatzdichte wird dabei die Zahl der Großvieheinheiten (GVE) in der Rinderhaltung im Verhältnis zur Fläche in den einzelnen Regionen verstanden.

<sup>132</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b), S. 19.

Die Berechnung erfolgt auf Basis der CAPRI-Datenbasis für den Dreijahresdurchschnitt 1993 bis 1995. In die Zahl der GVE werden analog zu den Vorgaben in den entsprechenden EU-Verordnungen alle Milch- und Mutterkühe, männlichen Rinder und Färsen einbezogen. Andere Tiere werden nicht berücksichtigt. Als Bezugsflächen dienen das Dauergrünland und der Ackerfutterbau, d. h. die als Futterfläche deklarierten Flächen. Die NUTS II - Regionen stellen Verwaltungseinheiten mit teilweise recht heterogenen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen dar. Die ausgewiesenen Werte sind daher im allgemeinen geringer als bei vergleichbaren Untersuchungen für Einzelbetriebe. Trotzdem lassen sich auch auf der schon relativ stark aggregierten Ebene der NUTS II Regionen deutliche Unterschiede feststellen.

Die regionalen Intensitäten der Rinderhaltung sind in Karte 5.9 dargestellt. Dabei werden die großen Unterschiede in Europa deutlich. Intensive Rinderhaltung mit hohen Besatzdichten wird demnach in den Beneluxstaaten, Dänemark, Südschweden und Norditalien betrieben, aber auch in Nordwest- und Süddeutschland. Geringe Besatzdichten sind dagegen in Südeuropa, auf den Ackerbaustandorten der nördlichen Mitgliedstaaten und in den Gebieten zu beobachten, in denen das vorhandene Grünland nicht durch die Rinderhaltung sondern durch die Schafhaltung genutzt wird (Teile Großbritanniens). Die Besatzdichten je Hektar Futterfläche reichen von nahe 0 bis über 1,8 GVE/ha Futterfläche.

**Karte 5.9: Rinderbesatzdichten in der EU, bezogen auf die Futterfläche**

Futterfläche: Dauergrünland, Silomais, Futterrüben und sonstiges Ackerfutter.

Quelle: CAPRI-Datenbasis.

Generell fällt auf, dass die Intensität in typischen Grünlandregionen wie in Irland und im Zentralmassiv im Vergleich zu anderen Gebieten der EU eher durchschnittlich ist. Die höchsten Besatzdichten weisen die Regionen auf, in denen auch andere Viehhaltungszweige wie die Veredlung intensiv betrieben werden (Beneluxstaaten). Dort liegt die Besatzdichte bei über 1,8 GVE/ha Futterfläche. Obwohl in den meisten traditionellen Ackerbauregionen die Rinderhaltung keine große Rolle spielt, wird sie dort relativ intensiv betrieben. Das liegt vor allem an der hohen Produktivität des Grünlandes auf diesen Gunststandorten. Die Besatzdichte liegt dann bei ca. 1 GVE/ha Futterfläche.

Zur weiteren Analyse der Besatzdichten sollen nun die unterschiedlichen Regionstypen miteinander verglichen werden. In Tabelle 5.7 sind dafür die Besatzdichten in der Rinderhaltung für die einzelnen Regionstypen aufgelistet. Neben den Koeffizienten, die auch in der Karte 5.9 dargestellt sind, werden die Besatzdichten für Milch- und Mutterkühe je Hektar Futterfläche und die Aufteilung der Futtergrundlage auf Dauergrünland und Ackerfutterbau aufgeführt.

**Tabelle 5.7: Viehbesatzdichten in den Regionstypen**

Cluster Nr.	Name des Clusters	GVE / ha LF	GVE / ha Futterfläche	Milchkühe je 100 ha Futterfläche	Mutterkühe je 100 ha Futterfläche	Ackerfutteranteil an der LF (in %)	Grünlandanteil an der LF (in %)
1	Mischproduktion- Ackerbau	0.21	0.60	0.24	0.19	6.51	28.16
2	Mischproduktion- Tierhaltung	0.53	1.00	0.53	0.15	15.75	37.29
3	Rindviehhaltung	0.62	0.83	0.39	0.21	11.68	63.49
4	Veredlungsproduktion	0.56	1.27	0.71	0.13	22.83	20.84
5	Dauerkulturanbau	0.12	0.32	0.11	0.08	4.19	33.51
6	Gartenbau.	0.14	0.48	0.18	0.12	7.23	22.13
7	Hackfruchtanbau	0.41	1.31	0.73	0.21	11.50	19.83
8	Weizenanbau	0.20	0.85	0.36	0.23	7.05	16.45
9	Schafhaltung	0.25	0.32	0.13	0.11	7.24	69.02
	Durchschnitt EU-15	0.34	0.74	0.35	0.16	10.16	36.08

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Datenbasis.

In den Clustern mit gemischter Produktion liegen die Besatzdichten ungefähr im europäischen Durchschnitt. Im Cluster Rindviehhaltung werden viele Grünlandflächen nur extensiv genutzt, so dass die Besatzdichte im Durchschnitt nur bei 0,83 GVE/ha Futterfläche liegt. In Regionen mit intensiver Landwirtschaft, in denen die Milchkuhhaltung die dominierende Form der Rinderhaltung ist, ergeben sich dagegen Besatzdichten von ca. 1,3 GVE/ha Futterfläche. In Dauerkultur- und Gartenbauregionen ist die Rinderhaltung relativ unbedeutend und wird eher extensiv betrieben, so dass die Besatzdichten unter 0,5 GVE/ha Futterfläche bleiben. Ähnliche Werte werden auch in den Regionen erreicht, in denen vor allem Schafhaltung betrieben wird.

Zusammenfassend lassen sich aus den Untersuchungen folgende Zusammenhänge ableiten:

- Überdurchschnittlich hohe Besatzdichten werden in den Regionen erreicht, in denen ein beträchtlicher Anteil des Raufutters auf dem Acker erzeugt wird. Da die Erträge dort im allgemeinen deutlich höher sind als auf dem Grünland, ist die Bedeutung des

Ackerfutterbaues im Grunde genommen größer als es die in der Tabelle ausgewiesenen Flächenanteile erkennen lassen.

- Einige Regionen, die zu den landwirtschaftlichen Intensivgebieten der EU zählen, weisen Besatzdichten auf, die bereits auf der stark aggregierten NUTS II Ebene über der aktuellen Fördergrenze von 2,0 GVE je Hektar Futterfläche liegen. Dies sind vor allem Regionen in Belgien, den Niederlanden und in Dänemark.
- Dort wo die Mutterkuhhaltung eine größere Bedeutung hat, ergeben sich nur unterdurchschnittliche Viehbesatzdichten.
- Die geringste Bedeutung weist die Rindviehhaltung in den Regionen auf, die sich auf Dauerkulturanbau, Gartenbau und Schafhaltung spezialisiert haben. Das sind vor allem Regionen in Südeuropa und in Großbritannien.
- In vielen Regionen, in denen die Rindviehhaltung nur einen Nebenproduktionszweig darstellt, wird sie mit relativ hoher Intensität betrieben. Meist steht dabei die Milchproduktion im Vordergrund und es ergeben sich relativ hohe Besatzdichten.

## 6 Zum methodischen Ansatz des CAPRI-Modells

In diesem Abschnitt wird die Methodik des Agrarsektormodells CAPRI beschrieben. Kernstück ist das Angebotsmodul, das regionale Programmierungsmodelle für die abgebildeten Produktionsregionen umfasst. Es wird in Abschnitt 6.1 vorgestellt. Die Interdependenzen auf den Produkt- und Faktormärkten erfasst das Marktmodul, das in Abschnitt 6.2 beschrieben wird. Zusätzlich wird im Abschnitt 6.3 die Abbildung der politischen Variablen im Modell erläutert, da sie einen ganz entscheidenden Bereich jedes Politikinformationssystems darstellt.

### 6.1 Angebotsmodul

Das landwirtschaftliche Angebot wird im CAPRI-Modell durch 195 Programmierungsmodelle abgebildet. Programmierungsmodelle sind generell durch die Optimierung einer ökonomischen Zielfunktion unter Nebenbedingungen und eine detaillierte Abbildung der landwirtschaftlichen Produktionstechnologie gekennzeichnet. Sie ermöglichen eine tiefe Differenzierung in verschiedene Produktionsaktivitäten und eine direkte Abbildung der meisten Politikinstrumente, wie z. B. Prämien und Stilllegungsverpflichtungen.

Im Gegensatz dazu basieren ökonometrische Modelle auf Parametern, die aus den beobachteten Daten geschätzt oder an diese angepasst werden. Probleme treten bei ökonometrischen Modellen dann auf, wenn eine tiefe Produkt-/Aktivitätsdifferenzierung mit technologischen oder politischen Restriktionen (z. B. Stilllegungsverpflichtung) verknüpft werden soll. Daher kam dieser Ansatz für das CAPRI-Modell nicht in Frage. Allerdings gibt es auch im CAPRI-Modell ökonometrische Elemente: Die Parameter der Zielfunktion, die die Kalibrierung gewährleisten und das Allokationsverhalten steuern, werden aus regionalen Querschnittsdaten mittels der Maximum-Entropie-Methode (siehe Abschnitt 3.2.2) geschätzt, wodurch sich die Vorteile von Programmierungsmodellen und ökonometrischen Ansätzen kombinieren lassen.<sup>133</sup>

#### 6.1.1 Aufbau der regionalen Angebotsmodelle

Jede Region wird durch ein Programmierungsmodell repräsentiert, dessen Struktur in Abbildung 6.1 dargestellt ist. Die Zielfunktion maximiert die Summe der Bruttowertschöpfungen zu Marktpreisen inklusive der GAP Prämien der Region und der auf dem PMP Ansatz basierenden nichtlinearen Kostenfunktionen. Die nichtlinearen Terme erlauben die perfekte Kalibrierung auf Umfänge, Produktion und Verfütterung im Basisjahr und sichern ein plausibles Simulationsverhalten.

---

<sup>133</sup> Vgl. ODENING, M., BALMANN, A. (1997): Probleme einer Politikoptimierung – Konsequenzen für die Konstruktion von Agrarsektormodellen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 33, Münster-Hiltrup, S. 371-384.



Die Wahl der optimalen Produktionsstruktur wird durch eine relativ kleine Zahl von Beschränkungen beeinflusst: Verfügbarkeit von Acker- und Grünland, Produktionsquoten für Zuckerrüben und Milch, Stilllegungsverpflichtungen und Höchstgrenzen für den Umfang der freiwilligen Stilllegung (siehe Abbildung 6.1). Bis auf die Landbeschränkung sind alle Restriktionen abhängig von den jeweils unterstellten Regelungen der GAP. Futterkosten werden minimiert durch die endogene Bestimmung einer optimalen Mischung aus handelbaren (Getreide, Eiweißfuttermittel, Energiefuttermittel, Produkte auf Milchbasis, „andere Futtermittel“) und nicht handelbarem Futtermitteln (Gras, Silage, Heu, rohe Milch, Zuckerrüben) unter Berücksichtigung des Bedarfes der Tiere an Energie, Eiweiß, Rohfaser, usw. (siehe Abschnitt 3.3.5). Dazu werden ebenfalls nichtlineare Zielfunktion verwendet. Zusätzlich sichern Ober- und Untergrenzen für die Anteile der einzelnen Futtermittel die Einhaltung technologisch plausibler Rationen ab. Die Düngung der Pflanzen erfolgt über mineralische und organische Düngemittel, wobei die Menge der organischen Düngemittel durch die Ausscheidungen der Tierbestände in der jeweiligen Region endogen bestimmt wird (siehe Abschnitt 3.3.4).

**Abbildung 6.1: Struktur eines regionalen Programmierungsmodells**

	Produktions- verfahren	Fütterungs- verfahren	Nettohandels- verfahren	Beschränkungen
Zielfunktion	Kosten + Prämien + PMP	PMP Futter	Preise	
Produkte Futterbedarfe Nährstoffe	-    - + +    -	+ -	+	= 0 < 0 = Überschuß
Ackerland & Grünland	+ +			< ha < ha
Stilllegung & Quoten	+/- +    +			< 0 < Quote

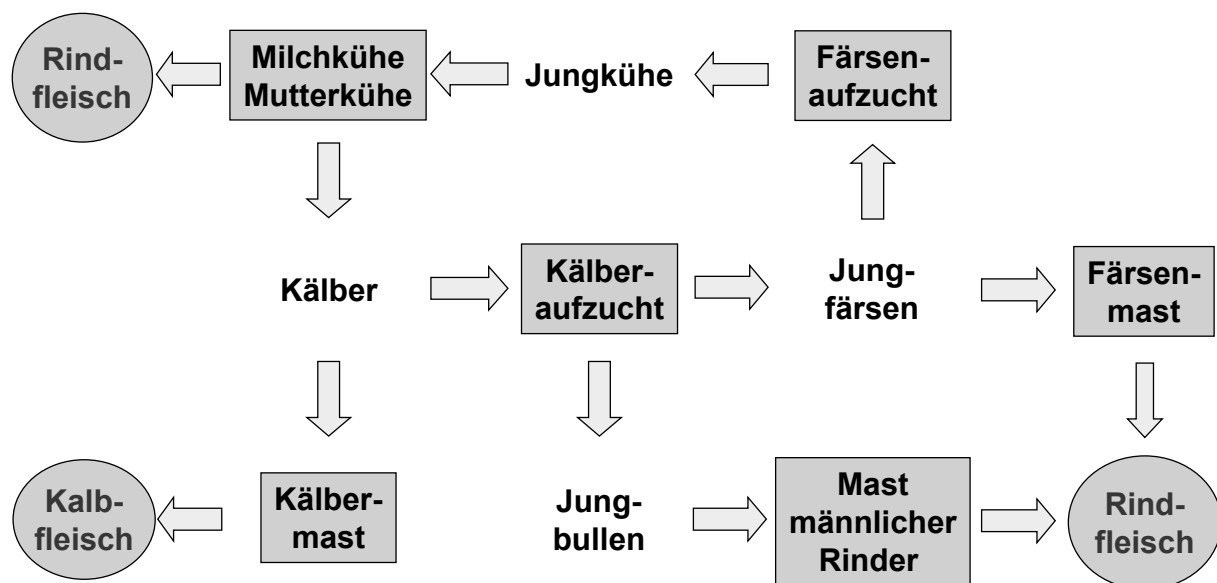
Quelle: CAPRI-Team (2000), S. 35

Die verschiedenen Bereiche und Verfahren der Tierproduktion sind untereinander durch den Austausch von Tieren verbunden, wie z. B. durch den Handel mit Kälbern, Ferkeln und Färsen. Im Binnenmarkt werden Jungtiere über regionale und nationale Grenzen hinweg gehandelt und erfordern somit die explizite Modellierung der entsprechenden Tierproduktionsverfahren sowie eines Marktklärmmechanismus über alle Regionen. Dadurch wird sichergestellt, dass es zu einem Ausgleich von Angebot und Nachfrage auf den Jungtiermärkten kommt. Abbildung 6.2 zeigt am Beispiel der Rinderproduktion die vielfältigen Verflechtungen.

Um auf den Jungtiermärkten das notwendige Gleichgewicht zu erreichen, müssen entweder alle Regionen simultan gelöst oder ein adäquater Preisfindungsmechanismus implementiert

werden. Da eine simultane Lösung der fast 200 Regionen technisch nicht möglich ist, wurde ein Algorithmus auf der Basis von PMP entwickelt. Nachdem alle Angebotsmodelle mit vorgegebenen Jungtierpreisen gelöst sind, erfolgt eine Aggregation der Ergebnisse zu nationalen Einheiten. Die PMP Terme der Mitgliedsländermodelle werden dann so eingestellt, dass die nationalen Modelle exakt die aggregierten Mengen der Regionalmodelle abbilden (Kalibrierung auf die aggregierten Regionalergebnisse). Dann werden alle Nationalmodelle simultan mit endogener Preisbildung für die Jungtiere gelöst, so dass die Märkte geräumt werden. Die sich ergebenden Preise werden in die Regionalmodelle übertragen, die erneut optimiert werden. Dieser Prozess wird solange fortgesetzt, bis eine ausreichende Preisstabilität erreicht ist (siehe auch Abbildung 6.3).

**Abbildung 6.2: Verflechtungen in der Rinderproduktion**



Quelle: CAPRI (2000), S. 75

Die Umweltwirkungen der Landwirtschaft und ihre Beeinflussung durch die GAP rücken in den letzten Jahren mehr und mehr in den Vordergrund. Daher enthält das CAPRI-Modell Umweltindikatoren, mit denen umweltrelevante Auswirkungen untersucht werden können. Hierbei handelt es sich um indirekte Indikatoren, bei denen von regional differenzierten Ausprägungen bestimmter Merkmale, die mit landwirtschaftlichen Aktivitäten verbunden sind, auf den Zustand der Umwelt geschlossen wird. Diese Indikatoren müssen eine Reihe von Kriterien erfüllen: Direkter Bezug zu den landwirtschaftlichen Produktionsverfahren, Bezug auf überregionale Umwelteffekte, die sich auch auf NUTS II Ebene noch sinnvoll auswerten lassen und Verfügbarkeit entsprechender Daten in der ganzen EU. Erfasst werden daher Nährstoffbilanzen und Treibhausgasemissionen. Die Nährstoffbilanzen bilden die potentielle Auswaschungsgefahr ins Grundwasser ab, indem im Hoftoransatz alle Zu- und Abgänge von Nährstoffen im Regionshof erfasst werden. Die Treibhausgasemissionen beschreiben dagegen die durch die landwirtschaftliche Produktion verursachte klimarelevante Luftverschmutzung. Zur besseren Vergleichbarkeit der Klimawirkung der direkten

Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickoxid untereinander, erfolgt dabei zusätzlich eine Umrechnung auf die sogenannten "Global Warming Potentials" (GWP).<sup>134</sup>

Eine Reihe weiterer Indikatoren erfüllt nicht die genannten Anforderungen, so dass die entsprechenden Problembereiche nicht für die Abbildung im CAPRI geeignet sind, wie z. B. Bodenverdichtung, Stickstoffdynamik im Boden, Ausräumung der Landschaft, Belastungen durch Pflanzenschutzmittel und Artenrückgang.

### 6.1.2 Kalibrierung der Regionalmodelle

In linearen Programmierungsmodellen (LP) kommt es häufig zu signifikanten Unterschieden zwischen den optimalen ex-post Ergebnissen und den beobachteten Produktionsentscheidungen. Anders ausgedrückt kommt es bei der Lösung des Modells für einen ex-post Zeitpunkt zu einer zu starken Spezialisierung der Produktion, die nicht mit der Realität übereinstimmt. Diese Unterschiede können vielfältige Ursachen haben:<sup>135</sup>

- Aggregationsprobleme (Überschätzung der Mobilitäten in den Regionen),
- Probleme bei der Abbildung der Produktionstechnologie (aufgrund des formalen Modellaufbaus und aufgrund von Datenlücken),
- Falsche Berücksichtigung der tatsächlichen Verhaltensweisen (Vernachlässigung des Zeitfaktors und vereinfachte Annahme der Gewinnmaximierung).

Modelltechnisch lassen sich die Unterschiede damit erklären, dass die Anzahl realisierter Produktionsverfahren im LP nicht die Zahl der Nebenbedingungen übersteigen kann. Da die Anzahl der beobachteten Produktionsverfahren jedoch die Zahl der empirisch begründeten Beschränkungen in der Regel weit übersteigt, kommt es zu Überspezialisierungen in der Modelllösung. Grundsätzlich gibt es zwei technische Ansatzstellen für die Reduzierung der Überspezialisierung, die eine besteht in der Einführung zusätzlicher Nebenbedingungen, wie z. B. Kapazitäts- und Substitutionsbeschränkungen, die andere in der Formulierung einer nichtlinearen Zielfunktion.

Die Einführung zusätzlicher Nebenbedingungen besitzt den entscheidenden Nachteil, dass dadurch der Lösungsraum des Modells stark eingeschränkt wird, zumal sich die zusätzlichen Beschränkungen meist nur schwer aus verfügbaren Daten herleiten lassen.<sup>136</sup> Ein verringerter Lösungsraum bedeutet, dass das Modell nur noch wenig auf neue Rahmenbedingungen reagieren kann, wodurch die Aussagefähigkeit vermindert wird.

Bei der Formulierung einer nichtlinearen Zielfunktionen wird die Zielfunktion gekrümmt, wodurch es zu einer stetigen Veränderung der Wettbewerbsverhältnisse zwischen den

---

<sup>134</sup> Vgl. MEUDT, BRITZ (1997): The CAPRI nitrogen balance CAPRI Working paper 97-04, Bonn.

<sup>135</sup> Vgl. CYPRIS (2000): Positive Mathematische Programmierung (PMP) im Agrarsektormodell RAUMIS. Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Heft 313, Bonn, S. 19 ff.

<sup>136</sup> Vgl. HOWITT (1995): Positive Mathematical Programming. American Journal of Agricultural Economics 77, S. 331.

Verfahren in Abhängigkeit von den Umfängen kommt. Diese Veränderungen lassen sich z. B. mit Fruchtfolgeumstellungen sowie mit Preisänderungen und steigendem Risiko bei zunehmender Spezialisierung der Produktion begründen.<sup>137</sup>

Die genannten Einflussfaktoren könnten allerdings auch auf andere Art und Weise im Modell erfasst werden und erfordern nicht grundsätzlich die Spezifizierung von nichtlinearen Termen in der Zielfunktion: Marktinterdependenzen können z. B. durch die explizite Modellierung der Nachfrageseite im Modell erfasst werden. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass mit der Endogenisierung von Preisen oder mit der Abbildung von Risikoaversion in der Zielfunktion alleine noch keine perfekte Kalibrierung auf die Basisjahrumfänge möglich ist.<sup>138</sup> Die Erfassung von Fruchtfolgeeffekten gestaltet sich schließlich auf der angestrebten regionalen Aggregationsebene ebenfalls als schwierig.

Hier wird deutlich, dass das Problem der Überspezialisierung nicht durch die Erfassung einzelner Zusammenhänge oder Faktoren allein gelöst werden kann, da es wie oben erwähnt vielfältige nicht näher bekannte Gründe für diese Abweichungen von der Realität gibt. Es kann vielmehr davon ausgegangen werden, dass in den beobachteten Produktionsumfängen des Basisjahres Informationen enthalten sind, die im allgemeinen nicht bei der Modellspezifizierung berücksichtigt werden. Ein Verfahren, das diese Informationen nutzt, wurde 1995 von HOWITT vorgestellt: Die Positive Mathematische Programmierung (PMP). Sie erlaubt die perfekte Kalibrierung eines Programmierungsmodells auf beobachtete Basisjahrumfänge und führt zusätzlich zu einem flexibleren, weniger sprunghaften Simulationsverhalten als bei klassischen Beschränkungslosungen zur Kalibrierung.

Die Vorgehensweise bei der Positiven Mathematischen Programmierung ist zweistufig:

1. Das Modell wird mit sogenannten Kalibrierungsbeschränkungen optimiert, die das Modell genau auf die beobachteten Umfänge zwingen. Dabei werden Dualwerte (Schattenpreise) dieser Restriktionen erzeugt.
2. Mit Hilfe der Dualwerte aus Schritt 1 werden nichtlineare Zielfunktionen spezifiziert, die dazu führen, dass auch ohne Beschränkungen exakt das Basisjahr reproduziert wird.

Die Dualwerte können als die Differenz zwischen den realen marginalen ökonomischen Produktionsanreizen, die zu den beobachteten Umfängen geführt haben, und den im aktuellen Modell spezifizierten Anreizen interpretiert werden.

Die Vorteile des PMP-Ansatzes haben zu seiner großen Verbreitung in Modellsystemen beigetragen. Sie waren bei der Wahl des Modellansatzes mit ein Grund dafür, dass die Angebotsseite des CAPRI durch Programmierungsmodelle auf der Basis von PMP abgebildet wird.

---

<sup>137</sup> Vgl. CYPRIS (2000), S. 29.

<sup>138</sup> Vgl. HECKELEI, BRITZ (1998): EV-Risk analysis for Germany, CAPRI Working paper 98-01, Bonn; HECKELEI (1997): Positive Mathematical Programming: Review of the Standard Approach, CAPRI Working paper 97-03, Bonn und HOWITT (1995), S. 332.

### 6.1.3 Allokationssteuerung

Während der erste Schritt der PMP-Methode klar definiert ist und in allen Anwendungen in gleicher Weise durchgeführt wird, gibt es beim zweiten Schritt unterschiedliche Ansätze, da es mathematisch beliebig viele Zielfunktionen gibt, die exakt kalibrieren. Je nach Verlauf der zweiten Ableitungen ergeben sich aber unterschiedliche Reaktionen der Modelle bei Änderungen exogener Variablen.<sup>139</sup> Die Untersuchung der Produktionsveränderungen auf verschiedene Szenariovorgaben ist jedoch der eigentliche Sinn und Zweck der Modelle. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, aus den unendlich vielen Möglichkeiten der Spezifikation der nichtlinearen Terme, die „richtige“ herauszufiltern.

Hierfür bietet sich die Verwendung der Maximum Entropie Methode an, die in Abschnitt 3.2.2 genauer beschrieben wird. Denn die Schätzung der PMP Parameter eines tief disaggregierten Systems bei limitierter Datengrundlage stellt eindeutig ein unterdeterminiertes Problem dar und für die Lösung solcher Probleme sind ME-Ansätze sehr gut geeignet. Die meisten Anwendungen von PMP verwenden bisher entweder den sogenannten Standardansatz wie von HOWITT beschrieben, oder eine Spezifizierung, die auf bestehenden Elastizitäten basiert. Weil der Standardansatz jedoch zu unbefriedigenden Ergebnissen führt<sup>140</sup> und Elastizitäten für die Pflanzenproduktionsverfahren nicht verfügbar sind, wird für diesen Bereich auf den ME-Ansatz zurückgegriffen. Im Tierproduktionsbereich konnten dagegen die Parameter anhand von exogenen Elastizitäten definiert werden.

Die Verknüpfung von PMP und ME im CAPRI-Modell basiert auf PARIS & HOWITT.<sup>141</sup> Ihr Ansatz nutzt allerdings nur eine einzige Beobachtung, so dass die Daten keine Informationen darüber enthalten, wie sich die Zielbeiträge verändern, wenn die Allokationsentscheidungen von den beobachteten Umfängen abweichen. Außerdem führt die spezielle Art und Weise mit der dort die korrekte Krümmung der Zielfunktion gesichert werden soll, nach Ansicht von HECKELEI und BRITZ<sup>142</sup> im Endeffekt wieder zu einer arbiträren Parameterspezifikation. Deshalb wurde der vorgestellte Ansatz für CAPRI entscheidend erweitert. Für die Einbeziehung von mehr als nur einer Beobachtung standen dafür Daten der Jahre 1990-1995 auf NUTS II Ebene zur Verfügung, so dass die Parameter prinzipiell auf der Basis von Zeitreihen, regionalen Querschnitten oder einer Kombination von beiden geschätzt werden konnten. Die Verwendung von Zeitreihen mit nur fünf Datenpunkten, bei denen aufgrund von Ertragsschwankungen hohe Fehlerwerte auftreten können, erschien dabei wenig erfolgversprechend, so dass konsequenterweise auf regionale Querschnittsdaten zurückgegriffen wurde. Grundlage für diesen Ansatz war folgende Überlegung: Die Unterschiede in den Grenzkosten zwischen den Regionen lassen sich durch unterschiedliche Fruchtfolgen und durch unterschiedliche natürliche Voraussetzungen wie Bodenqualität, Klima, etc. erklären. D. h. die relativen Rentabilitätsveränderungen bei Fruchtfolgeumstellungen müssen in allen Regionen gleich sein. Wenn also die Fruchtfolge einer Region an die einer anderen angepasst

---

<sup>139</sup> Vgl. HECKELEI (1997) und CYPRIS (2000), S. 158 f.

<sup>140</sup> Vgl. CYPRIS (2000).

<sup>141</sup> PARIS, HOWITT (1998): An Analysis of ill-Posed Production Problems using Maximum Entropy. *American Journal of Agricultural Economics* 80 (1), S. 124-138.

<sup>142</sup> HECKELEI, BRITZ (1999).

wird, dann entsprechen annahmegemäß die Veränderungen der Grenzkosten den beobachteten Unterschieden zwischen diesen Regionen, abgesehen von den Niveauunterschieden aufgrund unterschiedlicher Bedingungen. Mit diesen Annahmen ist es nun möglich, die Informationen, die in den regional unterschiedlichen Dualwerten aus dem Kalibrierungsschritt enthalten sind aufzuteilen.

Die Nutzung von regionalen Querschnittsdaten in Verbindung mit dem ME-Ansatz ermöglicht es, die Reaktionseigenschaften des CAPRI-Modells auf eine klare Datengrundlage zu stellen. Für Details des beschriebenen ME-Ansatzes und seine Validierung sei auf HECKELEI, BRITZ<sup>143</sup> verwiesen. Dort findet sich auch eine Methode, mit der das Problem der Absicherung der richtigen Krümmungseigenschaften der Zielfunktion gelöst werden kann, sowie eine ex-post Validierung des Ansatzes.

## 6.2 Marktmodul

Das Marktmodul nutzt den seit „SWOPSIM“ bekannten Ansatz des „Multi-Commodity“-Modells,<sup>144</sup> um simultan endogene Preise und Mengen abzubilden. Die ermittelten Markträumungspreise werden in einem iterativen Prozess wieder in das Angebotsmodul eingespeist, um neue Angebotsmengen zu errechnen. Traditionell besitzen Multi-Commodity-Modelle Angebots- und Nachfragefunktionen, die regionale und internationale Märkte in ein Gleichgewicht bringen. Gesteuert werden die Märkte dabei von den regionalen Produzenten- und Konsumentenpreisen, die über Preistransmissionsgleichungen mit einem einheitlichen Weltmarktpreis verbunden sind. Diese Vorgehensweise geht von homogenen Produkten aus und bildet nur den Nettohandel jeder Region als Differenz von Angebot und Nachfrage ab. Für das CAPRI-Modell wurden aus Zeit- und Datengründen keine eigenen Nachfrageelastizitäten geschätzt, sondern aus der Literatur entnommen. Aufgrund von unterschiedlichen Produktdefinitionen und Datenquellen konnten diese Elastizitäten aber nicht unverändert in das CAPRI-Modell übernommen werden und wurden deshalb kalibriert. Der Kalibrierungsschritt minimiert die Abweichungen zu den Originalwerten der gesammelten Elastizitäten mittels Maximum Entropie Techniken. Als Nebenbedingungen dienen dabei Beschränkungen, die aus der mikroökonomischen Theorie stammen.<sup>145</sup>

Die Daten, Angebots- und Nachfragefunktionen sowie die exogenen Entwicklungen im Aggregat „Rest der Welt“ stammen weitestgehend aus dem Weltagrarhandelsmodell WATSIM.<sup>146</sup> Die Angebotsfunktionen für alle anderen Regionen sind auf die Mengen aus den regionalen Programmierungsmodellen kalibriert. Endnachfrage und Futternachfrage werden durch doppeltlogarithmische Funktionen mit konstanten Elastizitäten bestimmt. Die Preise im Marktmodul sind nach Produkten, Regionen und nach Produzenten- (Rohprodukte) bzw.

---

<sup>143</sup> HECKELEI, BRITZ (1999).

<sup>144</sup> Vgl. BRITZ (1998).

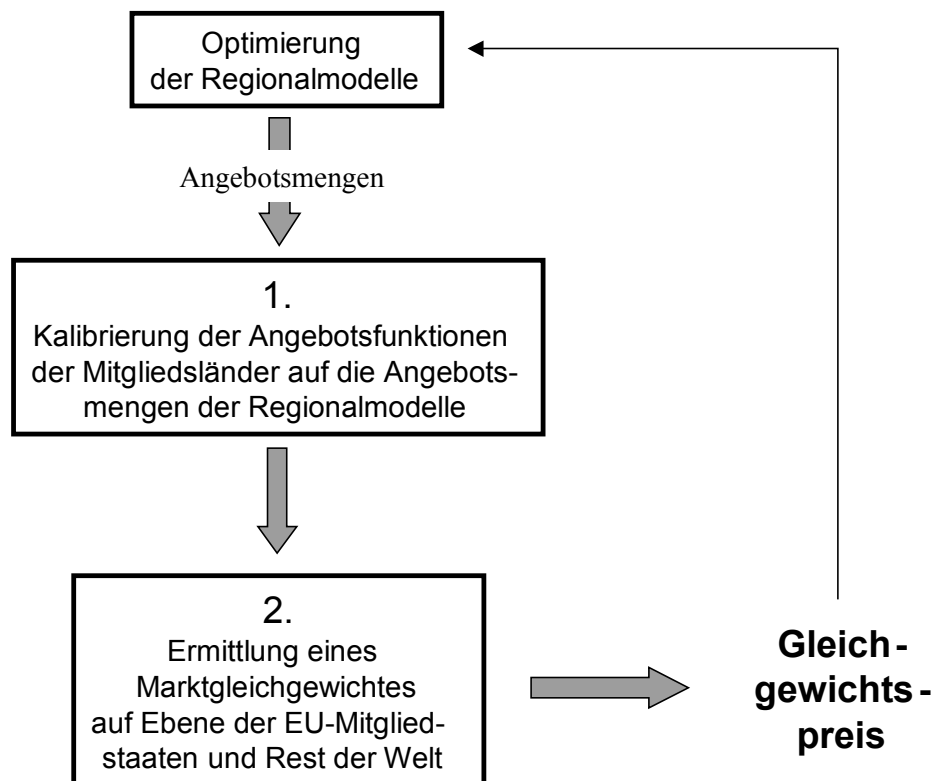
<sup>145</sup> Vgl. WITZKE, BRITZ (1998): A Maximum Entropy Approach to the Calibration of a Highly Differentiated Demand System, CAPRI Working paper 98-06, Bonn.

<sup>146</sup> Vgl. LAMPE v. (1999).

Konsumentenpreisen (verarbeitete Produkte) differenziert. Die Preistransmission, die diese Unterschiede abbildet, besteht folglich aus Zöllen, flexiblen Abschöpfungen, Transportkosten, Verarbeitungs- und Marketingkosten. Das Marktmodell bildet darüber hinaus alle anderen wichtigen handelspolitischen Instrumente ab, wie z. B. Obergrenzen für subventionierte Exporte. Ansonsten werden die handelbaren Produkte ohne Restriktionen über alle Regionen gehandelt.

In Abbildung 6.3 ist der Zusammenhang der einzelnen Elemente dargestellt. Nach der Optimierung der Regionalmodelle werden die Angebotsfunktionen der EU-Mitgliedsländer auf die aggregierten Angebotsmengen kalibriert. Für die gegebenen Preise bilden die Angebotsfunktionen des Marktmoduls somit die Ergebnisse des Angebotsmoduls nach. Auch die Nachfragemengen werden für die gegebenen Preise ermittelt. Angebot und Nachfrage treffen auf den regionalen Märkten zusammen und bestimmen den regionalen Nettohandel. Die Nettohandelsmengen gelangen auf den als Punktmarkt angenommenen Weltmarkt und führen dort ohne weitere Anpassungen zunächst zu einem Angebots- oder Nachfrageüberhang, wenn die Summe der Nettoexporte nicht der Summe der Nettoimporte entspricht. Durch Anpassung der Weltmarktpreise werden die regionalen Angebots- und Nachfragemengen und damit die Nettohandelspositionen verändert. Auf diese Weise werden neue Gleichgewichtspreise bestimmt, die zu einem neuen Weltmarktgleichgewicht führen. In einem iterativen Prozess werden diese Preise wieder in das Angebotsmodul eingespeist, um neue Angebotsmengen zu errechnen.

**Abbildung 6.3: Verknüpfung von Angebots- und Marktmodul**



Quelle: Eigene Darstellung

Die Verarbeitung der Rohprodukte wird im Falle von Ölsaaten und Milch endogen abgebildet, während bei den anderen Produkten die Endnachfrage auch die verarbeiteten Produkte mit einschließt. So ist z. B. im Getreideverbrauch auch der Verbrauch in Form von Nudeln oder Bier enthalten. Bei der Vermahlung von Ölsaaten wird ein konstantes Verhältnis zwischen den Verarbeitungsprodukten Öl und Kuchen unterstellt. Bei Milch liegen die Verhältnisse zwischen den Verarbeitungsprodukten Milchpulver, Butter und „Andere“ (Produkte) dagegen nicht von vornherein fest. Durch Nebenbedingungen wird hier sichergestellt, dass die Fett- und Proteinmengen in der verarbeiteten Milch denen in den Verarbeitungsprodukten entsprechen. Die Preise von Milch und Milchprodukten werden von einheitlichen Fett- und Proteinpreisen, ihren jeweiligen Anteilen und einer von den Erzeugungsmengen abhängigen Spanne bestimmt.

### 6.3 Abbildung der Politischen Variablen

Die Qualität der Wirkungsanalyse der GAP wird entscheidend von der möglichst realitätsnahen Abbildung der Politischen Variablen im Modell bestimmt. Die Implementierung der agrarpolitischen Instrumente wird jedoch durch die Vielzahl von Marktordnungen und Instrumenten erschwert, die in der GAP verwendet werden. Jeder Modellansatz weist dadurch in bestimmten Bereichen Schwächen bei der Abbildung der Politikinstrumente auf. Ihre Komplexität macht es notwendig, Kompromisse zwischen Realitätstreue und den Umsetzungsmöglichkeiten zu schließen. Wie bei anderen Modellen auch, ist es im CAPRI-Modell nicht möglich alle Politikinstrumente explizit abzubilden.<sup>147</sup> Wie und vor allem welche Instrumente im Modell abgebildet werden, ist jedoch entscheidend für die Ergebnisse und für die Ergebnisinterpretation. Daher soll nachfolgend die Modellierung der wichtigsten Politikinstrumente beschrieben werden, womit vor allem die auf den Binnenmarkt gerichteten Instrumente der Marktordnungen für Grandes Cultures, Rindfleisch und Milch gemeint sind. Auf die Erläuterung der Außenhandelsinstrumente wird hier weitgehend verzichtet, da sie nicht Gegenstand dieser Arbeit sind.

Bevor nun auf die Abbildung im Modell eingegangen wird, soll im Abschnitt 6.3.1 zunächst ein Überblick über die eingesetzten Instrumente gegeben werden. Danach wird zuerst auf die Pflanzenproduktion (Abschnitt 6.3.2) und dann auf die Tierproduktion (Abschnitt 6.3.3) eingegangen. Im Vordergrund der Beschreibungen stehen die regionalen Differenzierungen der Instrumente und ihre Umsetzung ins Modell. Dabei beschränkt sich die Modellierung nicht nur auf die Zuordnung von Prämien zu den einzelnen Produktionsverfahren, sondern schließt eine Reihe von Annahmen mit ein.

---

<sup>147</sup> Vgl. SALVATICI ET. AL. (2001): Recent development in modelling the CAP: hype or hope? In Heckeley, T., Witzke, H.P., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Kiel: Vauk, S. 8-26 und TONGEREN ET. AL. (2001): Review of agricultural trade models: an assessment of models with EU policy relevance, In Heckeley, T., Witzke, H.P., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Kiel: Vauk, S. 27- 43.



### 6.3.1 Regional differenzierte Politikinstrumente in MacSharry-Reform und Agenda 2000

In der Literatur finden sich sehr wenige Quellen, die einen Überblick über die Umsetzung der GAP in den einzelnen Mitgliedstaaten geben. An erster Stelle sind hier die Veröffentlichungen der EU-Kommission zu nennen.<sup>148</sup> Für die Abbildung der politischen Variablen wurde deshalb in vielen Fällen direkt auf die entsprechenden Verordnungen der EU zurückgegriffen: Für die Regelungen der MacSharry-Reform sind dies vor allem die Verordnungen (EG) 1765/92 für den Bereich der Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und die Verordnungen 805/68 und 3886/92 für den Rindfleischbereich. Diese Verordnungen wurden seit ihrem Inkrafttreten allerdings mehrfach überarbeitet und ergänzt. Die Regelungen der Agenda 2000 finden sich in den Verordnungen 1251/99 und 1253/99 bis 1256/99<sup>149</sup>.

Einen umfassenden, aktuellen Überblick über das geltende Gemeinschaftsrecht im Agrarbereich liefert auch AGRA EUROPE in seinem CAP –Monitor.<sup>150</sup> Neben der Arbeitspapier Serie „GAP 2000“ der EU-KOMMISSION sind die aktuellen Regelungen auch in knapper Form in den sogenannten Fact-sheets<sup>151</sup> nachzulesen. Weitere Quellen, vor allem für die nationale Ausgestaltung der Politikinstrumente, sind die Landwirtschaftsministerien der einzelnen Mitgliedstaaten<sup>152</sup> oder auch die Veröffentlichungen privater Unternehmen, wie die des Handelsunternehmens TOEPFER, dass in einer eigenen Reihe die jeweils aktuellen Marktordnungen für den Getreide- und Ölsaatenbereich vorstellt.<sup>153</sup>

Auf der Basis der genannten Quellen werden nun die weitgehend identischen Regelungen der MacSharry-Reform und der Agenda 2000 beschrieben. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass sich der Eingriff der Politik in die landwirtschaftlichen Märkte nicht nur auf die Produkte und Kulturen beschränkt, deren Marktordnungen in der MacSharry-Reform grundlegend reformiert wurden. So wurden z. B. die Interventionsmechanismen beibehalten und auch die Milchquotenregelung weitergeführt. Außerdem gibt es bereits seit längerem unterschiedliche flankierende Maßnahmen, u.a. zur freiwilligen Flächenstilllegung, zur Extensivierung und zur Vorruhestandsregelung.<sup>154</sup>

---

<sup>148</sup> Siehe EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b) und EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997c): Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen. Lage und Ausblick, GAP 2000 Arbeitspapier, Brüssel.

<sup>149</sup> EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (1999): Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L160 vom 26. Juni 1999, Brüssel.

<sup>150</sup> AGRA EUROPE (2000): CAP-Monitor. A continuously up-dated information service on the Common Agricultural Policy of the European Community, Loseblattsammlung, London.

<sup>151</sup> EU-KOMMISSION (1999b): CAP-Reform: The arable crops sector, Fact-sheet, Brüssel und EU-KOMMISSION (2000a): CAP-reform: The beef and veal sector, Fact-sheet, Brüssel.

<sup>152</sup> Z.B. in Deutschland das BML mit folgenden Veröffentlichungen: BML (1993-1999a): Die europäische Agrarreform – Pflanzlicher Bereich, Flankierende Maßnahmen, Bonn, BML (1993-1999b): Die europäische Agrarreform - Tierprämien, Bonn, BML (2000a): Agenda 2000- Pflanzlicher Bereich, Agrarumweltmaßnahmen, Bonn und BML (2000b): Agenda 2000- Tierprämien, Bonn.

<sup>153</sup> TOEPFER INTERNATIONAL (Hrsg.) (mehrere Jahrg.): Die Marktordnungen der EU für Getreide und Ölsaaten, Hamburg.

<sup>154</sup> Vgl. KOMMISSION DER EG (1990): Die Landwirtschaft und die Reform der Strukturfonds - Vademekum. In: Grünes Europa, Nr. 5/90, Luxemburg und HENRICHSMEYER, WITZKE (1994).

### 6.3.1.1 Überblick über die Instrumente in der Pflanzenproduktion

In der Pflanzenproduktion werden die Direktzahlungen, d. h. die Flächenprämien, ermittelt, indem ein festgesetzter Betrag pro Tonne mit dem historischen Ertragsdurchschnitt einer Ertragsregion multipliziert wird. Welche Ertragsdurchschnitte für welche Kultur zugrundegelegt werden müssen, hängt dabei von der jeweiligen Regelung ab, die betrachtet wird. Tabelle 6.1 stellt die Beziehungen unter MacSharry- und Agenda 2000-Bedingungen dar.

**Tabelle 6.1: Berechnung der Flächenprämien**

Kulturart	Zugrundegelegter Durchschnittsertrag		
	MacSharry, allgemeine Regelung	MacSharry Vereinfachte Regelung	Agenda 2000
Getreide	Getreide ohne Mais	Getreide einschließlich Mais	Getreide ohne Mais
Eiweißpflanzen	Getreide ohne Mais		Getreide einschließlich Mais
Flächenstilllegung	Getreide einschließlich Mais		Getreide einschließlich Mais
Ölsaaten	Ölsaaten		Getreide ohne Mais
Öllein	Getreide ohne Mais		Getreide ohne Mais

Quelle: BML<sup>155</sup>

Aufgrund des Blair House Abkommens zwischen der EU und den USA gelten für Ölsaaten in der MacSharry-Reform separate Bestimmungen. Grundsätzlich sollte die Flächenprämie die Wettbewerbskraft des Ölsaatenanbaues gegenüber Getreide sicherstellen, wobei unterstellt wurde, dass das bei einem Preisverhältnis von 2,1 zu 1 der Fall ist. Ausgehend von den Getreidepreisen vor der 92er Reform, wird so ein angestrebter Ölsaatenpreis berechnet. Von diesem wird der vorläufige Referenzpreis für Ölsaaten (196,8 €/t), der das historische Preisniveau am Weltmarkt widerspiegelt,<sup>156</sup> abgezogen. Der verbleibende Betrag stellt die voraussichtliche Beihilfe je Tonne Ölsaaten dar (183,7 €/t), die deshalb voraussichtlich ist, weil die endgültige Beihilfe vom tatsächlichen Verlauf der Weltmarktpreise abhängt. Weichen die Weltmarktpreise mehr als 8% vom vorläufigen Referenzpreis ab, so werden die Flächenprämien entsprechend der darüber hinaus gehenden Abweichung korrigiert, d. h. bei einer Abweichung von 13% würden die Prämien um 5% geändert.

In der Agenda 2000 wurden die Sonderregelungen für Ölsaaten abgeschafft (siehe Tabelle 6.1). Für Ölsaaten und Getreide werden seither die gleichen Prämien gezahlt. Mit dieser Angleichung sind auch die Flächenbeschränkungen des Blair-House-Abkommens

<sup>155</sup> BML (1993-1999a) und BML (2000a).

<sup>156</sup> Bei der Ermittlung des Referenzpreises wurde eine Gewichtung der einzelnen Preise für Rapssaat, Sonnenblumensaat und Sojabohnen im Verhältnis 6 zu 4 zu 2 vorgenommen.

vorbehaltlich der Akzeptanz der USA hinfällig. Die entsprechenden EU-Verordnungen wurden jedenfalls aufgehoben.

Als Vereinfachung des Prämiensystems für kleine Betriebe wurde in der MacSharry-Reform eine sogenannte Kleinerzeugerregelung eingeführt: wer sich als Kleinerzeuger deklariert, braucht keine Flächen stillzulegen. Die Ausgleichszahlungen sind dann allerdings auf eine Fläche, die einer Produktion von 92 t Getreide (basierend auf den Referenzerträgen) entspricht, beschränkt. In der MacSharry-Reform wird außerdem in solchen Fällen für alle Kulturen nur eine einheitliche Flächenprämie, d. h. die Getreideprämie gezahlt. Kleinerzeuger werden somit nicht nach der Fläche definiert, sondern nach ihrem Produktionspotential, das anhand des regionalen Durchschnittsertrages ermittelt wird. Deshalb ergeben sich für die Größe der als Kleinerzeuger zu betrachtenden Betriebe starke Unterschiede. Die Spanne reicht von 13 ha in den Niederlanden bis zu 60 ha in der Algarve (Portugal).<sup>157</sup>

Um den Haushalt und die Erzeugung zu stabilisieren, wurde der Begriff der Grundflächen in die Regelung aufgenommen. Die Mitgliedstaaten müssen für ihr Staatsgebiet eine oder mehrere regionale Grundflächen festlegen, die der durchschnittlichen Fläche einer Region, die im Zeitraum von 1989 bis 1991 mit Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen bebaut oder im Rahmen einer öffentlichen Beihilferegulung stillgelegt wurde, entsprechen. Für den Anbau von Mais einerseits und von Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen andererseits können bzw. müssen getrennte Grundflächen bestimmt werden. Die Grundflächen können auch nach bewässerten und nicht bewässerten Flächen unterschieden werden.

Grundflächen gibt es auf den unterschiedlichsten regionalen Ebenen. Im Ölsaatenbereich gibt es z. B. eine EU-Garantiefäche, Garantiefächen für die einzelnen Mitgliedstaaten und in Deutschland auch für die Bundesländer. Die Grundflächen auf nationaler und europäischer Ebene dienen dazu, Über- und Unterschreitungen auf den darunterliegenden Ebenen zu saldieren. Diese Ebenen sind in den Mitgliedstaaten unterschiedlich stark regionalisiert. Oft erfolgt eine Unterteilung nach Früchten (Trennung in Mais und andere Grandes Cultures) oder nach bewässerten und nicht bewässerten Flächen (vor allem in den südlichen Ländern). Dabei sollte folgendes beachtet werden: Es gibt eine „allgemeine“ Grundfläche für alle Grandes Cultures und Stilllegungsflächen, die unterschiedlich aufgeteilt werden kann, und es gibt Sonderregelungen für Ölsaaten und Hartweizen. Für diese beiden Kulturen wurden spezielle Grundflächen festgelegt, weil die Prämienzahlungen anders berechnet werden als bei den übrigen Grandes Cultures und es gesonderte Sanktionsmaßnahmen gibt.

### **6.3.1.2 Überblick über die Instrumente in der Tierproduktion**

Die politischen Instrumente in der Tierproduktion sind grundsätzlich nicht regional differenziert. In allen Mitgliedsländern können mit Ausnahme der nationalen Ergänzungsbeträge die gleichen Prämien pro Kopf beantragt werden (Tabelle 6.2 gibt einen Überblick über die einzelnen Beihilfen und die dazugehörigen Beschränkungen). Aufgrund unterschiedlicher Voraussetzungen ergeben sich jedoch sehr unterschiedliche Auszahlungs-

---

<sup>157</sup> Errechnet aus den durchschnittlichen Referenzerträgen in der CAPRI-Datenbasis.

beträge pro Tier. Die Ursachen dafür liegen vor allem bei den vielfältigen Prämien, ihren Bedingungen und den Verflechtungen zwischen den Tierprämien sowie zwischen Tier- und Flächenprämien.

Im Durchschnitt der EU-12 erhielten in den Jahren 1994 und 1995 nur ca. 77 % aller geschlachteten Bullen die Sonderprämie für männliche Rinder.<sup>158</sup> Dieser Anteil hängt zum einen von den regionalen Prämienplafonds und zum anderen von der betrieblichen Situation ab. Die regionalen Plafonds wirkten in diesen Jahren nur in einigen Ländern (Irland und Griechenland) restriktiv, in den anderen Staaten scheinen die betrieblichen Aspekte bedeutsamer zu sein. Auf der betrieblichen Ebene entscheidet sich also für welchen Anteil aller Tiere Prämien beantragt werden. Die Entscheidungssituation stellt sich dabei wie folgt dar: Aufgrund der Kopplung der Tierprämien an die Fläche, wird in den meisten Fällen die Prämienzahlung je Hektar maximiert. Das gilt besonders für die intensive Rindermast, bei der die Besatzdichte in der Regel größer ist als die für die Prämiengewährung erlaubte Höchstbesatzdichte. In Ackerbaubetrieben stehen die Tierprämien zudem im Wettbewerb mit den Grandes Cultures Prämien. Nur wenn genügend Fläche zur Verfügung steht, wird die Prämiensumme alleine durch die Zahl der Tiere bestimmt. Neben der Fläche werden die Gesamtzahlungen je Betrieb auch durch betriebliche Höchstgrenzen und Quoten begrenzt. Hier ist allerdings darauf hinzuweisen, dass in der Agenda 2000 die Zahlungsbegrenzungen zumindest teilweise gelockert werden, indem den Mitgliedstaaten erlaubt wird, die Obergrenze von 90 prämiensfähigen männlichen Rindern pro Betrieb und die Beschränkung der Mutterkuhprämie auf Betriebe mit max. 120.000 kg Milchquote aufzuheben. Allerdings machen nicht alle Länder von dieser Möglichkeit Gebrauch, so dass es schwer abzuschätzen ist, welchen Effekt diese Maßnahme hat.

---

<sup>158</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b), S. 29.

**Tabelle 6.2: Übersicht über die Tierprämien**

Prämie	Basisjahr 1994	Mac Sharry (Endstufe)	Agenda 2000 (Endstufe)	Betriebliche Höchstgrenzen	Regionale Höchstgrenzen
	Prämie pro Tier (in €)				
Sonderprämie für Bullen	90,6 <sup>1</sup>	135	210	Max. 90 Tiere/Betrieb (Agenda 2000: optional) max. 2 GVE/ha <sup>5</sup>	Regionale Höchstgrenzen
Sonderprämie für Ochsen	90,6 <sup>1</sup>	108,7 <sup>1</sup>	150 <sup>1</sup>	Max 90 Tiere/Betrieb (Agenda 2000: optional) max. 2 GVE/ha <sup>5</sup>	Regionale Höchstgrenzen
Mutterkuhprämie	114,6	144,9	200	Individuelle Quote, unter 120000 kg Milchquote (Agenda 2000: optional)	Nationale Höchstgrenzen
Nationale Ergänzung zur Mutterkuhprämie <sup>2</sup>	30,2	30,2	50	Für prämiensfähige Mutterkühe	-
Extensivierungsprämie	36,2	36,2	100	Für männliche Rinder und Mutterkühe, bei weniger als 1,4 GVE/ha	-
Saison- entzerrungsprämie	72,5	72,5	18,11 – 72,45	Für prämiensfähige Ochsen	-
Schlachtprämie für Bullen, Ochsen, Kühe und Färsen	-	-	80		Zahl der 1995 geschlachteten Tiere
Schlachtprämie für Kälber	-	-	50		Zahl der 1995 geschlachteten Tiere
Milchkuhprämie <sup>3</sup>	-	-	17,24 €/t + X	Individuelle Milchquote	Milchquote und Globalbetrag
Nationale Ergänzung zur Schlachtprämie <sup>4</sup>	-	-	X	Für Tiere mit Schlachtprämie	Globalbetrag

<sup>1</sup> Prämie kann zweimal im Leben eines Tieres gewährt werden<sup>2</sup> Ausgezahlt in Belgien, Griechenland, Spanien, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg und Portugal<sup>3</sup> Prämie je Tonne Milchquote plus nationaler Ergänzungsbetrag<sup>4</sup> Abh. von der Zahl der geschlachteten Tiere<sup>5</sup> Der Besatzdichtefaktor gilt nicht für Kleinerzeuger

Quelle: Verordnungen (EU) 1254-1255/99, Europäische Kommission (1997b).

### 6.3.2 Abbildung der politischen Variablen in der Pflanzenproduktion im Modell

In diesem Abschnitt werden die regionalen Besonderheiten der Flächenprämien, Stilllegungsverpflichtungen und Grundflächen vorgestellt. Zuerst sind jedoch zwei Annahmen zu nennen, die für die Umsetzung der Regelungen im Modell getroffen wurden:

- Alle Flächen mit Grandes Cultures erhalten Prämien und
- Ölsaaten und Hülsenfrüchte werden unter den Bedingungen der MacSharry-Reform nur unter der allgemeinen Regelung angebaut.

#### 6.3.2.1 Flächenprämien

Grundlage für die Flächenprämien sind die regionalen Referenzerträge, die innerhalb der Ertragsregionen noch weiter durch die Unterscheidung von bewässerten und nicht bewässerten Anbauflächen sowie von Mais und anderem Getreide differenziert werden können. In solchen Fällen müssen jedoch auch gesonderte Grundflächen festgesetzt werden (siehe Abschnitt 6.3.2.3). Welche Länder entsprechende Unterscheidungen vorgesehen haben, ist aus Tabelle 6.3 ersichtlich.

Grundsätzlich spiegelt die Differenzierung die strukturellen Unterschiede der Länder wieder, so sind z. B. die Regionalisierungspläne in den nördlichen Ländern meistens einfacher als in den südlichen. Entsprechend den unterschiedlichen Ertragsverhältnissen reichen die Referenzerträge für Getreide im Regionalisierungsplan der EU von 0,9 t/ha in der niedrigsten Ertragsklasse für nicht bewässerte Flächen in Spanien bis zu 10,06 t/ha für bewässertes Getreide im Département Isère im Süden Frankreichs. Aus den genannten Gründen ist die Differenzierung im CAPRI nicht so detailliert, so dass die Spanne nur von 1,09 t/ha für Getreide in der Algarve (PT150) bis 8,58 t/ha für Mais in der Mehrzahl der griechischen Regionen reicht.

Die Situation stellt sich in den einzelnen Mitgliedstaaten wie folgt dar:

Belgien hat sein Staatsgebiet in 13 Agrarregionen unterteilt, die nicht den NUTS II Regionen entsprechen. Daher wurde das in den entsprechenden EU-Verordnungen beschriebene Verfahren zur Berechnung der Referenzerträge auf die NUTS II Regionen angewandt, um eigene Referenzerträge für die CAPRI-Modellregionen zu ermitteln. Grundlage hierfür sind die Ertragsdaten aus der REGIO-Datenbasis aus den Jahren 1986 bis 1990. Luxemburg hat nur eine Ertragsregion definiert, so dass hier der entsprechende Wert direkt übernommen werden konnte.

Dänemark hat, wie Österreich, nur einen Referenzertrag für das gesamte Staatsgebiet festgelegt, so dass eine direkte Übertragung möglich ist. Ähnliches gilt für Irland, wo jedoch zwischen Mais und anderen Kulturen unterschieden wird. In Deutschland entsprechen die Ertragsregionen weitgehend den Bundesländern, d. h. den NUTS I Regionen. Nur in einigen Ländern, die tiefer differenziert sind, waren deshalb Umrechnungen nötig, um die Beträge für CAPRI zu nutzen.

Die Ertragsregionen in Griechenland entsprechen den Grundflächenregionen, im wesentlichen wird zwischen hohen Erträgen im Norden und geringen im Süden unterschieden. Da auch die

NUTS II Regionen relativ leicht den zwei Ertragsklassen zugeteilt werden können, wurden die offiziellen Referenzerträge übernommen. Außerdem wird angenommen, dass Mais nur auf bewässerten Flächen angebaut wird, so dass die Referenzerträge hierfür auf das CAPRI-Verfahren „MAIZ“ übertragen werden konnten. Auch die Niederlande unterscheiden 2 Agrarregionen, auf die die NUTS II Regionen aufgeteilt werden können.

In Spanien gibt es 11 Ertragsklassen für nicht bewässerte Flächen und 36 für bewässerte Flächen. Diese Klassen sind den 400 „comarcas“ zugeordnet, d. h. in jeder Region gibt es einen Referenzertrag für bewässerte Flächen (aufgeteilt nach Mais und anderen Kulturen) und einen für nicht bewässerte Flächen. Für das Modell wurden die Daten auf NUTS II Ebene aggregiert, wobei die Unterscheidung bezüglich der Bewässerung wegfiel. Bei Simulationsanalysen ist zu beachten, dass die ex post Referenzerträge nicht für die Zukunft gelten. 1997/98 kam es zu einer erheblichen Umverteilung der Grundflächen zwischen den Regionen. Auf der nationalen Ebene wurde die Grundfläche für bewässerte Kulturen gekürzt und die für nicht bewässerte entsprechend erhöht, wodurch sich auch geänderte durchschnittliche Referenzerträge im Modell ergeben.

In Frankreich ist der Regionalisierungsplan seit 1992 bereits mehrmals geändert worden. Er sieht vor, die regionalen Getreidereferenzerträge aus einer Kombination aus nationalen und regionalen Ertrag zu berechnen. Die ursprüngliche Gewichtung lautete  $1/3$  nationaler und  $2/3$  regionaler Ertrag. Für die Prämien zur Ernte 1999 wurden aber z. B. beide Werte gleich gewichtet. Im Modell wird, da die zukünftige Gewichtung nicht bekannt ist, von einer konstanten Gewichtung von  $1/3$  zu  $2/3$  ausgegangen. Die Ertragsregionen orientieren sich an den Départements, d. h. an den NUTS III Regionen und konnten deshalb problemlos auf die nächsthöhere Ebene aggregiert werden. Dabei wurde in 7 NUTS II Regionen ein spezieller Maisertrag berücksichtigt. Eine weitere Besonderheit in Frankreich ist die stark unterschiedliche Differenzierung der Ertragsregionen für Getreide (107 Regionen) und Ölsaaten (2 Regionen).

Italien hat jede Provinz in bis zu 5 Naturräume aufgeteilt, die zwischen Bergland, Hügeln und Ebenen unterscheiden. In jeder Region wird zusätzlich zwischen Mais, Ölsaaten und Getreide unterschieden. Für die Aggregation dieser Ertragsregionen auf NUTS II Ebene fehlen die entsprechenden Informationen. Deshalb wurden, wie auch in Belgien, eigene Referenzerträge ermittelt.

Ähnlich wie in Spanien gibt es auch in Portugal ein System der Ertragsklassen. Auf dem Festland können diese jedoch nicht den NUTS-Regionen zugeordnet werden. Daher wurden auch hier eigene Referenzerträge berechnet. Schweden unterscheidet zwischen Getreide- und Ölsaatenproduktionsregionen, die unterschiedlich abgegrenzt sind. Für Modellzwecke wurde deshalb auch hier auf eigene Daten zurückgegriffen. Finnland unterscheidet 3 Ertragsregionen für Grandes Cultures. Ein Teil der NUTS II Gebiete kann relativ klar diesen Regionen zugeordnet werden, für die restlichen mussten jedoch eigene Referenzerträge ermittelt werden.

**Tabelle 6.3: Regionalisierung der Ertragsregionen**

Mitgliedsland	Ebenen auf denen die Referenzerträge festgesetzt werden	Berücksichtigung der Bewässerung	Gesonderte Referenzerträge für Mais	Besonderheiten bei Ölsaaten in der MacSharry-Reform
Belgien	Agrarregionen	-	In vier Ertragsregionen	-
Luxemburg	Staatsgebiet	-	-	-
Dänemark	Staatsgebiet	-	-	-
Deutschland	Bundesländer (NUTS I), Landkreise, benachteiligte / nicht benachteiligte Gebiete	-	In Bayern und Baden-Württemberg	Referenzerträge nur auf Bundesländerebene
Griechenland	Agrarregionen	-	Für bewässerte Maisflächen	-
Spanien	Ertragsklassen	Ja	Für bewässerte Maisflächen	-
Frankreich	Départements (NUTS III)	Ja	In bestimmten Regionen	Nur 2 Ertragsregionen für Ölsaaten
Irland	Staatsgebiet	-	Landesweit	-
Italien	NUTS III-Regionen, jeweils untergliedert in Naturräume	-	Landesweit	-
Niederlande	Agrarregionen	-	Auf nationaler Ebene	-
Österreich	Staatsgebiet	-	-	-
Portugal	Ertragsklassen	Ja	Für bewässerte Maisflächen	-
Schweden	Agrarregionen	-	-	Eigene Ertragsregionen
Finnland	Agrarregionen	-	-	Eine nationale Ertragsregion
Großbritannien	NUTS I, teilweise aufgeteilt in benachteiligte / nicht benachteiligte Gebiete	-	-	Nicht aufgeteilt in benachteiligte / nicht benachteiligte Gebiete

Quelle: Europäische Kommission<sup>159</sup> (1998).

<sup>159</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1998): Plans de regionalisation. Choix des Etats membres, Brüssel.



In Großbritannien gibt es 7 Ertragsregionen für Getreide und 5 für Ölsaaten. Sie entsprechen den NUTS I Regionen, wobei Wales, Nordirland und Schottland jeweils in benachteiligte und nicht benachteiligte Gebiete aufgeteilt sind. Da die Anteile dieser Gebiete bekannt sind, konnten die Daten entsprechend aggregiert bzw. disaggregiert werden. In Großbritannien setzen sich die Referenzerträge aus 60 % regionalen und 40 % nationalen Ertrag zusammen.

Bei der Beantragung der Flächenprämien spielt die Verwendung des Erntegutes keine Rolle (Eine Ausnahme ist der Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen auf Stilllegungsflächen). Demzufolge kann Silomais prinzipiell die gleiche Prämie wie Körnermais erhalten. Da jedoch Silomais überwiegend von Rinder haltenden Betrieben angebaut wird und diese Betriebe für die Beantragung von Tierprämien Futterflächen nachweisen müssen, wird in vielen Regionen ein beträchtlicher Teil der Silomaisfläche als Futterfläche deklariert. Das bedeutet, dass die Inanspruchnahme der Ausgleichszahlungen für Grandes Cultures bei Silomais deutlich von der anderer Kulturen abweicht, wo davon ausgegangen werden kann, dass für alle Flächen Ausgleichszahlungen in Anspruch genommen werden.

Aus diesem Grund ist eine entsprechende Modifizierung notwendig: Die Referenzerträge für Silomais entsprechen denen von Körnermais, reduziert um den Anteil von nicht geförderten Silomais. Dieser Ansatz konnte jedoch aufgrund fehlender Daten nur für Belgien/Luxemburg, Deutschland, Frankreich, die Niederlande und Großbritannien umgesetzt werden.<sup>160</sup> In diesen Ländern befinden sich allerdings ca. 90 % der Silomaisflächen der Gemeinschaft, so dass damit das Problem der Silomaisprämien bereits weitgehend berücksichtigt wird.

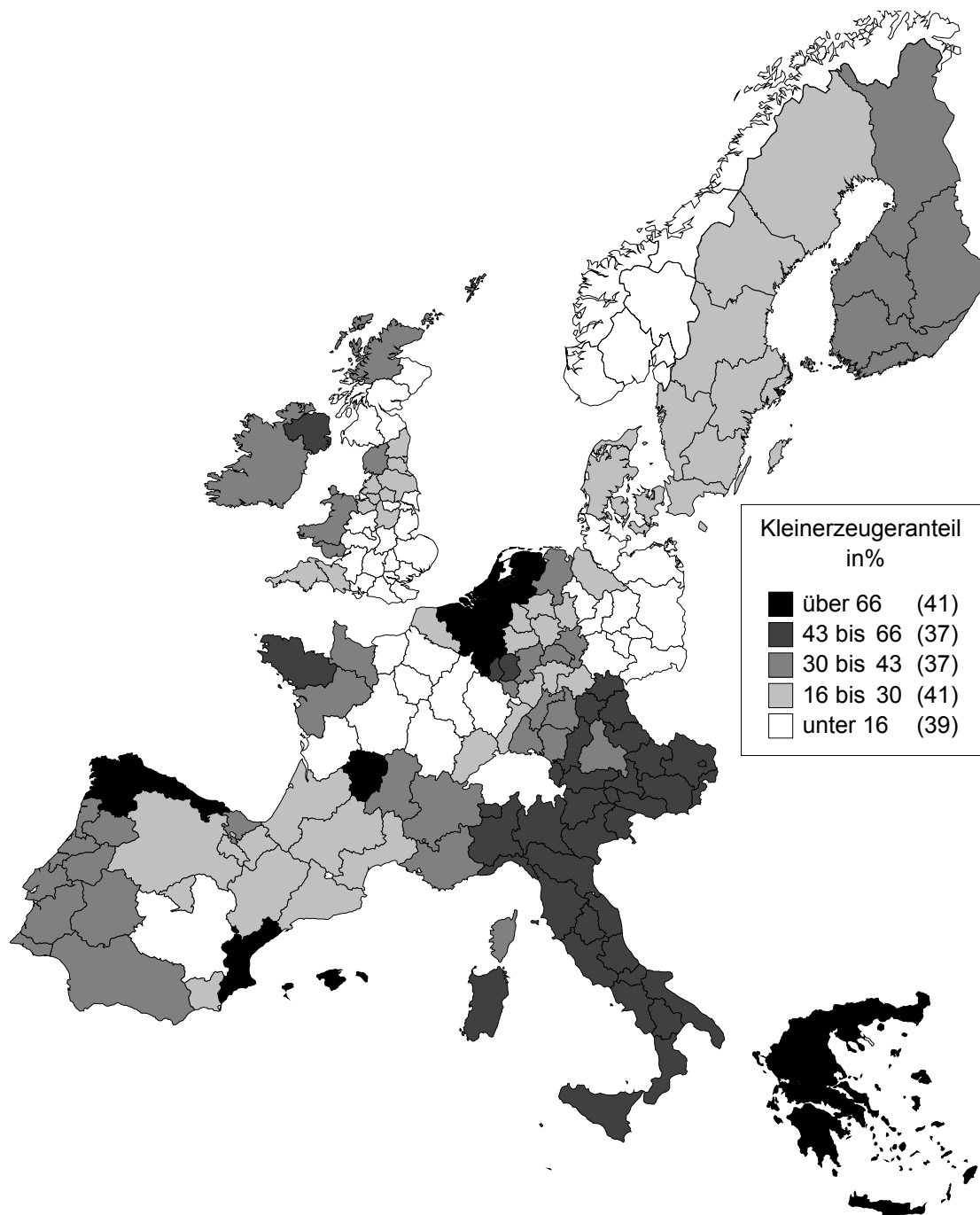
### 6.3.2.2 Kleinerzeugerregelung

Im Regionalmodell CAPRI kann die Kleinerzeugerregelung nicht explizit modelliert werden, da es sich hier um ein betriebliches Entscheidungsproblem handelt. Stattdessen wird nur der Einfluss der Kleinerzeugerregelung auf die Flächenstilllegung berücksichtigt. Aus den beobachteten Verhältnis von Flächen unter der allgemeinen und der vereinfachten Regelung lässt sich eine „effektive“ Stilllegungsverpflichtung errechnen, die im CAPRI-Modell anstelle der offiziellen Stilllegungsverpflichtung verwendet wird. Nicht immer waren dabei regionalisierte Daten verfügbar, so dass nur für Deutschland, Frankreich, Spanien und Großbritannien dieser Ansatz auf die NUTS II Ebene übertragen werden konnte (siehe Karte 6.1).

---

<sup>160</sup> Neben den Referenzerträgen wurden auch die Stilllegungsraten für Silomais angepasst. Dabei ist zu beachten, dass in Großbritannien fast ausschließlich Silomais angebaut wird. Die Begrenzung der Prämienzahlungen erfolgt dort über die Maisgrundflächen, die eingeführt wurden, um die anderen Kulturen nicht durch Grundflächenüberschreitungen infolge der Ausdehnung der Silomaisflächen zu belasten (vgl. MAFF (1997): Economic evaluation of the arable area payments scheme, Follow up study, London, S. 14 f und MAFF (1999) Arable Area Payments:1999, News Release 334/99).

Karte 6.1: Kleinerzeugeranteile im Basisjahr (1994)



Quelle: CAPRI-Datenbasis.

Aus der Karte 6.1 ist ersichtlich, wie groß die Unterschiede beim Kleinerzeugeranteil<sup>161</sup> im Basisjahr sind, die von nahezu 100 % im Nordwesten Spaniens bis zu weniger als 1 % in Mecklenburg-Vorpommern reichen. Die unterschiedlichen Größenordnungen lassen sich sehr gut anhand der Betriebsstrukturen und Anbauverhältnisse erklären.<sup>162</sup> So ist der hohe Anteil

<sup>161</sup> Unter Kleinerzeugeranteil wird hier immer der **Anteil der Fläche** unter der vereinfachten Regelung verstanden.

<sup>162</sup> Vgl. FRENZ, MANEGOLD, UHLMANN, (1995), S. 18 ff.

in Belgien und Luxemburg damit zu begründen, dass der durchschnittliche Getreideanteil an der Gesamtfläche relativ niedrig ist und so auch noch größere Betriebe unter die Kleinerzeugeterregelung fallen. In Dänemark dagegen weisen die Betriebe einen sehr hohen Anteil Grandes Cultures an der Gesamtfläche auf. Insbesondere werden relativ viele Hülsenfrüchte und Ölsaaten angebaut, so dass bereits relativ kleine Betriebe die Kleinerzeugeterregelung nicht nutzen. In Deutschland ergibt sich aufgrund der unterschiedlichen Betriebsstrukturen (Kleinbetriebe im Westen, Großbetriebe im Osten) eine deutliche Zweiteilung: Der Kleinerzeugeteranteil reicht von weniger als 1% in Mecklenburg-Vorpommern bis 53 % in Mittelfranken.

Die Landwirtschaft Griechenlands ist durch Kleinbetriebe geprägt. Da außerdem die historischen Erträge relativ niedrig sind, fallen fast alle Betriebe unter die Kleinerzeugeterregelung. In Spanien dominieren zwar auch die Kleinbetriebe, sie bewirtschaften aber nur einen geringen Teil der Getreide- und Ölsaatenfläche. Da außerdem viel Ölsaaten (Sonnenblumen) angebaut werden, liegt der Kleinerzeugeteranteil recht niedrig und im Durchschnitt in derselben Größenordnung wie in Frankreich. Dort werden Grandes Cultures überwiegend in spezialisierten Großbetrieben angebaut. Irland weist einen hohen Spezialisierungsgrad in der Getreideproduktion auf: Nur wenige Betriebe bauen Getreide an, dann allerdings in größerem Umfang, so dass der Kleinerzeugeteranteil im Vergleich zu den anderen Staaten im Mittelfeld liegt. In Italien dominieren in den meisten Regionen Kleinbetriebe. Zusätzlich liegen die historischen Referenzerträge relativ niedrig, so dass sich ein relativ hoher Kleinerzeugeteranteil ergibt. In den Niederlanden ist der Kleinerzeugeteranteil noch höher, was auf die geringe durchschnittliche Getreidefläche je Betrieb zurückzuführen ist. Österreich ist durch Kleinbetriebe geprägt und weist daher ebenfalls einen hohen Kleinerzeugeteranteil auf. In Portugal würden aufgrund des niedrigen Ertragsniveaus viele Betriebe unter die Kleinerzeugeterregelung fallen, aufgrund des Mais und Ölsaatenanbaues nutzen jedoch nicht alle Betriebe diese Möglichkeit. Hinzu kommt, dass die wenigen Großbetriebe einen hohen Anteil der Gesamtfläche bewirtschaften. Die schwedische Landwirtschaft ist größer strukturiert und besitzt einen relativ hohen Getreideanteil, so dass es wenig Kleinerzeugeter gibt. In Finnland gibt es einen hohen Anteil an Kleinbetrieben, was jedoch durch den hohen Getreideanteil in der Fruchtfolge ausgeglichen wird und zu einem mittleren Kleinerzeugeteranteil führt. Den geringsten Kleinerzeugeteranteil weist Großbritannien mit seiner groß strukturierten Landwirtschaft auf.

Ein Problem stellt die Vorhersage des Kleinerzeugeteranteils bei Simulationsrechnungen dar. In den vergangenen Jahren konnte ein kontinuierlich sinkender Kleinerzeugeteranteil beobachtet werden. Dies kann mit dem anhaltenden Strukturwandel, also mit einer sinkenden Anzahl von Kleinbetrieben, und mit den gleichzeitig zurückgehenden Stilllegungsraten, d.h. mit einer höheren Attraktivität der allgemeinen Regelung,<sup>163</sup> begründet werden. Die einzelnen Effekte

---

<sup>163</sup> Zu den Auswirkungen der Flächenstilllegung und Anpassungsmöglichkeiten auf einzelbetrieblicher Ebene siehe DIEKMEIER (1996), S. 153 ff.. Wie stark der Kleinerzeugeteranteil bei unterschiedlichen Stilllegungssätzen variieren kann wird aus den Modellergebnissen des einzelbetrieblichen Optimierungsmodells BEMO deutlich (CYPRIS ET AL. (1997): Modellrechnungen zur Weiterentwicklung des Systems der Preisausgleichszahlungen. Arbeitsmaterial der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Nr. 2, Bonn, S. 35).

sind mit den vorhandenen Daten jedoch nicht genau quantifizierbar. Außerdem ist unsicher wie sich die Änderungen der Agenda 2000 (siehe Tabelle 6.1) auf den Kleinerzeugeranteil auswirken. Daher wird vereinfacht ein zeitlich konstanter Kleinerzeugeranteil angenommen.

### 6.3.2.3 Grundflächen

Ziel der Modellierung sollte es sein, die relevanten Anbaubeschränkungen, die aus den Grundflächen entstehen, in ihrer Wirkungsweise möglichst exakt abzubilden. Dass dies notwendig ist zeigt ein Blick auf die Entwicklungen seit der 92er Reform. Der Ausnutzungsgrad der Grundflächen stieg fast kontinuierlich an. Bei einigen regionalen Grundflächen kommt es immer häufiger zu regelmäßigen Überschreitungen. Besonders bei Ölsaaten führten die Regelungen bereits zu drastischen Prämienkürzungen.

Wie Tabelle 6.4 zeigt, sind Deutschland, Spanien, Portugal und Großbritannien die einzigen Länder, die ihre nationalen Grundflächen auf Verwaltungsregionen aufgeteilt haben. Mögliche Sanktionen aufgrund von Grundflächenüberschreitungen gelten hier nicht für das ganze Land, sondern nur für einzelne Regionen. Wenn es zu regionalen Überschreitungen kommt, kann allerdings auf Landesebene saldiert werden, d. h. die nationalen Grundflächen sind der entscheidende Maßstab. Daher werden im Modell aus Vereinfachungsgründen nur die nationalen Grundflächen abgebildet. Der Ölsaatenbereich ist in Tabelle 6.4 nicht explizit aufgeführt. Hier gilt jedoch einheitlich in jedem Land eine nationale Grundfläche.

**Tabelle 6.4: Getreidegrundflächen in den EU Mitgliedstaaten**

Mitgliedsland	Anzahl <sup>1)</sup>	Regionale Ebenen, Art der Unterscheidung, Besonderheiten
Belgien & Luxemburg	3	Eine nationale Grundfläche, eine Maisgrundfläche für vier der dreizehn Ertragsregionen in Belgien und eine Grundfläche für Luxemburg
Dänemark	1	Nationale Grundfläche
Deutschland	18+1	Eine nationale Grundfläche, die auf die sechzehn Bundesländer (NUTS I/II) aufgeteilt ist, extra Maisgrundflächen in Bayern und Baden-Württemberg; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in nicht traditionellen Gebieten
Griechenland	4+1	Zwei Grundflächen (Ertragszonen), jeweils mit einer extra Grundfläche für bewässerten Mais; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten
Spanien	3+2	Eine Grundfläche für nicht bewässerte Flächen, eine für bewässerte Maisflächen und eine für bewässerte andere Kulturen; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten und eine für nicht traditionelle Gebiete
Frankreich	4+2	Unterscheidung zwischen bewässerten und nicht bewässerten Flächen, jeweils für Mais und andere Kulturen; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten und eine für nicht traditionelle Gebiete
Irland	2	Eine nationale Grundfläche und eine Maisgrundfläche
Italien	2+2	Eine nationale Grundfläche und eine Maisgrundfläche; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten und eine für nicht traditionelle Gebiete
Niederlande	2	Eine nationale Grundfläche und eine Maisgrundfläche
Österreich	1+1	Nationale Grundfläche; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten
Portugal	5+1	Drei Grundflächen (NUTS I), mit Ausnahme der Azoren in bewässert / nicht bewässert unterteilt, Zwei Grundflächen für bewässerten Mais; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in traditionellen Gebieten
Schweden	1	Nationale Grundfläche
Finnland	1	Nationale Grundfläche
Großbritannien	7+1	Fünf Grundflächen (NUTS I, in Schottland aufgeteilt in benachteiligte / nicht b. Gebiete) und extra Maisgrundflächen in Wales und England; eine Grundfläche für die Hartweizenbeihilfe in nicht traditionellen Gebieten

<sup>1)</sup> Die Garantief Flächen für Ölsaaten sind hier nicht enthalten. Die Anzahl der Grundflächen für Hartweizen wird durch ein „+“ an die Anzahl der übrigen Grundflächen angehängt.

Quelle: Europäische Kommission (1998).

### 6.3.3 Abbildung der politischen Variablen in der Tierproduktion im Modell

Die Politikinstrumente in der Tierproduktion sind wesentlich schwieriger in das Modell zu integrieren als die der pflanzlichen Produktion. Das liegt v. a. an der größeren Komplexität der Politikmaßnahmen: Einzelbetriebliche und regionale Höchstgrenzen an prämienfähigen Tieren, Bindung an Viehbesatzdichten, Extensivierungsprämien, zweimalige Zahlungen bei Überschreitung eines gewissen Alters, Kleinerzeugerregelung usw. „bieten ein verwirrendes Bild und sind nur schwer in ein Korsett zu zwingen, das sie einer modellgestützten Analyse zugänglich macht“<sup>164</sup>. Hinzu kommt, dass aufgrund mangelnder Daten mögliche regionale Unterschiede bei der Beantragung von Tierprämien kaum erfasst werden können (Ausnahme: Deutschland<sup>165</sup>), d. h. die Prämien sind nur auf Mitgliedsländer-Ebene differenziert. Die unterschiedlichen Produktions- und Betriebsstrukturen sowie die unterschiedlich hohen Flächenprämien deuten aber auf große Unterschiede zwischen den Regionen hin, so wie sie auch in Deutschland zu beobachten sind.

#### 6.3.3.1 Tierprämien

Die unterschiedlichen Einzelregelungen geben den Landwirten vielfältige Möglichkeiten zur Prämienoptimierung. Kann bei den einfacher ausgestalteten Flächenprämien noch angenommen werden, dass für nahezu alle Grandes Cultures-Flächen Zahlungen beantragt werden, ist dies bei den Tierprämien nicht möglich, denn oft ist es für den Landwirt nicht sinnvoll bzw. nicht möglich für alle erzeugten/gehaltenen Tiere Prämien zu beantragen. Die betrieblichen Gegebenheiten sind hier der entscheidende Faktor, der allerdings im CAPRI-Modell nicht berücksichtigt wird. Auch die Bedingungen, die z. B. für die Gewährung der Extensivierungsprämien erfüllt sein müssen, werden aufgrund des Aggregationsfehlers im Modell nicht richtig abgebildet. Ebenso wenig kann die Saisonentzerrungsprämie explizit modelliert werden, weil das Modell nur auf Jahresdaten basiert.

Zusammenfassend lassen sich zwei Punkte festhalten: Erstens erhielten in der Vergangenheit längst nicht alle Tiere eine Prämie und zweitens sind die einzelnen Instrumente, Bedingungen, etc. vor allem auf den Einzelbetrieb ausgerichtet. Es ist deshalb nicht möglich, die Mechanismen der Prämiengewährung im Modell exakt nachzubilden. Stattdessen muss, im Gegensatz zur Abbildung der Instrumente in der Pflanzenproduktion, ein stark vereinfachter Ansatz gewählt werden.

Im RAUMIS-Modell wird dieses Problem dadurch gelöst, dass annahmegemäß im Zieljahr die Plafonds für die Mutterkuhprämie und für die Sonderprämie für männliche Rinder ausgeschöpft werden. Das ist jedoch wenig wahrscheinlich. Der Ansatz im CAPRI-Modell geht daher von folgender Überlegung aus: Da die Wahl eines optimalen Prämienmix aufgrund des Modellansatzes (Bildung von Regionshöfen) nicht abbildbar ist, macht es auch keinen Sinn, einzelne Prämien getrennt zu erfassen. Es reicht also aus, die im Basisjahr

---

<sup>164</sup> HARTMANN, HOFFMANN, SCHMITZ (1994): Allokations- und Verteilungswirkungen der EG-Agrarreform. In Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Band 8, Frankfurt am Main, S. 285 f.

<sup>165</sup> Hier standen Daten des BMELF, Referat 425 zu den gewährten Rinderprämien auf Bundesländerebene zur Verfügung (Meldungen nach Artikel 56 Abs 2 der VO (EWG) Nr. 3886/92 der KOM).

durchschnittlich gezahlte Prämie zu erfassen, die sich sehr einfach aus den Gesamtzahlungen und den geschlachteten bzw. gehaltenen Tieren errechnen lässt. Aus der Statistik ist außerdem die jeweilige Anzahl gewährter Prämien bekannt. Diese Information kann genutzt werden, um die voraussichtlichen durchschnittlichen Prämien für Simulationsrechnungen (Zieljahr: 2005) zu ermitteln. Dazu wird angenommen, dass das Verhältnis von Tierzahl und Prämienanträgen konstant bleibt (siehe dazu auch Tabelle 6.5). Die Anzahl der Prämien wird mit den Prämienbeträgen für das jeweilige Szenario multipliziert und durch die Gesamtzahl der Tiere dividiert. Die Zahlungen an Extensivierungsprämien werden, weil weitere Informationen fehlen, zu gleichen Teilen auf Mutterkühe und männliche Rinder aufgeteilt.

Bei der Gewährung von Schlachtprämien in der Agenda 2000 gibt es, außer den nationalen Höchstgrenzen, keine weiteren Einschränkungen. Deshalb wird davon ausgegangen, dass jedes Tier die Schlachtprämie erhält. Die Ergänzungsbeträge der Agenda 2000 werden im Modell an die Schlachtprämien gekoppelt. Der Betrag je Tier kann sehr leicht ermittelt werden, indem der nationale Globalbetrag durch die Zahl der geschlachteten Tiere dividiert wird. Die Prämien für Milchkühe werden je Tonne Referenzmenge gezahlt. Die Prämie je Tonne setzt sich zusammen aus dem EU-einheitlichen Betrag und dem aufgeteilten nationalen Globalbudget. Annahmegemäß entspricht die Produktion abzüglich der verfütterten Milch der Referenzmenge. Die Prämie je Tier entspricht dann der verkauften Milch je Kuh multipliziert mit den Prämienbetrag je Tonne.

### 6.3.3.2 Plafonds für Tierprämien

Die Plafonds und Quoten im Rinderbereich sollen die Produktion (Milchquote) und/oder die Ausgaben (Mutterkuhquote, übrige Plafonds und Globalbeträge) begrenzen. Sie können mit Ausnahme der Milchquote, der Plafonds für die Schlachtprämien und der Globalbeträge nur eingeschränkt im Modell erfasst werden, und zwar aus ähnlichen Gründen wie bei den Tierprämien.

Dies wird am Beispiel der Sonderprämie für männliche Rinder in Deutschland besonders deutlich: Die Zahl der geschlachteten Bullen und Ochsen übersteigt nach 1997 eindeutig den Prämienplafond für die Sonderprämie für männliche Rinder. Die Zahl der Tiere, für die Prämien beantragt werden, liegt jedoch unterhalb der Höchstgrenze, so dass es bisher zu keiner Prämienkürzung gekommen ist (siehe Tabelle 6.5). Ähnlich wie in Deutschland werden auch in Dänemark, Finnland, Italien, den Niederlanden und Österreich die Plafonds für männliche Rinder nicht ausgenutzt.

Deshalb ist es notwendig, die Verfahrensumfänge für den Vergleich mit den Plafonds anhand des Verhältnisses von geschlachteten zu prämierten Tieren zu korrigieren, d. h. zu reduzieren. Die nationalen Höchstgrenzen für die Schlachtprämien können dann direkt aus der entsprechenden Verordnung ((EG) Nr. 2342/1999) in das Modell übernommen werden. Bei Überschreitung dieser Grenzen werden die Schlachtprämien und die Ergänzungsbeträge zur Schlachtprämie um den Prozentsatz der Überschreitung gekürzt. Da es sich bei den nationalen Ergänzungsbeträgen zu den Schlachtprämien um Zahlungen aus einem Globalbudget handelt, erhöhen sich im umgekehrten Fall die Ergänzungsbeträge je Tier, wenn die Zahl der

geschlachteten Großrinder unter die für die Schlachtprämie festgesetzte nationale Höchstgrenze sinkt.

**Tabelle 6.5: Ausnutzung der Sonderprämie für männliche Rinder in Deutschland**

Jahr	Plafond	Geschlachtete Tiere	Prämierte Tiere	Verhältnis geschlachtete zu prämierten Tieren
	Zahl der Tiere (1000 Stück)			
1993	3653	2537	884	2,87 : 1
1994	3653	2334	1784	1,31 : 1
1995	3093	2327	1787	1,30 : 1
1996	3093	2306	1559	1,48 : 1
1997	1783	2177	1579	1,38 : 1
1998	1783	1970	1502	1,31 : 1

Quelle: CAPRI-Datenbasis, DG Agri.

Für die Mutterkuhprämie ergibt sich im übrigen ein ähnliches Bild: Im Basisjahr blieben ca. 15 % der Ansprüche ungenutzt, was laut EU-Kommission auf die geringe Neigung der Erzeuger, ungenutzte Ansprüche zu verkaufen oder zu verpachten, auf das Bestehen nationaler Reserven und die Schwerfälligkeit der Anspruchsübertragung sowie auf relativ hohe Prämienobergrenzen für einige Länder zurückzuführen ist.<sup>166</sup> Daher wird hier eine ähnliche Umrechnung vorgenommen.

<sup>166</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b), S. 18.



## 7 Ex-ante Analyse

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen der Agenda 2000 auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen untersucht. Dies geschieht mit Hilfe einer Simulationsanalyse für das Jahr 2005. Als Instrument dient das in Kapitel 6 vorgestellte Agrarsektormodell CAPRI. Grundlage der Interpretation der Simulationsergebnisse sollen die Erkenntnisse der ex post Analyse in Kapitel 5 sein. In Abschnitt 7.1 werden zuerst die Szenarioannahmen erläutert. Eine Referenzsituation (MacSharry-Reform) wird mit einem Agenda-2000-Szenario verglichen. Die Darstellung der Ergebnisse der Simulationsanalysen wird in zwei Abschnitte unterteilt. Zuerst erfolgt in Abschnitt 7.2 eine Darstellung der Ergebnisse auf sektoraler, europäischer Ebene. Anschließend werden in Abschnitt 7.3 die regionalen Unterschiede beleuchtet, wobei insbesondere auf die Auswirkungen von Transferzahlungen in Verbindung mit produktionsbeschränkenden Maßnahmen am Beispiel des Ölsaatenanbaues und der Mutterkuhhaltung eingegangen wird.

### 7.1 Spezifizierung der Szenarien

Bei der Analyse werden zwei Szenarien unterschieden: Ein Referenzszenario (MacSharry-Reform) und ein Agenda-2000-Szenario. Das MacSharry-Reform Szenario basiert auf der Annahme, dass nach der 92er Reform keine weiteren Reformschritte durchgeführt werden und bildet somit die zieljahresbezogene Referenz für die Wirkungsanalysen des Agenda-2000-Szenarios. Die Grundannahmen der beiden Szenarien sind gleich, die Unterschiede sind in Tabelle 7.1 aufgeführt. Verglichen werden Gleichgewichtszustände, die sich in einem Jahr mit durchschnittlichem Witterungsverlauf langfristig (d. h. nach Durchführung aller Anpassungsreaktionen) einstellen würden. Als Zieljahr wurde 2005 gewählt. In diesem Jahr sind zwar einige der Reformmaßnahmen der Agenda 2000 noch nicht vollständig umgesetzt (z. B. im Milchbereich), im Modell wird jedoch von einer vollständigen Umsetzung ausgegangen. Die Ausgangsdaten für die Simulationsanalysen beschreiben den Dreijahresdurchschnitt um das Jahr 1994. Im folgenden wird dieser Dreijahresdurchschnitt **Basisjahr** genannt. Auf dieses Basisjahr wird das Modell kalibriert und alle Veränderungen, die als exogene Annahmen in das Modell eingehen, werden ausgehend von den Basisjahrwerten berechnet.

Für eine Reihe von Parametern, die nicht endogen im Modell bestimmt werden, müssen Annahmen getroffen werden, die in der Regel unabhängig von den Szenarien gelten. Es wird erwartet, dass von 1994 bis 2005 im Durchschnitt der EU die Erträge für Getreide und Ölsaaten um 1,4 % p.a. und die Milchleistungen der Kühe um 1,7 % p.a. steigen. Die Mastengewichte in der Färsen-, Bullen- und Ochsenmast steigen entsprechend den langfristigen Trends um insgesamt 10 % an. Zusätzlich wird erwartet, dass durch technischen Fortschritt die Effizienz des Vorleistungseinsatzes um 0,5 % pro Jahr steigt. Die Produktionsquoten für Zucker bleiben unverändert, die für Milch steigen gegenüber dem Basisjahr leicht an. Außerdem wird angenommen, dass die Milchquoten im Zieljahr ausgenutzt werden.

**Tabelle 7.1: Politische Variablen**

	Basisjahr 1993-1995 <sup>167</sup>	MacSharry Szenario (Referenz) 2005	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Agenda 2000 Szenario 2005	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Angaben in €, soweit nicht anders angegeben					
<b>Landwirtschaftliche Kulturpflanzen</b>					
Getreideinterventionspreis pro Tonne <sup>1)</sup>	143,5	123,0	-14%	104,6	-15%
Durchschnittliche Getreideprämie pro Hektar <sup>2)</sup>	194,4	250,0	29%	289,8	16%
Durchschnittliche Ölsaatenprämie pro Hektar <sup>2)</sup>	433,5	433,5	0%	289,8	-33%
Durchschnittliche Hülsen- fruchtprämie pro Hektar <sup>2)</sup>	361,1	361,1	0%	333,5	-8%
Durchschnittliche Stille- gungsprämie pro Hektar <sup>2)</sup>	300,6	316,6	5%	289,8	-8%
Stilllegungsrate in %	14,0	17,5	25%	10,0	-43%
<b>Tierhaltung</b>					
Interventionspreis Rindfleisch pro Tonne <sup>3)</sup>	2982,0	2780,0	-7%	2224,0	-20%
Durchschnittliche Prämie pro gemästetem männlichem Tier <sup>4)</sup>	105,2	135,7	29%	323,8	139%
Durchschnittliche Prämie pro Mutterkuh <sup>4)</sup>	133,2	160,6	21%	284,2	77%
Milchquote in 1000 t.	116648	117493	0.72%	120335	2.42%

<sup>1)</sup> Durchschnittlicher Interventionspreis unter Berücksichtigung der Reports.

<sup>2)</sup> Durchschnittswerte für Europa unter Berücksichtigung eines Getreideertrages von 4,6 t/ha und eines Ölsaatenenertrages von 2,36 t/ha.

<sup>3)</sup> Angegeben sind im Basisjahr und im MacSharry-Szenario 80 % des Interventionspreises, da in diesen Fällen die Intervention erfolgt, wenn der Marktpreis in einem Mitgliedstaat unter 80 % des Interventionspreises sinkt. Diese Werte können daher als die „realen“ Stützpreise angesehen werden. Der Betrag im Agenda-2000-

Szenario stellt den Grundpreis dar, der den Interventionspreis ab 2002 ersetzt.

<sup>4)</sup> Diese Beträge stellen beobachtete Werte bzw. Ergebnisse der Simulationsanalysen dar.

Quelle: CAPRI-Datenbasis

Die Marktbedingungen für Agrarprodukte im Zieljahr 2005 werden vor allem durch Annahmen bezüglich der Nachfrageentwicklung in der EU und den Entwicklungen auf den

<sup>167</sup> Bei der Berechnung der Basisjahrwerte wurden aufgrund des Wegfalls des „switch-over“ Mechanismus die ursprünglich festgesetzten Beträge in Euro entsprechend der Abwertung der grünen Kurse um den Faktor 1,2075 erhöht, um eine Konstanz der Ausgleichszahlungen und Preise in nationaler Währung zu gewährleisten.

Weltmärkten bestimmt. Im CAPRI basieren die Annahmen in der Regel auf Trendschätzungen und stimmen daher größtenteils mit den Annahmen anderer Stellen, wie z. B. der EU-Kommission überein.<sup>168</sup>

### **7.1.1 Referenzszenario (MacSharry-Reform-Szenario)**

Gegenüber dem Basisjahr ist das Referenzszenario vor allem durch ein niedrigeres Preisniveau und höhere Ausgleichszahlungen gekennzeichnet. In Tabelle 7.1 sind die wichtigsten Politikparameter dargestellt, wobei vor allem auf die Binnenmarktinstrumente eingegangen wird. Unterschiede zwischen dem Basisjahr und dem Referenzszenario ergeben sich dadurch, dass das Basisjahr einen Zeitpunkt darstellt, zu dem die MacSharry-Reform noch nicht vollständig umgesetzt war und dadurch, dass seitdem weitere Modifizierungen vorgenommen wurden, wie z. B. beim Regelstilllegungssatz oder bei den Tierprämien. Weitere Unterschiede entstehen durch die Maßnahmen und Begrenzungen, die sich aus dem Blair-House-Abkommen ergeben (siehe Abschnitt 7.3.2).

Im Bereich der Flächenprämien wird von einem konstanten Kleinerzeugeranteil ausgegangen, wobei unterstellt wird, dass Ölsaaten und Hülsenfrüchte nur unter der allgemeinen Regelung angebaut werden, also jeweils ihre spezifischen (höheren) Prämien erhalten.

### **7.1.2 Agenda-2000-Szenario**

Das Agenda-2000-Szenario basiert auf den in Berlin gefassten Beschlüssen. Die wichtigsten politischen Parameter sind ebenfalls in Tabelle 7.1 enthalten. Aus dieser Tabelle werden die wichtigsten Änderungen gegenüber dem Referenzszenario bereits deutlich. Zusätzlich sind noch weitere Änderungen gegenüber der 92er Reform zu beachten:

- In Italien und Spanien werden die historischen Referenzerträge um 3 bzw. 10 % angehoben.
- Alle Sonderregelungen und Annahmen für den Ölsaatenbereich entfallen.
- Die Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver werden um 15 % reduziert.
- Die Milchquoten werden im EU-Durchschnitt um ca. 2,4 % erhöht. Dies geschieht durch spezifische Erhöhungen für Italien, Irland, Spanien, Griechenland und Nordirland sowie durch eine lineare Aufstockung der Quoten um 1,5 % in den übrigen Mitgliedstaaten.

Bezüglich der Rinderprämien wird angenommen, dass in beiden Szenarien sowohl die Prämienkombination als auch der Anteil der Rinder, für die Prämien beantragt werden, konstant bleibt. Da aber in der Agenda 2000 der Bereich der Prämienzahlungen an Rinder gründlich verändert wird, ist zu überlegen, ob hier weiter von den Verhältnissen des Basisjahres ausgegangen werden kann. Aufgrund der gestiegenen Rinderprämien und der

---

<sup>168</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a).

Aufhebung der Obergrenze von 90 prämierten männlichen Tieren pro Betrieb, stellt sich nämlich die Frage, ob es nicht zu einer stärkeren Inanspruchnahme der Tierprämien kommt. Das könnte dazu führen, dass es unter Agenda-2000-Bedingungen zu einer wieder umfangreicheren Deklaration von Grandes Cultures Flächen als Futterflächen für die Rindfleischerzeugung kommt. Wurden 1993/94 noch über 1 Million ha in der EU als Futterfläche deklariert, so waren es 1998/99 weniger als 700.000 ha.<sup>169</sup> Da zu diesem Bereich noch keine gesicherten Informationen vorliegen, werden die Annahmen jedoch nicht verändert.

## 7.2 Überblick über die Auswirkungen der Agenda 2000

Dieser Abschnitt fasst die wichtigsten Ergebnisse des Referenzszenarios und des Agenda-2000-Szenarios auf europäischer Ebene zusammen. Ausgewertet werden insbesondere die Ergebnisse für einige Schlüsselprodukte der Agrarwirtschaft (d. h. für Getreide, Ölsaaten und Rindfleisch).

### 7.2.1 Pflanzenproduktion

In der **Referenzsituation** wird die Flächenallokation im Grandes Cultures Bereich gegenüber dem Basisjahr vor allem durch die höhere obligatorische Stilllegungsrate bestimmt (siehe Tabelle 7.2). Sie führt dazu, dass die Stilllegungsfläche inkl. Brache EU-weit um ca. 1 Mio. ha ansteigt und die Grandes Cultures Fläche<sup>170</sup> um 760.000 ha sinkt. Der Flächenrückgang erfolgt jedoch nicht gleichmäßig über alle Kulturen, denn die Hülsenfruchtfläche steigt um 6,3% an, während die Getreidefläche um 1,1 % und die Ölsaatenfläche um 8,8 % zurückgeht. Diese Verschiebungen innerhalb der Grandes Cultures haben mehrere Ursachen: Zum einen bestimmen die unterschiedlichen Rentabilitäten der Kulturen, welche Früchte durch die höhere Stilllegung verdrängt werden, womit sich z. B. die Ausdehnung der Hülsenfruchtfläche erklären lässt. Zum anderen wird die Anbauentwicklung direkt durch die festgelegten Garantiefächen gesteuert, wie es bei Ölsaaten der Fall ist. Trotz der Reduktion um ca. 470.000 ha kommt es wie im Basisjahr zu einer Überschreitung der Ölsaaten-Garantiefäche und zu deutlichen Prämienkürzungen (siehe Abschnitt 7.3.2). Demgegenüber wird die EU-Grundfläche für landwirtschaftliche Kulturpflanzen eingehalten. Wie im Basisjahr werden allerdings, von Ölsaaten einmal abgesehen, in einigen Regionen die Garantiefächen deutlich überschritten.

Aufgrund ansteigender Erträge kommt es trotz der Flächenreduktionen zu einer Ausdehnung der Getreideproduktion, da mit den Ertragssteigerungen bis 2005 die geringeren Anbauumfänge überkompensiert werden. Die Marktsituation für Getreide stellt sich in der Referenzsituation deshalb wie folgt dar: Die Getreideproduktion steigt gegenüber 1994 um 16 % auf 203 Mio. t. Die für den Verbrauch entscheidende Verfütterung steigt jedoch nur um 6 %, der

---

<sup>169</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000b), Tabelle 3.5.7.1.2.

<sup>170</sup> Inkl. prämierten Silomais.

menschliche Verzehr bleibt annähernd konstant. Dadurch kommt es im Jahre 2005 zu steigenden Überschüssen in der EU, die exportiert oder eingelagert werden müssen. Wie das Getreide letztendlich verwertet wird, hängt dann entscheidend von den Entwicklungen auf den Weltmärkten und dem €/\\$ Wechselkurs ab.<sup>171</sup>

**Tabelle 7.2: Flächenallokation**

	Basisjahr 1993-1995 (1000 ha)	MacSharry (1000 ha)	Agenda 2000 (1000 ha)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Getreide	35017	34617	35245	-1,1%	1,8%
Weizen	16020	15725	15911	-1,8%	1,2%
Gerste	11072	10924	11212	-1,3%	2,6%
Körnermais	3840	3916	3951	2,0%	0,9%
Andere Getreidearten	4086	4053	4171	-0,8%	2,9%
Ölsaaten	5309	4841	4745	-8,8%	-2,0%
Raps	2338	2173	2120	-7,0%	-2,4%
Sonnenblumen	2704	2408	2382	-10,9%	-1,1%
Sojabohnen	268	260	243	-3,0%	-6,4%
Ackerfutter	14555	14391	14504	-1,1%	0,8%
Hülsenfrüchte	1680	1786	1805	6,3%	1,0%
Kartoffeln	1438	1495	1498	3,9%	0,2%
Zuckerrüben	2105	1936	1936	-8,0%	0,0%
Stilllegung und Brache	12039	13076	12411	8,6%	-5,1%
Nachwachsende Rohstoffe	582	997	944	71,3%	-5,3%
Stilllegung	6325	7225	6615	14,2%	-8,4%
Brache	5131	4855	4852	-5,4%	0,0%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Außerhalb der Grandes Cultures kommt es nur zu geringen Veränderungen. Die Anbauumfänge werden z. B. über Quotensysteme (bei Zuckerrüben) oder durch die Absatzmöglichkeiten (bei Kartoffeln, etc.) gesteuert. Da die Grünlandnutzung und die Ackerfutterproduktion von der Futternachfrage abhängen, kommt es aufgrund der sinkenden

<sup>171</sup> Analysen zu den Aussichten für die Weltagrarmärkte stammen vor allem von der OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) vom FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) und vom USDA (United States Department of Agriculture).

Milchviehbestände, der effizienteren Fütterung und der allgemeinen Ertragssteigerungen im Futterbau zu einer zunehmenden Extensivierung des Dauergrünlandes. Gegenüber dem Basisjahr geht die durchschnittliche Intensität des Dauergrünlandes um rund 4 % zurück.

Höhere Erträge, effizientere Produktion, höhere Prämien und nur leicht sinkende Preise führen im Getreidebau zu einem Anstieg der Bruttowertschöpfung inkl. Subventionen gegenüber dem Basisjahr um nominal 11 % (siehe Tabelle 7.3). Der nur geringe nominale Anstieg bzw. Rückgang der Bruttowertschöpfung bei Ölsaaten, ist unter anderem auf die Auswirkungen des Blair-House-Abkommens zurückzuführen, worauf in Abschnitt 7.3.2 noch detailliert eingegangen wird.

**Tabelle 7.3: Bruttowertschöpfung (inkl. Subventionen)**

	Basisjahr 1993-1995 (€/ha)	MacSharry (€/ha)	Agenda 2000 (€/ha)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Weichweizen	749	836	864	11,7%	3,3%
Gerste	509	562	541	10,3%	-3,7%
Körnermais	1282	1463	1414	14,1%	-3,4%
Raps	717	736	578	2,6%	-21,4%
Sonnenblumen	535	425	323	-20,7%	-23,9%
Sojabohnen	1053	1157	807	9,8%	-30,3%
Ackerfutter	828	1199	1208	44,8%	0,7%
Hülsenfrüchte	1200	1698	1617	41,5%	-4,8%
Kartoffeln	3689	4862	4862	31,8%	0,0%
Zuckerrüben	2310	3147	3147	36,2%	0,0%
Nachwachsende Rohstoffe	314	286	266	-8,9%	-7,2%
Stilllegung	248	291	267	17,3%	-8,0%
Brache	3	4	4	21,5%	0,0%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Die Einführung der **Agenda 2000** führt im Pflanzenbau zu einer Senkung der Getreideinterventionspreise, einer Vereinheitlichung der Prämien für Ölsaaten und Getreide und zu einer geringeren obligatorischen Stilllegungsrate, die gegenüber dem MacSharry-Szenario um 7,5 Prozentpunkte gesenkt wird. Die regionalen Auswirkungen dieser Veränderungen sind dabei recht unterschiedlich, wie in Abschnitt 7.3.2 gezeigt wird. Auf EU-Ebene führt die geringere Stilllegungsrate dazu, dass die Stilllegungsfläche EU-weit um ca. 663.000 Hektar zurückgeht, während die Getreide- und die Hülsenfruchtfläche um zusammen 645.000 Hektar ausgedehnt wird. Insgesamt geht dadurch der Grandes Cultures Anteil an der Ackerfläche

etwas zurück, da die Ölsaatenfläche gegenüber der Referenz noch einmal um fast 100.000 Hektar geringer ausfällt und auch der Silomaisanbau nur um 35.000 Hektar ansteigt. Genutzt wird die frei werdende Fläche vor allem für die Futterproduktion, die für die höhere Milchproduktion benötigt wird. Es kommt also nicht zu einer starken Ausdehnung der freiwilligen Stilllegung, wie es in anderen Prognosen<sup>172</sup> erwartet wird. Vielmehr bedingt die geringere Stilllegung einen Rückgang der Fläche auf der nachwachsende Rohstoffe angebaut werden, jedoch weniger stark als bei den anderen Stilllegungsformen.

Im Getreideaggregat ergeben sich deutliche Verschiebungen. Am stärksten wird die Anbaufläche von Gerste und Roggen ausgedehnt, d. h. von solchen Getreidearten, die eher auf den ungünstigeren Standorten angebaut werden, bzw. einen geringeren Erlös als Weizen liefern. Die Weizen- und Körnermaisflächen bleiben relativ konstant. Insgesamt bleibt die für den Anbau von Grandes Cultures und für Stilllegung genutzte Fläche unter der Summe der verschiedenen Grundflächen der EU, so dass keine Strafmaßnahmen zu erwarten wären.<sup>173</sup> In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Ergebnisse des Referenz- und Agenda-2000-Szenarios im übrigen nicht.

Die Anbauflächen von Ölsaaten sinken bei Einführung der Agenda 2000 um gut 2 %. Dies mag verglichen mit der in Tabelle 7.1 dargestellten Prämienkürzung um 33 % verwundern, die wesentlich stärkere Reaktionen erwarten ließe. Bei der Beurteilung der Situation im Referenzszenario ist jedoch zu beachten, dass in vielen Ländern die Prämien aufgrund der Garantiefächenüberschreitungen gekürzt werden und somit die effektiven und nicht die vorgesehenen Prämien als Vergleichsmaßstab herangezogen werden müssen. In Abschnitt 7.3.2 wird auf die Entwicklungen der Ölsaatenproduktion in regional differenzierter Analyse noch ausführlich eingegangen.

Die Anbauverschiebungen im Getreideaggregat führen bei Grobgetreide zu Produktionsausdehnungen um insgesamt 1,87 Mio. t. Die Verfütterung steigt zwar gegenüber der Referenzsituation prozentual noch stärker an als die Erzeugung, eine wesentliche Änderung der Marktsituation ergibt sich allein dadurch aber noch nicht. So sind die Mengen, die für Export oder Intervention zur Verfügung stehen, etwas höher als in der Referenzsituation. Aufgrund des geringeren Preisniveaus sind die Exportmöglichkeiten jedoch wesentlich günstiger, so dass sich die Weizenpreise vom Interventionsniveau abheben können. Dadurch kommt es im Gegensatz zu den anderen Getreidearten zu einem leichten Anstieg der Bruttowertschöpfung inkl. Subventionen je Hektar (siehe Tabelle 7.3).

---

<sup>172</sup> EU-KOMMISSION (1999a), S. 27.

<sup>173</sup> Bei dieser Bilanzierung sind die Silomaisflächen, für die Ausgleichszahlungen beantragt werden, ebenso berücksichtigt wie die als Futterflächen deklarierten Flächen, die 1998/99 in der EU 700.000 ha betragen.

**Tabelle 7.4: Getreideverwendungsbilanz**

	Basisjahr 1993-1995 (1000 t)	MacSharry (1000 t)	Agenda 2000 (1000 t)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
<b>Weizen</b>					
Erzeugung	85375	98531	101167	15,4%	2,7%
Endnachfrage	36244	36271	36283	0,1%	0,0%
Verfütterung	30987	32854	33869	6,0%	3,1%
sonstige Verwendung	18144	29406	31015	62,1%	5,5%
<b>Gerste</b>					
Erzeugung	44694	50682	51861	13,4%	2,3%
Endnachfrage	216	216	216	0,0%	0,1%
Verfütterung	29035	30821	31595	6,2%	2,5%
Sonstige Verwendung	15443	19645	20051	27,2%	2,1%
<b>Andere Getreidearten</b>					
Erzeugung	45512	53963	54654	18,6%	1,3%
Endnachfrage	6392	6395	6401	0,0%	0,1%
Verfütterung	34656	36259	37257	4,6%	2,8%
Sonstige Verwendung	4464	11309	10996	153,3%	-2,8%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Im Gegensatz zu der hier prognostizierten Getreideverwendung geht die EU-Kommission unter Agenda-2000-Bedingungen von einer weiter stark ansteigenden Getreideverfütterung aus, die von 1998/99 bis 2006 um 10 % steigen soll.<sup>174</sup> Damit erwartet sie, dass sich der Anstieg, der nach 1992 zu beobachten war, noch einmal wiederholt. In der Prognose der EU-Kommission führt die größere Verwendung zu wesentlich geringeren Überschüssen und damit auch zu geringeren Interventionsankäufen. Die Modellergebnisse weisen dagegen beim Vergleich von MacSharry-Reform und Agenda 2000 nur eine leicht steigende Verfütterung von Getreide aus, was unter anderem mit einem etwas höheren Rapsanteil in den Rationen zusammenhängt.

<sup>174</sup> EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a), S. 32.



## 7.2.2 Tierproduktion

Die Entwicklungen in der Rinderhaltung vom Basisjahr zum **Referenzszenario** werden im wesentlichen durch die zurückgehenden Milchviehbestände bestimmt. Dadurch sinkt das Kälberangebot und die Kälberpreise steigen. Dies wiederum führt in Verbindung mit steigenden Mutterkuhprämien zu einem Anstieg der Mutterkuhhaltung (siehe auch Abschnitt 7.3.2). Per Saldo ergibt sich daraus ein Rückgang der Bullen- und Ochsenmast gegenüber dem Basisjahr um lediglich 4,5 % (siehe Tabelle 7.5). Höhere Schlacht- bzw. Mastendgewichte sorgen dafür, dass die Rindfleischmenge um rund 7 % ansteigt (siehe Tabelle 7.6). Noch stärker steigt jedoch, entsprechend den langfristigen Trends, die Schweine- und Geflügelfleischproduktion, so dass der Rindfleischanteil an der gesamten Fleischerzeugung um 0,8 % sinkt.

**Tabelle 7.5: Verfahrensumfänge in der Tierproduktion**

	Basisjahr 1993-1995 (1000 St.) <sup>175</sup>	MacSharry (1000 St.)	Agenda 2000 (1000 St.)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Milchkühe	23266	20701	21224	-11,0%	2,5%
Mutterkühe	10848	12740	12804	17,4%	0,5%
Mast männlicher Rinder	12453	11888	12194	-4,5%	2,6%
Schweinemast	197705	214745	216047	8,6%	0,6%
Sauenhaltung	12649	13113	13063	3,7%	-0,4%
Milchschafe und -ziegen	79824	84337	84974	5,7%	0,8%
Mast von Schafen und Ziegen	76185	79002	80366	3,7%	1,7%
Legehennen	361	388	390	7,5%	0,4%
Geflügelmast	4627	5084	5001	9,9%	-1,6%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Bestimmend für den Rückgang der Milchviehbestände sind die Milchleistungssteigerungen, die zu einem Abbau der Herden zwingen, um die Milchquoten einzuhalten. Außerhalb der Rinderhaltung, wo solche Grenzen fehlen, kommt es generell zur Ausdehnung der Produktionsverfahren. Am geringsten allerdings bei Schafen und Ziegen, so dass die Produktion von Schaf- und Ziegenfleisch auch nur unterdurchschnittlich um gut 6 % ansteigt.

Im **Agenda-2000**-Szenario kommt es aufgrund der Quotenausdehnung zu einem Anstieg der Milchkuhbestände um 2,5 % gegenüber dem Referenzszenario. Der Umfang der Mutterkuhhaltung bleibt ungefähr stabil, so dass der Anstieg der Rindfleischproduktion fast mit den Entwicklungen der Milchviehherden übereinstimmt. Die Produktion von Schaf-, Ziegen- und

<sup>175</sup> Zu den Definitionen der Verfahrensumfänge siehe Abschnitt 3.3.2.

Schweinefleisch wird ebenfalls ausgedehnt. Die Geflügelfleischproduktion geht jedoch aufgrund leicht sinkender Erlöse um 1,6 % zurück. Per Saldo steigt die Fleischproduktion leicht an (siehe Tabelle 7.6).

**Tabelle 7.6: Fleisch- und Milchproduktion**

	Basisjahr 1993-1995 (1000 t)	MacSharry (1000 t)	Agenda 2000 (1000 t)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Rindfleisch	7700	8246	8418	7,1%	2,1%
Schweinefleisch	16579	17976	18076	8,4%	0,6%
Geflügelfleisch	7757	8504	8370	9,6%	-1,6%
Schaf- und Ziegenfleisch	1285	1366	1381	6,3%	1,1%
Milch	110157	117874	120719	7,0%	2,4%
Eier	4893	5420	5442	10,8%	0,4%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Die Einführung der Agenda 2000 wirkt sich in der Rinderhaltung im Vergleich zum Referenzszenario durch geringere Stützpreise negativ auf die Einkommen in der Milchproduktion aus, wie Tabelle 7.7 zeigt. Die Bruttowertschöpfung inkl. Subventionen steigt jedoch bei der Rindermast aufgrund sinkender Futtermittelpreise und höherer Tierprämien deutlich an. Positive Veränderungen der Einkommen sind auch bei der Mast von Schweinen, Schafen und Ziegen zu erwarten.

**Tabelle 7.7: Bruttowertschöpfung in der Tierproduktion**

	Basisjahr 1993-1995 (in €/St.)	MacSharry (in €/St.)	Agenda 2000 (in €/St.)	Veränderung vom Basisjahr zu MacSharry	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Milchproduktion	959	1175	987	22,5%	-16,0%
Mutterkuhhaltung	114	259	261	127,0%	0,8%
Mast männlicher Rinder	55	174	211	215,2%	21,5%
Schweinemast	25	36	37	39,8%	3,3%
Schaf- und Ziegenmast	6	5	5	-25,0%	8,5%
Geflügelmast	913	1305	1266	42,9%	-3,0%

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

### 7.3 Regional differenzierte Betrachtung der Simulationsergebnisse

Da sich die politischen Veränderungen in der MacSharry-Reform und in der Agenda 2000 nur auf bestimmte Bereiche der Agrarproduktion beziehen, sind Betriebe und Regionen in der EU zwangsläufig unterschiedlich stark von den Maßnahmen betroffen. Das gleiche gilt für die unterschiedlichen Regionstypen. Auf europäischer Ebene werden diese Unterschiede nicht deutlich. Deshalb sollen in diesem Abschnitt die Modellergebnisse regional differenziert untersucht werden.

#### 7.3.1 Unterschiede zwischen den Regionstypen

Wesentliche Unterschiede werden bereits bei einer Differenzierung nach Regionstypen deutlich. Der Produktionswert sinkt im Agenda-2000-Szenario gegenüber der Referenz EU-weit um durchschnittlich 6 %, wobei er in Regionen mit intensiver Milchproduktion (Cluster Rindviehhaltung) wesentlich stärker sinkt, als in den Regionstypen Dauerkulturanbau und Gartenbau, in denen die Rinderhaltung keine große Rolle spielt (siehe Tabelle 7.8). Der Rückgang der „Markterlöse“, der vor allem auf die geringeren Preise für Milch zurückzuführen ist, soll durch höhere Transferzahlungen ausgeglichen werden, so dass es im Cluster Rindviehhaltung zu dem höchsten Anstieg der Transferzahlungen kommt (siehe Karte 7.1).

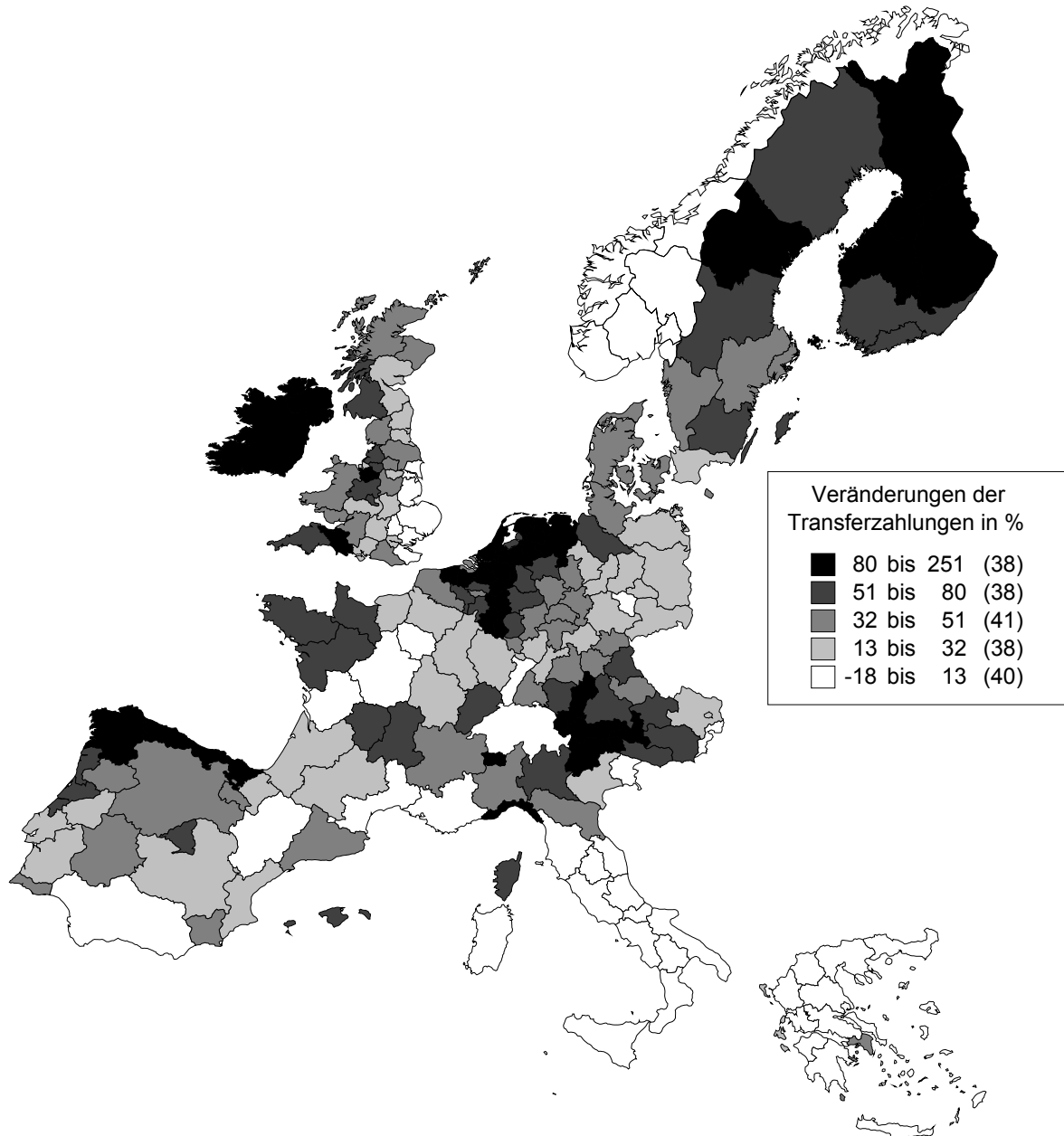
**Tabelle 7.8: Auswirkungen der Agenda 2000 nach Regionstypen**

Cluster Nr.	Name des Clusters	Änderungen im Vergleich zur Referenz in %								
		Produktionswert	Transferzahlungen	Stilllegungsumfan	Produktionsmenge Getreide	Produktionsmenge Ölsaaten	Produktionsmenge Rindfleisch	Produktionsmenge Schweinefleisch	Produktionsmenge Geflügelfleisch	Produktionsmenge Milch
1	Mischprod.- Ackerbau	-5,9	20,9	-5,2	2,4	-3,5	2,0	0,8	-1,3	2,3
2	Mischprod.- Tierhaltung	-6,9	47,0	-7,1	1,7	-4,9	1,9	0,6	-1,6	3,0
3	Rindviehhaltung	-10,1	80,5	-4,0	1,6	-5,6	1,8	0,4	-1,5	2,1
4	Veredlungsproduktion	-6,0	60,0	-8,6	2,0	-4,3	2,6	0,5	-1,5	1,8
5	Dauerkulturanbau	-2,2	15,0	1,3	-0,6	-6,4	1,6	0,5	-1,8	4,0
6	Gartenbau	-2,4	-4,4	-1,7	2,4	-0,5	1,8	0,6	-1,7	4,6
7	Hackfruchtanbau	-5,6	31,7	-4,3	1,5	-3,9	1,6	0,6	-1,8	1,5
8	Weizenanbau	-4,0	11,9	-10,1	4,0	-2,8	2,5	0,8	-1,4	1,7
9	Schafhaltung	-5,1	27,7	0,3	-0,6	-5,8	2,7	0,6	-1,6	2,1
	Durchschnitt EU-15	-5,9	33,6	-5,1	2,2	-3,7	2,0	0,6	-1,6	2,4

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Im Bereich des Ackerbaus kommt es durch die Lockerung der Stilllegungsverpflichtungen besonders im Regionstyp Weizenanbau zu einer starken Reduzierung der Stilllegung und einer Ausdehnung der Getreideproduktion. D. h. die Getreideproduktion wird noch stärker auf die guten Standorte verlagert.

**Karte 7.1: Veränderung der Transferzahlungen durch die Agenda 2000**



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

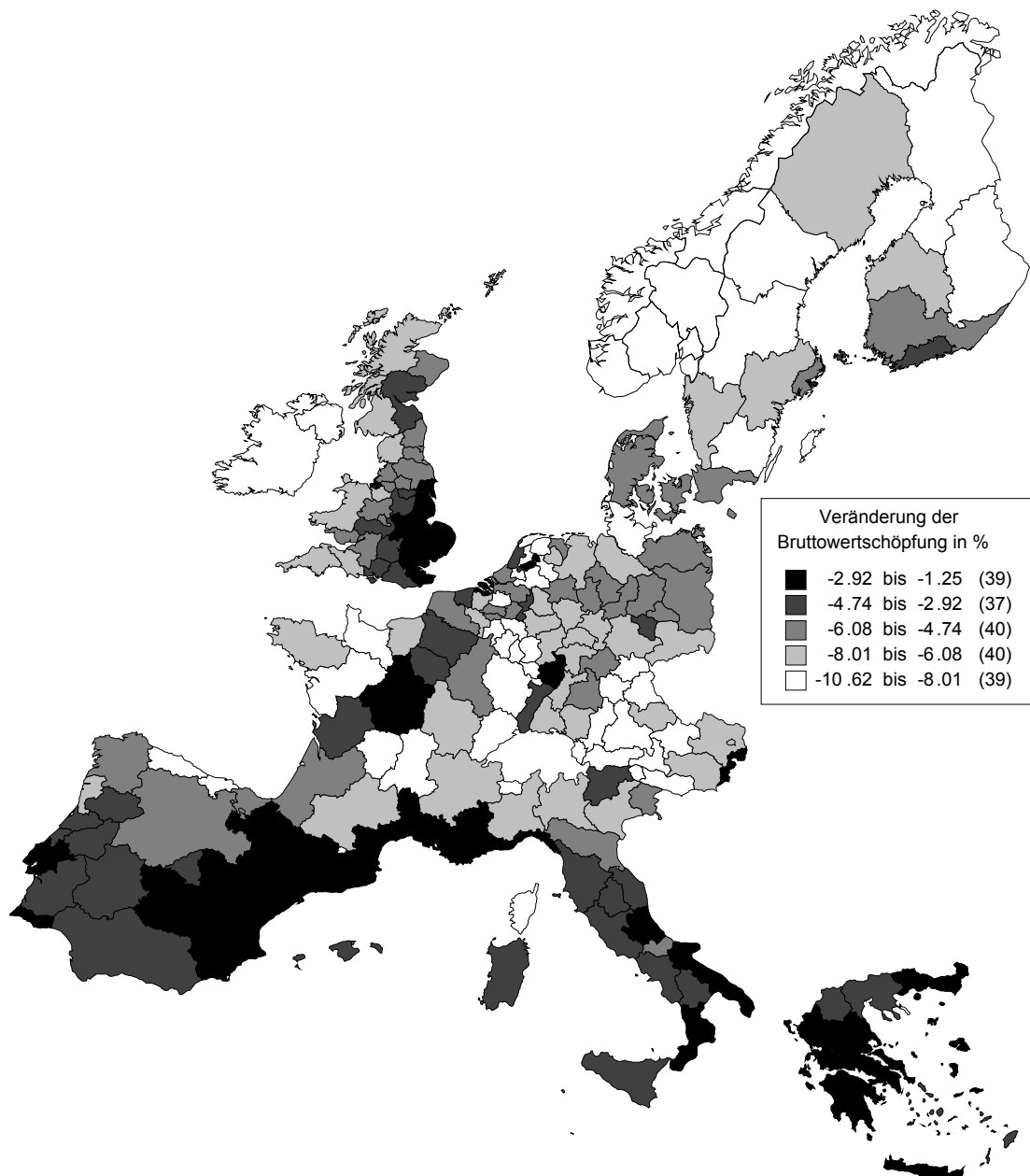
Tabelle 7.8 zeigt auch, dass im Agenda-2000-Szenario im Vergleich zur Referenz wesentlich mehr Prämien gezahlt werden, allerdings nicht gleichmäßig in allen Regionstypen. Dies hat mehrere Ursachen: Im Bereich der Grandes Cultures verändert sich die Verteilung der Transferzahlungen infolge von Produktionsumstellungen und einer weiteren Entkopplung der Zahlungen von der Produktion (z. B. Ölsaaten, Stilllegungsprämien). Im Bereich der Rinderhaltung kommt es zu sehr starken Veränderungen, weil in der Agenda 2000

verschiedene neue Prämien eingeführt werden. In Karte 7.1 wird dargestellt, welche Regionen besonders von diesen Veränderungen profitieren. Demnach ist vor allem in den Regionen mit umfangreicher Milchviehhaltung mit einem Anstieg der Prämienzahlungen zu rechnen.

Der Vergleich der Änderungen der Transferzahlungen mit den Veränderungen der Bruttowertschöpfung in Karte 7.2 macht deutlich, dass ganz überwiegend die Regionen mit den größten Zuwächsen bei den Transferzahlungen die größten Rückgänge bei der Bruttowertschöpfung zu verzeichnen haben. Die höheren Transferzahlungen der Agenda 2000 kommen demnach zwar relativ zielgerichtet den Regionen zu Gute, die von den Preissenkungen am stärksten betroffen sind, aber die Auswirkungen auf die Einkommen können nicht vollständig ausgeglichen werden, was im übrigen auch nicht das Ziel der Ausgleichszahlungen ist.<sup>176</sup>

---

<sup>176</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999d): Reform der GAP: Eine Politik für die Zukunft, 2. Ausgabe – 06/99, Brüssel, S. 2.

**Karte 7.2: Veränderung der Bruttowertschöpfung durch die Agenda 2000**

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

### 7.3.2 Entwicklungen im Ölsaatenbereich

Die Agenda 2000 führt nur zu geringen Verschiebungen im Getreide und Ölsaatenaggregat, wie Karte 7.3 zeigt. In Spanien, Süditalien, Griechenland, den Beneluxstaaten und Finnland verändert sich der Ölsaatenanteil fast nicht, in den anderen Regionen sinkt er nur leicht. Bei Einführung der MacSharry-Reform (Karte 5.4) hatten sich noch größere Veränderungen ergeben. Wie schon bei der ex post Analyse sollen zur Erklärung der Entwicklungen zunächst die Einkommensveränderungen herangezogen werden. Im europäischen Durchschnitt geht die Bruttowertschöpfung inkl. Subventionen der Ölsaaten bei Einführung der Agenda 2000 um 21% (Raps) bzw. 24 % (Sonnenblumen) zurück. Bei Getreide sinkt hingegen das Einkommen

nur wenig bzw. steigt bei Weizen sogar an (siehe Tabelle 7.3). Die Veränderungen bei den Ölsaaten sind vor allem auf die geringeren Prämienzahlungen zurückzuführen, die sich jedoch aus mehreren Gründen regional stark unterscheiden.

**Tabelle 7.9: Veränderung der realen Ölsaatenprämien**

Mitgliedsland	Prämienkorrektur MacSharry	„Nettoprämie“ MacSharry	Prämie Agenda 2000	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Belgien & Luxemburg		580,97	369,23	-36%
Dänemark		495,96	328,86	-34%
Deutschland	-12%	488,00	349,62	-28%
Griechenland		351,04	153,01	-56%
Spanien	-28%	151,50	160,00	6%
Frankreich		558,86	364,62	-35%
Irland	-1%	598,91	383,04	-36%
Italien		693,87	224,07	-68%
Niederlande		612,30	407,76	-33%
Österreich		503,31	332,01	-34%
Portugal	-24%	221,76	176,02	-21%
Schweden	-12%	387,92	285,36	-26%
Finnland	-8%	268,71	173,94	-35%
Großbritannien	-8%	528,53	367,54	-30%
EU-Durchschnitt	-7%	426,60	288,64	-32%

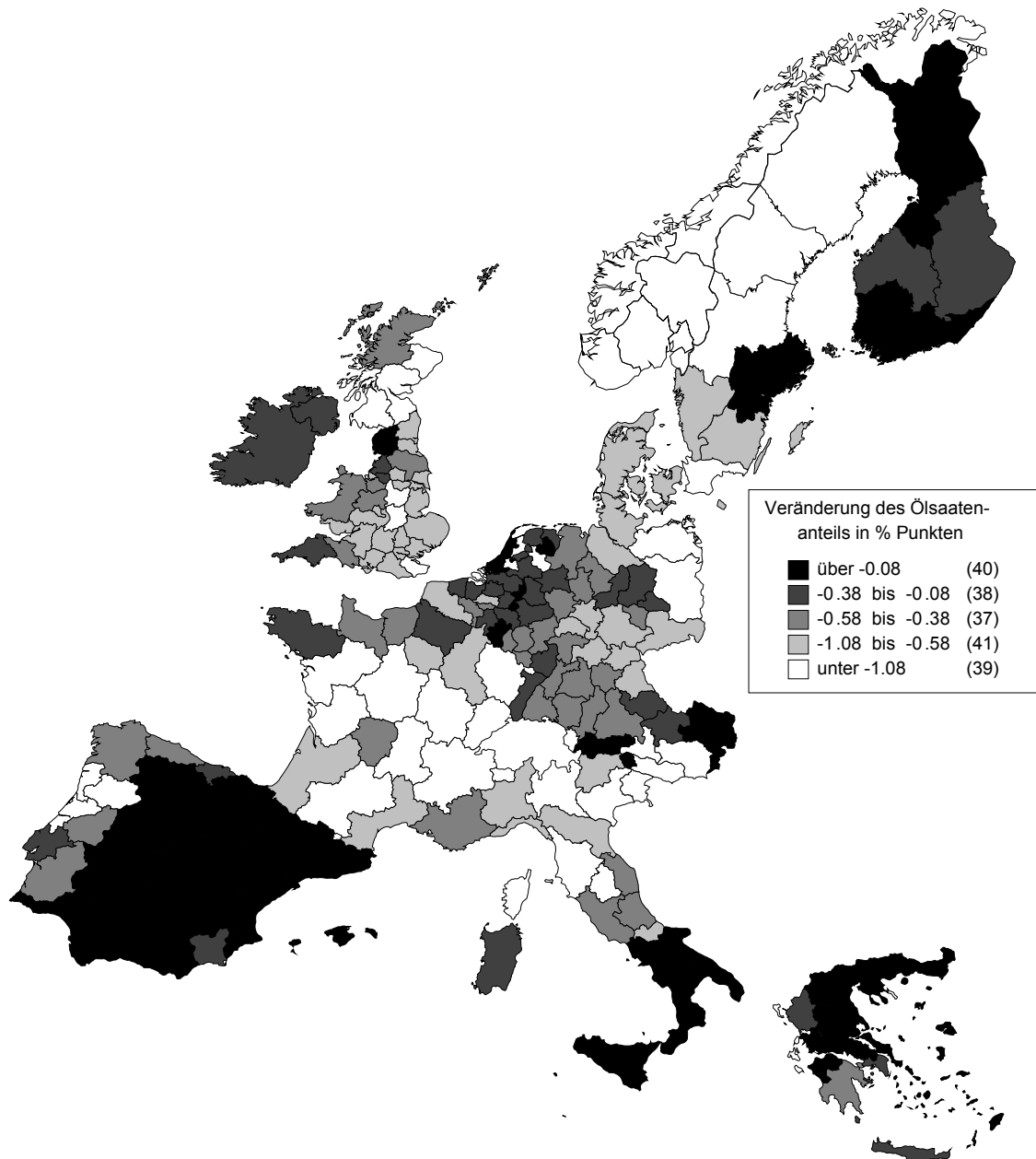
Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Ein Teil der regionalen Differenzen resultiert aus den unterschiedlichen Prämienrelationen zwischen Ölsaaten und Getreide im MacSharry-Szenario (siehe Abschnitt 5.2.1.3). Ein anderer Teil ist auf die Ölsaatengarantiemengenregelung der MacSharry-Reform zurückzuführen. Im MacSharry-Szenario überschreitet die Ölsaatenfläche von 5,1 Mio. ha die EU-Nettogarantiefäche von 4,5 Mio. ha deutlich um 8 %.<sup>177</sup> Dies führt in vielen Mitgliedstaaten zu drastischen Prämienkürzungen (siehe Tabelle 7.9). In Spanien zum Beispiel werden die Prämien um 28 % gekürzt. Das bedeutet, dass sich bei Einführung der Agenda 2000 in Spanien effektiv keine Prämienkürzung für Ölsaaten ergibt. Ganz im Gegenteil: Aufgrund der allgemeinen Anhebung der spanischen Referenzerträge um 10% steigen die Ölsaatenprämien

<sup>177</sup> Eine Überschreitung der im Blair-House-Abkommen festgelegten Grundflächen würde sich demnach auch ergeben, wenn die von Kleinerzeugern bebauten Flächen, die in der Vergangenheit EU-weit 100.000 ha betragen, von der Gesamtfläche abgezogen werden. Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997c), S. 53.

sogar um 6 %. Die Gleichstellung von Getreide- und Ölsaatenprämien in der Agenda 2000 hätte eigentlich eine Kürzung der Ölsaatenprämien um 33 % bedeutet. Insgesamt kommt es im Referenzszenario in sieben Staaten zu einer Prämienkorrektur.

**Karte 7.3: Veränderung des Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide und Ölsaaten“ durch die Agenda 2000**



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Beim Vergleich der regionalen Erlösveränderungen mit den Anbauverschiebungen wird, wie schon bei der ex post Analyse, deutlich, dass es noch andere Bestimmungsfaktoren geben muss. Lediglich der Anstieg des Ölsaatenanteils in Spanien korrespondiert mit den gestiegenen Erlösen. Für die weiteren Untersuchungen sollen nun die ermittelten Zusammenhänge aus dem Abschnitt 5.2.1.3 auch zur Erklärung der Simulationsergebnisse herangezogen werden. Dort wurden der Kleinerzeugeranteil, die Standortgüte und



unterschiedlich festgesetzte Prämien als die wichtigsten regional differenzierten Bestimmungsfaktoren für die Substitutionen zwischen Getreide und Ölsaaten identifiziert.

Die einzelbetrieblichen Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit der Kleinerzeugeterregelung werden im Modell nicht abgebildet. Der Kleinerzeugeteranteil beeinflusst trotzdem die Modellergebnisse, und zwar durch die unterschiedlich hohen Stilllegungsverpflichtungen. Im Referenzszenario liegt der Stilllegungssatz für Ölsaaten bei 17,5 %, im Agenda-2000-Szenario sinkt er in kleinstrukturierten Gebieten wie z. B. in Griechenland auf 1,1 % (vgl. Abschnitt 6.3.2.2). Damit sind für den Ölsaatenanbau erhebliche Kosteneinsparungen verbunden, so dass gilt: je höher der Kleinerzeugeteranteil in der Region, desto stärker würde unter Agenda-2000-Bedingungen der Ölsaatenanteil ansteigen.

Der beschriebene Effekt wird deutlich, wenn das Einkommen berechnet wird, das von einem Hektar Ölsaaten inklusive anteiliger Stilllegung erwirtschaftet wird. Schon auf europäischer Ebene wird deutlich, dass mit der Reduktion der Stilllegungsverpflichtung die Rentabilität der Produktion tendenziell ansteigt und somit die Einkommen weniger stark sinken, als es ohne Berücksichtigung dieses Effektes zu erwarten wäre (siehe Tabelle 7.10). In kleinstrukturierten Gebieten ist dieser Effekt noch größer.

**Tabelle 7.10: Veränderung der Einkommen von Raps im EU-Durchschnitt**

	MacSharry Szenario (Referenz) 2005	Agenda 2000 Szenario 2005	Veränderung von MacSharry zu Agenda 2000
Stilllegungssatz in %	17,5	7,65	-56,3%
Raps (BWS inkl. Subv. in €/ha)	735,72	577,97	-21,4%
Anteilige Stilllegung (BWS inkl. Subv. in €/ha)	290,66	267,32	-8,0%
Durchschnitt aus Raps und anteiliger Stilllegung (BWS inkl. Subv. in €/ha)	657,83	554,21	-15,8%

Quelle: Eigene Berechnungen.

Der Einfluss der Standortgüte auf die Substitutionen im Getreide-Ölsaaten Aggregat scheint unter Agenda 2000 Bedingungen eher gering zu sein. Wie Tabelle 7.11 zeigt, gibt es in diesem Punkt hinsichtlich der Auswirkungen der Agenda 2000 nur geringe Unterschiede zwischen den Regionstypen und somit auch zwischen den Standortqualitäten. Im Prinzip kommt es zu einer ähnlichen Entwicklung wie bei der Einführung der MacSharry-Reform (siehe Abschnitt 5.2.1.3): Auf den guten Standorten profitiert der Weizenanbau von der günstigen Preisentwicklung und führt dort tendenziell zu einer Reduzierung des Ölsaatenanteils. Allerdings gibt es im Gegensatz zur MacSharry-Reform nun auch weniger Vorteile für den Ölsaatenanbau auf schlechteren Standorten. Insgesamt gleichen sich die Bedingungen für Getreide und Ölsaaten an: Bei Getreide steigt die Abhängigkeit von den Prämienzahlungen, bei Ölsaaten sinkt sie. D. h. die Benachteiligung der Ölsaatenproduktion auf guten Standorten gegenüber schlechteren in der gleichen Ertragsregion, wird durch den geringeren Anteil der Prämien an den Erlösen reduziert (der umgekehrte Effekt entsteht bei

Getreide). Aus diesen Überlegungen folgt letztendlich, dass der Einfluss der Standortgüte klar von den anderen Bestimmungsfaktoren überlagert wird.

**Tabelle 7.11: Veränderung des Ölsaatenanteils im Aggregat „Getreide und Ölsaaten“ bei Einführung der Agenda 2000 in den Regionstypen**

Name des Clusters	Änderung zu MacSharry in %	Name des Clusters	Änderung zu MacSharry in %
Mischproduktion-Ackerbau	-2,52	Gartenbau	-2,02
Mischproduktion-Tierhaltung	-5,12	Hackfruchtanbau	-3,69
Rindviehhaltung	-5,63	Weizenanbau	-3,12
Veredlungsproduktion	-4,67	Schafhaltung	-3,26
Dauerkulturanbau	-5,40	Durchschnitt EU-15	-3,52

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Unterschiedliche Prämienrelation in den Regionen gibt es im Agenda-2000-Szenario nicht mehr, da für Getreide und Ölsaaten die gleichen Prämien gezahlt werden. D. h., dass in den Regionen, in denen unter MacSharry Bedingungen die Ölsaatenproduktion aufgrund der Festlegung eigener (relativ höherer) Referenzerträge oder durch die unterschiedliche Abgrenzung der Ertragsregionen begünstigt war, die Prämien besonders stark sinken. Das wird z. B. in Italien besonders deutlich, wirkt sich aber auch in Frankreich negativ auf den Ölsaatenanbau aus (vgl. Abschnitt 5.2.1.3). Je höher die Relation zugunsten von Ölsaaten unter MacSharry Bedingungen ist, desto stärker steigt bei Einführung der Agenda 2000 der Getreideanteil an.

### 7.3.3 Entwicklungen der Mutterkuhhaltung

Im Agenda-2000-Szenario werden deutliche Änderungen der durchschnittlichen Prämienzahlungen pro Mutterkuh ermittelt. Zum einen wird die Zahl der prämierten Tiere erhöht und die Mutterkuhquote reduziert, was zu sinkenden Zahlungen führen sollte. Zum anderen werden die Mutterkuh- und die Extensivierungsprämien deutlich erhöht sowie neue Transferzahlungen (z.B. Schlachtprämien) eingeführt, die per Saldo die durchschnittlichen Prämien gegenüber dem Referenzszenario stark ansteigen lassen (siehe Tabelle 7.12). Aufgrund der nachfolgend aufgeführten Differenzen zwischen den Mitgliedsländern unterscheiden sich die Prämienveränderungen jedoch mehr oder weniger deutlich:

- unterschiedliche Remontierungsraten, d. h. Höhe der anzurechnenden Schlachtprämien,
- unterschiedlicher Anteil der Kühe, für die Extensivierungsprämien beantragt werden,
- unterschiedlich stark reduzierte Quoten.

Die Verknappung der nationalen Mutterkuhquoten führt dazu, dass unter Agenda-2000-Bedingungen in vielen Mitgliedstaaten die Plafonds annähernd ausgenutzt werden, so dass

sich die durchschnittlichen Prämien reduzieren oder anders ausgedrückt, immer mehr Mutterkühe ohne Prämien gehalten werden. Besonders in Dänemark, Deutschland, Italien und den Niederlanden werden die nationalen Plafonds deutlich gekürzt und auf das Niveau der höchsten Prämien-Beanspruchung der Jahre 1995-1997 plus 3% festgelegt (siehe Tabelle 7.12).

**Tabelle 7.12: Entwicklungen im Mutterkuhbereich**

Mitgliedsland	Mutterkuh- prämie MacSharry (€/Tier)	Mutterkuh- prämie Agenda 2000 (€/Tier)	Veränderung der Prämienhöhe <sup>1</sup>	Veränderung der Mutter- kuhquoten <sup>1</sup>	Veränderung der Herdengröße <sup>1</sup>	Veränderung des Mutter- kuhanteils an allen Kühen <sup>1</sup>
Belgien & Lux.	133,35	225,84	69%	-10,1%	-3,7%	-2,9%
Dänemark	131,45	223,59	70%	-17,0%	-1,6%	-2,5%
Deutschland	146,93	203,89	39%	-17,5%	-3,9%	-4,7%
Griechenland	202,77	340,57	68%	-8,0%	2,9%	-2,9%
Spanien	171,43	293,17	71%	-1,5%	3,1%	-2,7%
Frankreich	171,25	299,03	75%	-2,7%	0,5%	-0,5%
Irland	193,75	335,98	73%	-0,6%	1,1%	-0,9%
Italien	156,26	261,86	68%	-21,1%	-0,5%	-4,4%
Niederlande	55,9	126,86	127%	-35,5%	-2,5%	-3,5%
Österreich	161,24	251,46	56%	0,0%	-2,8%	-3,8%
Portugal	179,94	282,59	57%	-3,3%	2,2%	0,4%
Schweden	144,98	247,76	71%	0,0%	-0,6%	-1,5%
Finnland	150,57	261,07	73%	0,0%	-1,4%	-3,0%
Großbritannien	139,67	246,71	77%	-5,8%	1,7%	0,0%

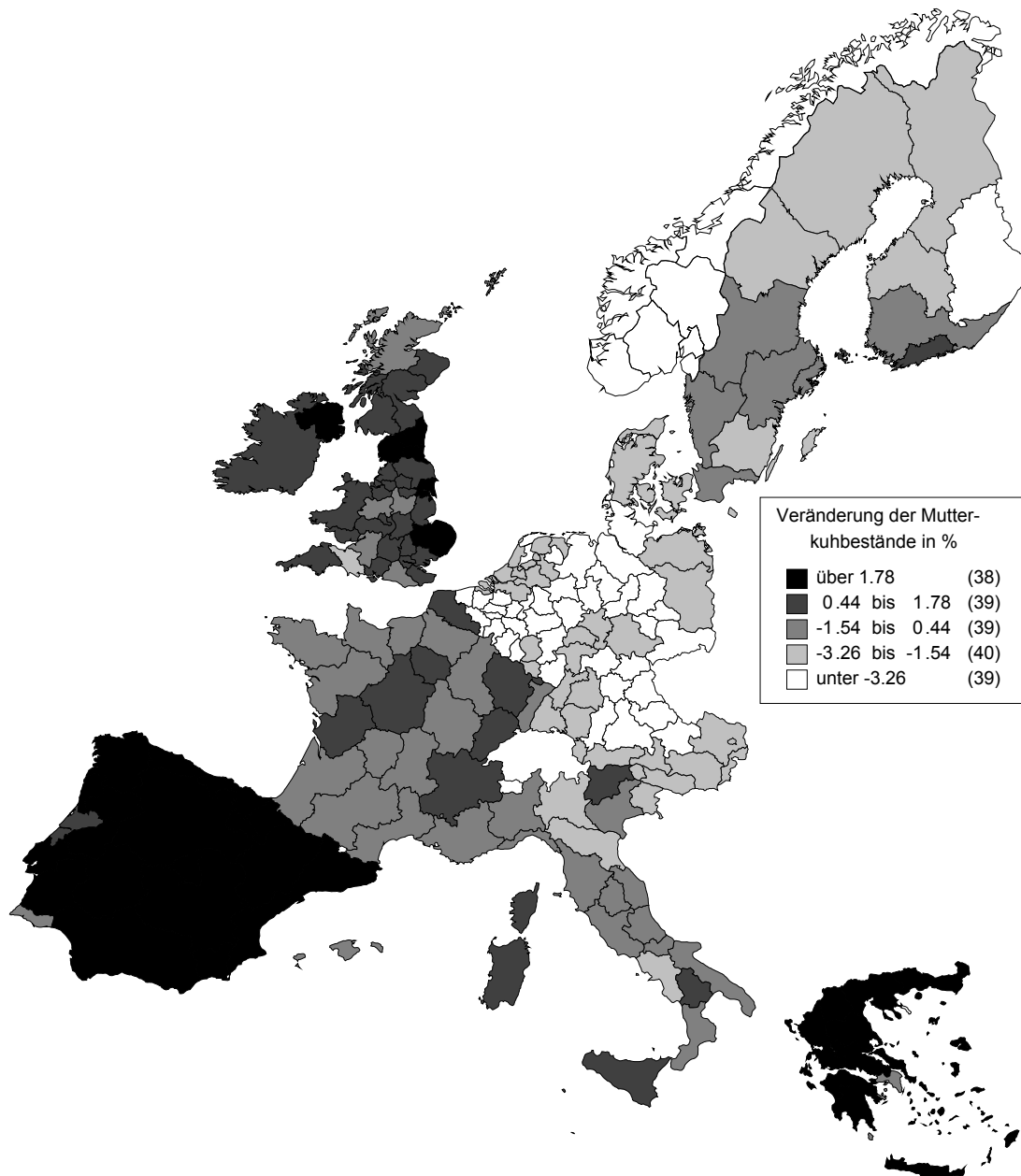
<sup>1</sup>) von MacSharry zu Agenda 2000

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

Wie stark sich die Quotenkürzungen auf die durchschnittlichen Transferzahlungen auswirken, hängt auch von der Entwicklung der Herdengrößen in den einzelnen Staaten ab. Innerhalb der Mitgliedsländer sind die Veränderungen relativ einheitlich, was den starken Einfluss der politischen Maßnahmen deutlich macht (siehe Karte 7.4). Die stärksten Ausdehnungen der Mutterkuhhaltung durch die Agenda 2000 werden demnach in Spanien, Griechenland, Großbritannien und Irland erwartet. In Deutschland und Belgien sinken die Mutterkuhbestände hingegen am stärksten um fast 4 %. Dabei muss beachtet werden, dass in Spanien und Griechenland auch die Milchkuhhaltung stark ausgedehnt wird und es dort, wie in der ganzen EU, keineswegs zu einer weiteren Ausdehnung der Mutterkuhhaltung auf Kosten der Milchkühe kommt. Ganz im Gegenteil: Der Anteil der Mutterkühe geht in beiden

Staaten sogar relativ stark zurück. Relativ stabil bleibt er hingegen in Frankreich, Portugal und Großbritannien (siehe Tabelle 7.12). Ein Vergleich der Szenarioergebnisse mit den ex post Entwicklungen zeigt deutlich den stärker werdenden Einfluss der Quotenregelungen. Regionale Unterschiede treten dadurch in den Hintergrund. Aufgrund der im wesentlichen von den nationalen Gegebenheiten gesteuerten Entwicklung wird an dieser Stelle auf die Darstellung der Ergebnisse in den einzelnen Regionstypen verzichtet.

**Karte 7.4: Veränderung der Mutterkuhbestände durch die Agenda 2000**



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der CAPRI-Modells.

## 8 Schlussfolgerungen

Die Auswirkungen der Agrarpolitik auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen wurden in den Kapiteln 5 und 7 untersucht. Dabei wurde insbesondere auf die Getreide- und Ölsaatenproduktion sowie auf die Mutterkuhhaltung eingegangen. In diesem Abschnitt sollen nun aus den gewonnenen Erkenntnissen Schlussfolgerungen für die regional differenzierte Analyse und für die Verknüpfung von ex post und ex ante Analyse gezogen werden.

Die **regional differenzierte Analyse** der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU wird sehr stark durch den hohen Datenbedarf geprägt. Umfangreiche Vorarbeiten, die im Kapitel 3 beschrieben werden, waren notwendig um die Datengrundlage zu schaffen. Im vorgestellten CAPRI-Projekt arbeiteten dazu Partner aus allen Mitgliedstaaten zusammen. Aufgrund dieses hohen Aufwands stellt das hier beschriebene Agrarsektormodell auch das zur Zeit einzige auf NUTS II-Ebene regionalisierte EU-weite Politikinformationssystem dar.

Möglich wurde der Aufbau der Datenbank im CAPRI-Projekt jedoch erst durch die Nutzung der SPEL/EU-Datenbasis als Konsistenzrahmen auf nationaler Ebene und durch die Verwendung der aus der Statistik vorgegebenen Gebietsabgrenzungen (NUTS II-Regionen). Allerdings ergeben sich daraus auch einige Nachteile, da die NUTS-Regionen die administrative Gliederung Europas abbilden. Eine für die Analyse der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen optimale Regionsabgrenzung würde dagegen auf anderen geographischen Abgrenzungen aufbauen. Zur Lösung dieses Problems wurden die Regionen in dieser Arbeit unter Berücksichtigung der Analyseziele neu gruppiert. Als Verfahren zur Definition solcher neuen Gruppen wurde dabei die Clusteranalyse eingesetzt. Mit diesem Instrument konnten in Kapitel 4 zur Gliederung der Regionen neun unterschiedliche Regionstypen definiert werden. Dabei wurde deutlich, dass vor allem die natürlichen Standortfaktoren die Ausrichtung der Produktion beeinflussen. Durch die Bildung der Regionstypen können die einzelnen Regionen der EU nun auch nach anderen Kriterien als nach ihrer Zugehörigkeit zu den Mitgliedstaaten gruppiert werden. Dadurch ergeben sich neue Analysemöglichkeiten, die nicht mehr so stark von den administrativen Grenzen abhängen. Auf diese Weise wird es möglich, die Vorteile der Verwendung von Verwaltungseinheiten, d.h. die hohe Datenverfügbarkeit und die direkte Zuordnung bestimmter Politikparameter (z.B. Prämienplafonds) zu den Regionen zu nutzen, ohne auf die Definition problembezogener Regionsabgrenzungen verzichten zu müssen.

Bei der Diskussion der Vor- und Nachteile verschiedener Regionsabgrenzungen sollte allerdings nicht unterschätzt werden, dass die in dieser Arbeit beschriebenen Instrumente der GAP in den allermeisten Fällen anhand der Verwaltungsgebiete regionalisiert sind. Die Berücksichtigung dieser Regionen bietet in dieser Hinsicht einen entscheidenden Vorteil.

Die Datenbasis ist die Voraussetzung für die umfangreichen Untersuchungen in den Kapiteln 5 und 7. Hier wurden auf Basis der 195 Regionen die unterschiedlichen Wirkungen einzelner politischer Regelungen und sonstiger Einflussfaktoren auf die regionalen Produktionsstrukturen untersucht. Damit konnten die ausgelösten Veränderungen differenzierter als bei stärker aggregierten Modellen beschrieben werden. Am Beispiel der

Substitution zwischen Getreide und Ölsaaten konnte dabei gezeigt werden, dass ohne eine regional differenzierte Analyse die beobachteten Politikauswirkungen nicht oder nur zum Teil erklärt werden können. Erst durch den vorgestellten Ansatz konnten Bestimmungsfaktoren für die Veränderungen im Getreide-Ölsaaten-Aggregat nach der 92er Reform identifiziert werden. Für den Bereich der Simulationsanalysen ist hier hinzuzufügen, dass die Ergebnisse des CAPRI-Modells sich auf EU-Ebene nur in wenigen Punkten von denen anderer, nicht so tief differenzierter, Agrarsektormodelle unterscheiden. Die Unterschiede werden jedoch sehr deutlich, wenn es um die Interpretation der Modellergebnisse geht.

Wie erfolgreich die Analysen sind, hängt dabei entscheidend von der genauen Abbildung der Politikinstrumente ab. Die regional- und aktivitätsdifferenzierte Abbildung der Agrarproduktion im CAPRI-Modell besitzt hier entscheidende Vorteile. Auch wenn unter Agenda-2000-Bedingungen die Regelungen auf nationaler Ebene (Plafonds, Quoten, etc.) immer wichtiger werden, so bleibt die regionale Differenzierung eine wichtige Voraussetzung für eine genaue Abbildung der Politikinstrumente. Wenn Maßnahmen zur Produktionsbegrenzung (z. B. Quoten) oder zur Begrenzung der Ausgaben (z. B. Prämienplafonds) direkt im Modell abgebildet und Prämien exakt den entsprechenden Produktionsverfahren zugeordnet werden, dann sind die Auswirkungen der politischen Maßnahmen leicht zu erkennen. Aufgrund des hohen Detaillierungsgrades des CAPRI-Modells wird diese Voraussetzung bei den meisten Regelungen erfüllt. Da im CAPRI-Modell Regionshöfe und keine Einzelbetriebe abgebildet werden, können alle regionsbezogenen Politikinstrumente (z. B. Flächenprämien für landwirtschaftliche Kulturpflanzen) sehr gut abgebildet werden, einzelbetrieblich ansetzende Maßnahmen hingegen nur sehr eingeschränkt. So kann weder der Entscheidungsprozess bzgl. der Kleinerzeugerregelung noch die einzelbetriebliche Prämienoptimierung in rinderhaltenden Betrieben abgebildet werden. Um hier Aussagen treffen zu können, müsste ein Betriebsmodell hinzugezogen werden. Zur Abdeckung eines möglichst breiten Spektrums an möglichen und sinnvollen Analysen bietet sich daher der kombinierte und aufeinander abgestimmte Einsatz mehrerer Modelle in einer Art „Modellfamilie“ an.<sup>178</sup>

Bei der Beurteilung des regionalen Ansatzes ist zusätzlich zu beachten, dass auch EU-weit einheitliche Politiken zu regional unterschiedlichen Entwicklungen führen. Als Gründe sind unterschiedliche natürliche Produktionsbedingungen, Betriebstrukturen, etc. zu nennen. Die agrarpolitischen Maßnahmen wirken dabei als einer von vielen Standortfaktoren auf die regionale Produktion. Deshalb sind auch bei europaweit einheitlichen Politiken regionale Analysen erforderlich.<sup>179</sup>

Die ex ante Analyse wurde in dieser Arbeit auf der Basis einer intensiven ex post Analyse durchgeführt. Diese **Verknüpfung von ex post und ex ante Analyse** führte zu einer leichteren Interpretation und Einordnung der Modellergebnisse in Kapitel 7. So konnten Zusammenhänge, die bei der ex post Analyse herausgearbeitet wurden, in manchen Fällen

---

<sup>178</sup> Vgl. HENRICHSMEYER ET AL. (1997), S. 73 f. und MANEGOLD ET AL. (1999): Interaktive Anwendung von Markt-, Regional- und Betriebsmodellen zur Beurteilung von Politikalternativen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 35, Münster-Hiltrup, S. 147-155.

<sup>179</sup> Vgl. HENRY (1981), S. 13.

direkt zur Einordnung der Simulationsergebnisse genutzt werden, wie es bei der Interpretation der Substitution zwischen Ölsaaten und Getreide der Fall war. Die ansonsten auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheinenden geringen Auswirkungen der Agenda 2000 auf den Ölsaatenanbau sind keineswegs so ungewöhnlich, wenn die Ergebnisse der ex post Analyse in Kapitel 5 berücksichtigt werden.

Es ist also vor allem die Möglichkeit des Vergleichs historischer Entwicklungen mit den prognostizierten Entwicklungen, die für eine Kombination der beiden Analyseformen spricht. Daneben gibt es jedoch noch eine Reihe weiterer Verknüpfungspunkte, die regelmäßig bei ex ante Analysen genutzt werden. So werden z. B. Zieljahreserträge auf Basis der Ertragsentwicklungen in der Vergangenheit geschätzt. Eine intensive ex post Analyse hilft hier, die historischen Daten richtig zu interpretieren und erleichtert somit die Bewertung von Trends und die Schätzung von Variablen. Aus der Bildung von Regionstypen auf Basis der ex post Analyse ergeben sich in der vorliegenden Arbeit zusätzliche Vorteile bei der Interpretation der Modellergebnisse.

Wie relevant regional differenzierte Analysen der GAP sind, zeigt ein Blick auf die großen Veränderungen, die sich bei der politischen Einkommensstützung durch die Reformmaßnahmen ergeben haben. Die Politik der Preisstützung vor 1992 ist ganz überwiegend den „reichen“ Produktionsstandorten zugute gekommen. Da die Gelder produktbezogen ausgeschüttet wurden, hatten die Gebiete mit größeren Produktionsmengen, also die guten Agrarstandorte und die Regionen, die sich auf die Erzeugung von Getreide und Milch spezialisiert hatten, die weitaus größten Vorteile.<sup>180</sup> In der MacSharry-Reform wurde dann vor allem die Einkommensstützung im Grandes Cultures Bereich auf Direktzahlungen umgestellt und im Rahmen der Agenda 2000 die der Milch- und Rindfleischproduktion. Die nun ohne aufwendige Analyse sichtbar werdenden Zahlungsströme und die steigenden Ausgaben führen zu Rent-Seeking Maßnahmen der Mitgliedstaaten und erschweren damit weitere Reformschritte. Jeder Staat versucht einen möglichst hohen Betrag der eingezahlten Mittel zurück zu erhalten.<sup>181</sup> Dies ist eine Sichtweise, die der europäischen Solidarität und Einigung nicht gerade förderlich ist, da die Agrarpolitik aufgrund ihres hohen Anteils am EU-Haushalt dabei eine besondere Rolle spielt.<sup>182</sup> Hier erscheint das vorgestellte Konzept grundsätzlich geeignet, die wesentlichen Auswirkungen der GAP auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU abzubilden und damit auch einen Beitrag zur Weiterentwicklung der GAP zu leisten.

---

<sup>180</sup> Vgl. THIEDE (1985), S.152 und Caspari (1983): The Common Agricultural Policy: the direction of change, The Economist Intelligence Unit (EIU) special report No. 159, London, S.24.

<sup>181</sup> Vgl. AGRA-EUROPE (14/99): Beschluss zur Agenda 2000: Weichenstellungen für die Landwirtschaft, Markt + Meinung 1-6.

<sup>182</sup> Vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997a): Agenda 2000: Eine stärkere und erweiterte Union, Mitteilung der Kommission [KOM(97) 2000], Brüssel.

## 9 Zusammenfassung

Die großen regionalen Unterschiede in der europäischen Landwirtschaft, die oft innerhalb eines Landes größer sind als zwischen den Länderdurchschnitten, ergeben einen Bedarf an EU-weiten regional differenzierten Analysen der GAP, da mit Analysen auf Mitgliedsländerebene die Vielfalt der europäischen Landwirtschaft nur unzureichend erfasst werden kann. Da auch einige Instrumente der GAP sehr stark regional differenziert sind, bedarf es auch von dieser Seite Analysen, die die regionalen Unterschiede entsprechend berücksichtigen. Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Deckung dieses Analysebedarfes, indem sie die Auswirkungen der GAP auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in Europa untersucht. Dies geschieht auf der Grundlage des regional differenzierten Agrarsektormodells CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact-Modell), das von 1997 bis 1999 im Rahmen eines FAIR-Projektes entwickelt wurde.

Zunächst wird der **methodische Ansatz und der Aufbau der Datengrundlage** beschrieben: Die Datengrundlage ist nach dem Prinzip der aktivitätsanalytisch differenzierten Gesamtrechnungstabelle aufgebaut. Der aktivitätsanalytische Ansatz ermöglicht die differenzierte Abbildung der landwirtschaftlichen Produktionsprozesse, die direkte Abbildung relevanter Politikinstrumente und die technologische Definition geeigneter Umweltindikatoren, die direkt an die landwirtschaftlichen Produktionsaktivitäten gekoppelt werden können. Die Spezifizierung der Datenbasis wird weitestgehend von der Datenverfügbarkeit bestimmt. Als einzige europaweite regionale landwirtschaftliche Datenquelle stellt die REGIO-Datenbasis Informationen auf Ebene der NUTS II Gebiete zur Verfügung. Diese Regionsabgrenzung wird für das Modell mit leichten Änderungen übernommen. Als Konsistenzrahmen und Ausgangspunkt für die Regionalisierung wird die SPEL/EU-Datenbasis genutzt, die den Agrarsektor konsistent zur Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (LGR) abbildet. Damit wird die Verbindung der regionalen Produktion mit den Märkten auf nationaler und europäischer Ebene hergestellt. Die Verwendung der SPEL-Datenbasis führt dazu, dass die Verfahrens- und Produktdifferenzierung des SPEL weitgehend für das CAPRI-Modell übernommen wird. Nur in wenigen Fällen wird, unter anderem zum Zweck einer verbesserten Abbildung der politischen Variablen, die Verfahrensdifferenzierung des SPEL erweitert. Die CAPRI-Datenbasis umfasst somit 195 Regionen und 55 Produktionsverfahren für die Jahre 1990 bis 1995.

Um eine mit den nationalen Daten vergleichbare regionale Datenbasis zu erhalten, sind im CAPRI-Modell mehrere Schritte notwendig. Dabei wechseln sich Datenaufnahme und Konsistenzrechnungen ab. Neben den REGIO-Daten werden unterschiedliche Statistiken der einzelnen Mitgliedsländer genutzt. Sie stellen auf regionaler Ebene Informationen zu den Verfahrensumfängen und Produktionsmengen bzw. Ertragskoeffizienten zur Verfügung. Diese regionalen Koeffizienten werden zu nationalen Randgrößen konsistent gerechnet, die aus der SPEL-Datenbasis stammen. Durch die Verwendung eines nationalen Konsistenzrahmens verringert sich das Problem der Datenbeschaffung in vielen Fällen auf ein Verteilungsproblem nationaler Koeffizienten auf regionale Einheiten. In einem top-down Verfahren werden fehlende Koeffizienten durch nationale Werte ersetzt oder, wenn möglich,



auf der Basis regionaler und nationaler Informationen geschätzt. Nach der Berechnung konsistenter Umfangs- und Ertragskoeffizienten werden regionale Vorleistungskoeffizienten ermittelt und ebenfalls mit den nationalen Randgrößen abgeglichen. Im Falle der regionalen Futterrationen und des Einsatzes an Handelsdünger reichen die vorhandenen Informationen jedoch nicht aus, um eine eindeutige Verteilung der nationalen Mengen an Handelsdünger und handelbaren Futtermitteln auf die Regionen vorzunehmen. Fütterung und Düngung beschreiben jedoch die wesentlichen Verflechtungen zwischen Tier- und Pflanzenproduktion und sind somit zentrale Elemente der Datenbasis, so dass auf eine genaue Abbildung dieser beiden Bereiche nicht verzichtet werden kann. Als eine erfolgreiche Methode zur Lösung von unterbestimmten Systemen wird dazu die Maximum Entropie-Methode eingesetzt. Nach der Ermittlung aller Umfänge und Input-/Outputkoeffizienten werden die Einkommensindikatoren der einzelnen Verfahren und die Bruttoproduktionswerte der einzelnen Produkte berechnet.

Da die Politikinstrumente oft entscheidend sind für die Wettbewerbsfähigkeit der Produktionsverfahren, kommt ihrer Abbildung eine große Bedeutung zu. In dieser Arbeit wurden insbesondere die auf den Binnenmarkt ausgerichteten Maßnahmen der GAP detailliert erfasst. Im Bereich der Pflanzenproduktion zählen dazu die Flächenprämien, Stilllegungsverpflichtungen und Grundflächen. Im Bereich der Tierproduktion wurden die unterschiedlichen Formen der Schlachtpremien, die Mutterkuh- und Milchkuhprämien, die Extensivierungszuschläge, die nationalen Prämienplafonds und die Globalbeträge berücksichtigt. Den Abbildungsmöglichkeiten wurden dabei durch die Regions- und Verfahrensdifferenzierung sowie durch den Modellansatz Grenzen gesetzt. Im Bereich der Pflanzenproduktion konnten die aufgeführten Politikinstrumente recht genau abgebildet werden. Auf dem Gebiet der Tierproduktion ließen die größere Komplexität der Maßnahmen sowie die schlechtere Datengrundlage dagegen nur eine vereinfachte Abbildung der Politikinstrumente zu.

Die geschaffene Datengrundlage stellte bei der Analyse des europäischen Agrarsektors aufgrund der Datenmenge an den Anwender erhebliche Anforderungen. Zum Zwecke der Datenreduktion und der Datenstrukturierung erfolgte deshalb die **Bildung von Regionstypen mit Hilfe der Clusteranalyse**. Dabei wurden Gruppen ähnlicher Regionen ermittelt und für die Ergebnisinterpretation zu Regionstypen zusammengefasst. Als Kriterium für die Ähnlichkeit der Regionen diente dabei die Produktionsstruktur, die durch die Anteile bestimmter Produktgruppen an der jeweiligen regionalen Gesamtproduktion und den Grünlandanteil an der LF beschrieben wurde. Folgende Produktgruppen wurden unterschieden: Dauerkulturprodukte, Gartenbauprodukte, Grobgetreide, Weizen, Hackfrüchte, Ölsaaten, Veredlungsprodukte, Milch, Rindfleisch und Produkte der Schafhaltung. Als Gruppierungsverfahren wurde das Ward-Verfahren eingesetzt. Es wurden 9 Regionstypen gefunden, deren Produktionsstrukturen sich klar voneinander unterscheiden. Die Ergebnisse wurden hinsichtlich der Homogenität der gefundenen Cluster und ihrer inhaltlichen Plausibilität überprüft.

Der größte Teil der Regionen konnte dem Typ der Mischproduktion zugeordnet werden, wobei zwischen einer mehr auf den Ackerbau und einer mehr auf die Tierhaltung ausgerichteten Variante unterschieden werden muss. Sehr viel stärker auf die Erzeugung einer

Produktgruppe spezialisiert sind dagegen die übrigen sieben Cluster. Die Grünlandregionen der EU, in denen hauptsächlich Milch oder Rindfleisch produziert wird, konnten in einem Cluster „Rindviehhaltung“ zusammengefasst werden. Sie liegen in Gebieten (z. B. Gebirge), in denen aufgrund der natürlichen Bedingungen keine Ackernutzung möglich ist. Dies gilt auch für die Grünlandregionen, die sich auf die Schafhaltung spezialisiert haben und deshalb in einem eigenen Cluster „Schafhaltung“ zusammengefasst wurden. Eine weitere Gruppe bilden die typischen Veredlungsregionen. Hier wird im Tierproduktionsbereich die größte Spezialisierung erreicht. Im Clusterdurchschnitt entfallen über 40 % des Bruttoproduktionswertes auf die Veredlungsproduktion. Es verbleiben 4 Cluster, deren Produktionsstruktur vor allem auf die Pflanzenproduktion ausgerichtet ist und deren räumliche Verbreitung sich daher stark an den natürlichen Gegebenheiten orientiert. Dementsprechend sind in Südeuropa die Regionstypen „Dauerkulturanbau“ und „Gartenbau“ zu finden, wobei sich auch einige nordeuropäische Regionen auf den Gartenbau spezialisiert haben. Auf den Hohertragsstandorten der EU schließlich, wird die Produktionsstruktur vor allem durch den Hackfruchtanbau bzw. durch den Weizenanbau geprägt. In der Pflanzenproduktion sind dabei ebenfalls deutliche Spezialisierungen erkennbar. Im Cluster „Dauerkulturanbau“ stammen beispielsweise 60 % des Produktionswertes aus diesem Bereich.

Da bei der Clusteranalyse die Intensität der Produktion nicht berücksichtigt wurde, ergibt sich innerhalb der Cluster eine sehr große Streuung der Intensitäten, so dass kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Intensität und Produktionsrichtung nachgewiesen werden konnte. Allerdings waren einige Tendenzen zu erkennen: Bei der Nutzung der Flächenproduktivität als Kennzahl zur Intensitätsmessung zeigte sich, dass im allgemeinen die Produktivität in den Regionstypen „Hackfruchtanbau“ und „Veredlungsproduktion“ höher ist als in den Typen „Rindviehhaltung“ und „Schafhaltung“.

Die Datenbasis mit der neu geschaffenen Regionstypisierung wurde zunächst für die **ex post Analyse der regionalen Produktionsstrukturen in der EU** genutzt. Diese Analyse konzentrierte sich auf die politisch wichtigsten Produktgruppen, d. h. auf die Entwicklung im Getreide- und Ölsaatenbereich und im Rindfleischbereich. Im Falle von Getreide und Ölsaaten wurden vor allem die Auswirkungen der MacSharry-Reform auf die Wettbewerbsverhältnisse zwischen diesen beiden Kulturen analysiert. Die Ermittlung der Bestimmungsfaktoren der regional differenzierten Anbauverschiebungen erfolgte dabei mit Hilfe einer Regressionsanalyse, womit drei Variablen ermittelt wurden, die einen wesentlichen Erklärungsbeitrag zu den unterschiedlichen regionalen Substitutionen zwischen Getreide und Ölsaaten liefern. Dies sind der Kleinerzeugeranteil, der Ölsaatenenertrag und die regionale Prämienrelation von Getreide zu Ölsaaten. Sie beeinflussen die Wettbewerbsverhältnisse der Kulturen aufgrund folgender Zusammenhänge:

- (1) Kleinerzeuger erhalten im Gegensatz zur allgemeinen Regelung nur eine einheitliche Prämie für alle Kulturen und bauen deshalb kaum Ölsaaten an.
- (2) Auf guten Standorten (hoher Ölsaatenenertrag) sind die Erlösmöglichkeiten im Getreidebau höher als bei den stärker prämierten Ölsaaten.

- (3) Unterschiedliche Ertragsregionen für Ölsaaten und Getreide in einigen Ländern führen zu unterschiedlichen Prämienrelationen, die sich direkt auf die Wettbewerbskraft der Kulturen auswirken.

Im Rindfleischbereich stützte sich die ex-post Analyse aufgrund des längeren Produktionsprozesses auf einen längeren Zeitraum. Sie beschäftigte sich nicht nur mit der eigentlichen Mast sondern auch mit den anderen Verfahren der Rinderhaltung. Als bestimmend für die Entwicklung der Rinderhaltung in den vergangenen Jahrzehnten kann dabei die Einführung der Milchquote 1984 gelten. Seitdem ging die Zahl der Milchkühe zurück, was mehr oder weniger stark von der Ausdehnung der Mutterkuhhaltung kompensiert wurde. Regional unterschiedliche Entwicklungen waren dabei vor allem auf bestimmte Standortfaktoren und weniger auf politische Maßnahmen zurückzuführen.

Als Grundlage für die ex ante Analyse wurde anschließend der **methodische Ansatz des CAPRI-Modells** vorgestellt. Es ist als ein mittelfristiges, komparativ-statistisches Agrarsektormodell konzipiert und besteht aus zwei Hauptkomponenten: Einem Angebots- und einem Marktmodul. Im Angebotsmodul werden die technologischen Beziehungen zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren erfasst, wobei insbesondere die Beziehungen zwischen Futter- und Tierproduktion, organischen und mineralischen Düngemitteln, die Konkurrenz um den Faktor Boden und die Politikinstrumente detailliert beschrieben werden. Für einen vorgegebenen Vektor aus Input- und Outputpreisen ermittelt jedes der regionalen Programmierungsmodelle das optimale Produktionsprogramm. Zur Kalibrierung und Allokationssteuerung kommt dabei die Methode der Positiven Mathematischen Programmierung (PMP) zur Anwendung.

Für die aus dem Angebotsmodul stammenden Mengen werden im Marktmodul Markträumungspreise ermittelt. Das Marktmodul ist als ein, auf Ebene der EU-Mitgliedsländer und dem Rest der Welt definiertes, nicht-räumliches, komparativ statisches Mehrproduktmodell konzipiert. Die ermittelten endogenen Markträumungspreise für den Weltmarkt sowie die nationalen Markträumungspreise für die handelbaren landwirtschaftlichen Produkte werden als exogene Variablen an das Angebotsmodul zurückgegeben. Es ergibt sich ein iteratives System, bei dem abwechselnd Angebots- und Nachfrageseite gelöst werden, bis ein Gleichgewicht erreicht ist.

In einer **ex-ante Analyse** wurden abschließend die Auswirkungen der Agenda 2000 auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen untersucht. Ein Status-quo Szenario (MacSharry-Szenario) diente dabei als zieljahresbezogene Referenz für die Analyse, die sich vor allem mit den regionalen Unterschieden sowie mit den Entwicklungen im Ölsaatenbereich und in der Mutterkuhhaltung beschäftigte.

Die Ergebnisse des Referenzszenarios unterscheiden sich vom Basisjahr im Bereich der Pflanzenproduktion vor allem durch einen höheren Stilllegungsanteil. Trotz der damit verbundenen geringeren Getreidefläche wird erwartet, dass es aufgrund steigender Erträge zu einer Ausdehnung der Getreideproduktion kommt. In der Rinderhaltung ergeben sich im Referenzszenario geringere Milchvieh- und höhere Mutterkuhbestände als im Basisjahr, was mit dazu führt, dass die Rindfleischproduktion um rund 7 % ansteigt.

Im Agenda-2000-Szenario werden in der Pflanzenproduktion gegenüber der Referenz weniger Flächen stillgelegt. Die Getreidefläche wird entsprechend ausgedehnt, wobei sich deutliche Verschiebungen innerhalb des Getreideaggregats ergeben. Die Ölsaatenfläche bleibt relativ konstant. Zwar werden die Prämienzahlungen z.T. deutlich gekürzt, was sich entsprechend negativ auf die Einkommen auswirkt. Es können jedoch wie schon bei der ex post Analyse Bestimmungsfaktoren identifiziert werden, die trotzdem nur zu einem geringen Rückgang des Ölsaatenanteils am Getreide- und Ölsaatenaggregat führen. In der Rinderhaltung kommt es aufgrund der Milchquotenerhöhung im Agenda-2000-Szenario zu einer Ausdehnung der Milch- und Rindfleischproduktion um gut 2 %. Durch die Senkung der Stützpreise gehen jedoch gleichzeitig die Produktionswerte, besonders in den auf die Rinderhaltung spezialisierten Regionen zurück. Deutliche Auswirkungen zeigen sich auch bei den Reformmaßnahmen bzgl. der Mutterkuhhaltung. Durch die Kürzung der nationalen Mutterkuhquoten bekommt dieses Instrument der Produktionssteuerung ein sehr viel größeres Gewicht, so dass sich die Veränderungen der Mutterkuhhaltung fast nur zwischen den Mitgliedstaaten unterscheiden und die regionalen Aspekte völlig in den Hintergrund treten.

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Analysen konnten folgende **Schlussfolgerungen** gezogen werden: Die regional differenzierte Analyse der GAP stellt zwar erhebliche Anforderungen an die Datenbasis und an die Definition eines entsprechenden Modells, sie kann jedoch Strukturen und Entwicklungen erklären, die mit Analysen bzw. Modellen auf nationaler Ebene nicht oder nur z.T. erkennbar sind. Die regionalisierte Datenbasis ermöglicht darüber hinaus die Neugruppierung der Regionen zu Regionstypen, womit neue Analysemöglichkeiten unabhängig von der administrativen Einteilung Europas geschaffen werden. Die Verknüpfung von ex post und ex ante Analyse ermöglicht den Vergleich zurückliegender und zukünftiger Entwicklungen und trägt damit zu einer besseren Einordnung von Modellergebnissen bei. Insgesamt zeigte sich, dass das vorgestellte Konzept grundsätzlich geeignet ist, die wesentlichen Auswirkungen der GAP auf die regionalen landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in der EU abzubilden und damit auch einen Beitrag zur Weiterentwicklung der GAP zu leisten.

## Literaturverzeichnis

- AGRA-EUROPE (14/99): Beschluss zur Agenda 2000: Weichenstellungen für die Landwirtschaft, Markt + Meinung 1-6
- AGRA EUROPE (2000): CAP-Monitor. A continuously up-dated information service on the Common Agricultural Policy of the European Community, Loseblattsammlung, London
- BACHER, J. (1994): Clusteranalyse: anwendungsorientierte Einführung, München: Oldenbourg
- BACKHAUS, K. et al.(1996): Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. 8. verb. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer
- BAHRENBERG, G., GIESE, E., NIPPER, J. (1992): Statistische Methoden in der Geographie, Band 2 Multivariate Statistik. 2. Aufl., Stuttgart: Teubner
- BAUERSACHS, F. (1973): Die formale Strukturierung und inhaltliche Ausgestaltung von empirischen Ansätzen für interregionale Prozeßanalysemodelle des Agrarsektors der Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht des DFG-Schwerpunktprogramms Nr. 107, Bonn
- BERGS, S. (1981): Optimalität bei Cluster-Analysen: Experimente zur Bewertung numerischer Klassifikationsverfahren, Diss. Münster
- BML (1993-1999a): Die europäische Agrarreform – Pflanzlicher Bereich, Flankierende Maßnahmen, Bonn
- BML (1993-1999b): Die europäische Agrarreform - Tierprämien, Bonn
- BML (2000a): Agenda 2000- Pflanzlicher Bereich, Agrarumweltmaßnahmen, Bonn
- BML (2000b): Agenda 2000- Tierprämien, Bonn
- BRITZ, W. (1994): Entwicklung und Anwendung agrarsektoraler Politikinformationssysteme. In Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Studien zur Wirtschafts- und Agrarpolitik, Band 12, Witterschlick/Bonn: Wehle
- BRITZ, W. (1998): A Synthetic Non-Spatial Multi-Commodity Model as market Component for CAPRI, CAPRI Working paper 98-07, Bonn
- BRITZ, W. (1999): IT – An unimportant Ingredient og Large Scale Models?, in Agrarwirtschaft 48 (1999), Heft 3/4, S. 159-162
- BRITZ, W., HECKELEI, T. (1999): Calibration of Feed Requirements and Price Determination of Feed in CAPRI, CAPRI Working paper 99-06, Bonn

- BURELL, A. (1995): Konzeption und Leistung von Agrarsektormodellen. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 5-29
- BURELL, A. (1998): Wirtschaftliche Aspekte der Milcherzeugung in der EU. Hrsg.: EUROSTAT, Themenkreis 5: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe D: Studien und Forschungsergebnisse, Luxemburg
- CAPRI-TEAM (1999): Regional Structure of Production – Ex-post Analysis of Changes from 1991 to 1995, CAPRI Working paper 99-07, Bonn
- CAPRI-TEAM (2000): Endbericht zum FAIR-Projekt "Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis", Bonn
- CASPARI, CONRAD (1983): The Common Agricultural Policy: the direction of change, The Economist Intelligence Unit (EIU) special report No. 159, London
- CHATZIS, A. (1997): Flächenbezogene Ausgleichszahlungen der EU-Agrarreform - Pachtmarktwirkungen und Quantifizierung der Überwälzungseffekte, Agrarwirtschaft: Sonderheft 154, Holm: Agrimedia
- CYPRIS, CH. (2000): Positive Mathematische Programmierung (PMP) im Agrarsektormodell RAUMIS. Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Heft 313, Bonn
- CYPRIS, CH., KLEINHANß, W., KREINS, P., MANEGOLD, D., MEUDT, M., SANDER, R. (1997): Modellrechnungen zur Weiterentwicklung des Systems der Preisausgleichszahlungen. Arbeitsmaterial der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Nr. 2, Bonn
- CYPRIS, CH.; KREINS, P. (1998): Ölsaatenanbau in Deutschland – bisherige Entwicklung und Perspektiven. Arbeitsmaterial der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V. Nr. 3, Bonn
- DIEKMEIER, R. (1996): Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen in den Kreisen Emsland und Werra-Meißner: unter besonderer Berücksichtigung der EU-Agrarreform. Interdisziplinäre Studien zur Entwicklung in ländlichen Räumen, Band 12, Kiel: Vauk
- DOLL, H. (1999): Betriebliche Konzentration und räumliche Schwerpunktbildung in der Milchkuhhaltung, Landbauforschung Völkenrode, 49, H.4, S. 200-223
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (1999): Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L160 vom 26. Juni 1999, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997a): Agenda 2000: Eine stärkere und erweiterte Union, Mitteilung der Kommission [KOM(97) 2000], Brüssel

- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997b): Der Rindfleischsektor in der EU. Derzeitige Lage und Perspektiven, GAP 2000 Arbeitspapier, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997c): Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen. Lage und Ausblick, GAP 2000 Arbeitspapier, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997d): Situation and Outlook, Dairy Sector, GAP 2000 Working Document, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1998): Plans de regionalisation. Choix des Etats membres, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a): Prospects for agricultural markets 1999 – 2006, Directorate-General for Agriculture, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999b): CAP-Reform: The arable crops sector, Fact-sheet, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999c): Sechster Periodischer Bericht über die sozio-ökonomische Lage und Entwicklung der Regionen der Europäischen Union, Luxemburg
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999d): Reform der GAP: Eine Politik für die Zukunft, 2. Ausgabe – 06/99, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000a): CAP-reform: The beef and veal sector, Fact-sheet, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000b): L'agriculture dans l'Union européenne Informations statistiques et économiques 1999, Direction générale de l'agriculture, Brüssel
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (Hrsg.) (2000c): AGENDA 2000, CAP reform decisions - Impact analyses, Internet Document, Februar 2000, DG AGRI
- EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF (1999): Sonderbericht Nr. 2/99 über die Auswirkungen der Reform der GAP auf den Getreidesektor, zusammen mit den Antworten der Kommission. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (1999/C 192/01)
- EUROSTAT (1992): SPEL-System, Methodological Documentation, Luxemburg
- EUROSTAT (1996): REGIO Regionaldatenbank, Beschreibung des Inhaltes Juni 1995, Luxemburg
- FRENZ, K., MANEGOLD, D., UHLMANN, F. (1995): EU-Märkte für Getreide und Ölsaaten. In BMELF (Hrsg.): Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 439, Münster: Landwirtschaftsverlag

- GARCIA ALVAREZ-COQUE (1995): Relevanz des SPEL-Systems für ein mediterranes Land. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 55-78
- GARDNER, B. (1994): EU Oilseeds Policy, Production and the world market 1994-2000. Agra Europe Special Report No. 76, London
- GOLAN, A., JUDGE, G., MILLER, D. (1996): Maximum entropy econometrics: robust estimation with limited data, Chichester: John Wiley
- HAEN, H. DE (1979): Abgrenzung landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebiete. In Bauersachs, F., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.) Beiträge zur quantitativen Sektor- und Regionalanalyse im Agrarbereich, Band I: Sektorale und interregionale Analyse mit prozessanalytischen Modellsystemen, Agrarwirtschaft Sonderheft 80, S. 113-132
- HANF, C.-H. (1989): Agricultural sector analysis by linear programming models – approaches, problems and experiences, Kiel: Vauk
- HARTMANN, M., HOFFMANN, M., SCHMITZ, P.M. (1994): Allokations- und Verteilungswirkungen der EG-Agrarreform. In Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Band 8, S. 257-318, Frankfurt am Main
- HECKELEI, T.(1997): Positive Mathematical Programming: Review of the Standard Approach, CAPRI Working paper 97-03, Bonn
- HECKELEI, T., BRITZ, W. (1998): EV-Risk analysis for Germany, CAPRI Working paper 98-01, Bonn
- HECKELEI, T., BRITZ, W. (1999): Maximum Entropy specification of PMP in CAPRI, CAPRI Working paper 99-08, Bonn
- HENRICHSMEYER, W. (1966): Das sektorale und regionale Gleichgewicht der landwirtschaftlichen Produktion, Hamburg: Parey
- HENRICHSMEYER, W., WITZKE, H.P. (1991): Agrarpolitik, Bd. 1. Agrarökonomische Grundlagen, Stuttgart: Ulmer
- HENRICHSMEYER, W., WITZKE, H.P. (1994): Agrarpolitik, Bd. 2. Bewertung und Willensbildung, Stuttgart: Ulmer
- HENRICHSMEYER, W. (1995): Das Konzept des SPEL-Systems: Stand und Perspektiven. In Eurostat (Hrsg.): Agrarsektormodelle, Luxemburg, S. 29-55
- HENRICHSMEYER, W., CYPRIS, CH., LÖHE, W., MEUDT, M., SANDER, R., SOTHEN, F. v., ISERMAYER, F., SCHEFSKI, A., SCHLEEF, K.-H., NEANDER, E., FASTERDING, F., HELMCKE, B., NEUMANN, M., NIEBERG, H., MANEGOLD, D., MEIER, T. (1996): Endbericht zum Kooperationsprojekt “Entwicklung des gesamtdeutschen Agrarsektormodells RAUMIS96”, Bonn/Braunschweig-Völkenrode



- HENRICHSMEYER, W., LAMPE VON, M., LÖHE, W., MÖLLMANN, C., SANDER, R., WEBER, G. (1997): Auswirkungen einer weltweiten Liberalisierung der Märkte für Getreide, Ölsaaten und Hülsenfrüchte auf die Landwirtschaft der Europäischen Union, Gemeinsame Veröffentlichung von Eurostat und dem Institut für Agrarpolitik der Universität Bonn, Luxemburg
- HENRY, P. (1981): Studie über die Regionaleffekte der gemeinsamen Agrarpolitik. Sammlung Studien: Reihe Regionalpolitik Nr. 21, Luxemburg
- HOWITT, R. E., (1995): Positive Mathematical Programming. American Journal of Agricultural Economics 77, S. 329-342
- ISERMAYER, F., MÖLLER, C., RIEDEL, J. (1999): Wettbewerbsfähigkeit des Pflanzenbaues im internationalen Vergleich, Braunschweig
- JACOBS, A. (1998): Paralleler Einsatz von Regionen- und Betriebsgruppenmodellen in der Agrarsektoranalyse. In BMELF (Hrsg.): Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 470, Bonn: Köllen
- KAY, A. (1998): The reform of the common agricultural policy: the case of the MacSharry reforms, Wallingford: CABI publishing
- KEIM, G. (1976): Regionale Spezialisierung und regionale Konzentration der Agrarproduktion in der Bundesrepublik Deutschland. In BMELF (Hrsg.): Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft Heft 189, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag
- KLEINHANß, W., OSTERBURG, B., MANGOLD, D., GOERTZ, D., SALAMON, P., SEIFERT, K., JACOBI, E. (1999): Modellgestützte Folgenabschätzung zu den Auswirkungen der Agenda 2000 auf die deutsche Landwirtschaft. Bundesforschungsanstalt für landwirtschaft (FAL), Arbeitsbericht 1/99, Braunschweig
- KLEMMER, P. (1989): Raumgliederung für die Zwecke der Gemeinschaftspolitik. In EUROSTAT (Hrsg.): Das europäische System der statistischen Information nach 1992, EUROSTAT-Mitteilungen, Sondernummer, Luxemburg, S. 87-100
- KÖCKLER, J. (1999): Aufbau eines Informationssystems zur Diagnose und Bewertung agrarsektoraler Entwicklungsprozesse in den Transformationsländern: Quantitative Umsetzung am Beispiel des ungarischen Agrarsektors, Aachen: Shaker
- KOMMISSION DER EG (1985): Entscheidung der Kommission vom 7. Juni 1985 zur Errichtung eines gemeinschaftlichen Klassifizierungssystems der landwirtschaftlichen Betriebe, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L220 vom 17. August 1985, Brüssel, S. 1-32.

- KOMMISSION DER EG (1990): Die Landwirtschaft und die Reform der Strukturfonds - Vademekum. In: Grünes Europa, Nr. 5/90, Luxemburg
- KREINS, P., CYPRIS, CH. (2000): Entwicklung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Milchproduktion und Folgen für die Landnutzung, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 36, Münster-Hiltrup, S. 29-36
- LAMPE, M. VON (1999): A Modelling Concept for the Long-Term Projection and Simulation of Agricultural World Market Developments: World Agricultural Trade Simulation Model WATSIM, Aachen: Shaker
- LEON, Y., QUINQU, M. (1993): Distributional Effects of CAP Reform: The Case of the French Regions, In Soares F.B. (Hrsg.): EC agricultural policy by the end of the century, Proceedings of the 28<sup>th</sup> Seminar of the European Association of the Agricultural Economists September 10-12, 1992, Lisbon, Portugal, Kiel: Vauk, S. 109- 125
- LÖSCH, R., MEIMBERG, R., REITZENSTEIN, J.C.V. (1971): Die Landwirtschaft in den Regionen der EWG und ihre Verbindung zu den anderen Wirtschaftsbereichen. Studien zur Agrarwirtschaft, Heft 8, IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, Abteilung Landwirtschaft, München
- MAFF (Ministry of Agriculture Fisheries and Food) (1997): Economic evaluation of the arable area payments scheme, Follow up study, London
- MAFF (1999): Arable Area Payments:1999, News Release 334/99, London
- MANEGOLD, D., KLEINHANß, W., KREINS, P., OSTERBURG, B., SEIFERT, K. (1999): Interaktive Anwendung von Markt-, Regional- und Betriebsmodellen zur Beurteilung von Politikalternativen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 35, Münster-Hiltrup, S. 147-155
- MEUDT, M., BRITZ, W. (1997): The CAPRI nitrogen balance CAPRI Working paper 97-04, Bonn
- NASUELLI P., PALLADINO G., SETTI M., ZANASI, C., ZUCCHI, G. (1997): FEED MODULE: Requirements functions and Restriction factors, CAPRI Working paper 97-12, Bologna
- N.N. (2000): Kompromiss über die Aufteilung zusätzlicher Milchquoten erzielt, AGRA-EUROPE 51/00, Länderberichte, S. 10-11.
- ODENING, M., BALMANN, A. (1997): Probleme einer Politikoptimierung – Konsequenzen für die Konstruktion von Agrarsektormodellen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Band 33, Münster-Hiltrup, S. 371-384

- PARIS, Q., HOWITT, R.E. (1998): An Analysis of ill-Posed Production Problems using Maximum Entropy. *American Journal of Agricultural Economics* 80 (1), S. 124-138
- RIEDEL, J. (1997): Auswirkungen verschiedener Agrarpolitiken auf typische Marktfruchtbetriebe in Südhannover und im Schwarzerdegebiet von Sachsen-Anhalt, Arbeitsbericht 6/97, Braunschweig-Völkenrode
- SALVATICI, L., ET AL. (2001): Recent developments in modelling the CAP: hype or hope? In Heckelei, T., Witzke, H.P., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): *Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems*, Kiel: Vauk, S. 8-26
- SANDER, R. (1995): Wirtschaftlichkeit der Rindermast unter dem Einfluß alternativer Prämienregelungen, Diplomarbeit, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bonn
- SANDER, R., WOLFF, H., BRITZ, W., HECKELEI, T. (2000): Die Veränderung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit der Ölsaaten- und Getreideproduktion unter dem Einfluß der GAP-Reform 1992 – Analyse auf Grundlage einer EU-weiten, regionalisierten Datenbasis. *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.* Band 36, Münster-Hiltrup, S. 21-28
- SCHNORR-BÄCKER, S. (1986): Typisierung von Regionen mit Hilfe der Clusteranalyse, *Wirtschaft und Statistik* 9/1986, S-697-702, Stuttgart: Kohlhammer
- SPITZER, H. (1975): Regionale Landwirtschaft: die Entwicklungsaufgaben der Region für Landwirtschaft und Raumordnung, Hamburg/Berlin: Parey
- STEINHAUSEN, D., LANGER, K. (1977): Clusteranalyse: Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation, Berlin, New York: de Gruyter
- TANGERMANN, S. (1992): Agricultural Price Trends in the EC, Hrsg.: EUROSTAT, Theme 5: Agriculture, forestry and fisheries, Series D: Studies and analyses, Luxemburg
- THIEDE, G. (1985): Die Raumwirksamkeit der EG-Agrarpolitik. In Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Ansätze zu einer europäischen Raumordnung*, Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung/Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 155, Hannover: Vincentz, S. 121–154
- THIEDE, G. (1990): Landwirt in Europa: Kontraste in den EG-Regionen, Hrsg.: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft und Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Frankfurt (Main): DLG-Verlag
- TOEPFER INTERNATIONAL (Hrsg.) (mehrere Jahrgänge): *Die Marktordnungen der EU für Getreide und Ölsaaten*, Hamburg

- TONGEREN, F. V. ET AL. (2001): Review of agricultural trade models: an assessment of models with EU policy relevance, In Heckeley, T., Witzke, H.P., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Kiel: Vauk, S. 27-43
- URFEI, G. (1999): Agrarumweltpolitik nach den Prinzipien der Ökonomischen Theorie des Föderalismus: ein Regionalisierungsansatz zur territorialen Abgrenzung effizienter Politikaktionsräume. Berlin: Duncker und Humblot
- VIERLING, G. (1997): Die regionale Wettbewerbsfähigkeit der Zuckerrübenproduktion in der Europäischen Union – Mögliche Effekte eines flexibilisierten Quotenmarktes auf das Rübenangebot, Agrarwirtschaft: Sonderheft 155, Holm: Agrimedia
- WEBER, G. (1995): SPEL system, Methodological documentation (Rev. 1), Vol. 2: MFSS, EUROSTAT Luxemburg
- WEINGARTEN, P. (1996): Grundwasserschutz und Landwirtschaft: Eine quantitative Analyse von Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers vor Nitrateinträgen. Kiel: Vauk
- WIECK, C. (2000): Analysis of the Impacts of Common Agricultural Policy Measures on the Regional Income Distribution. Diplomarbeit, Institut für Agrarpolitik, Bonn
- WINDHORST, H.-W. (1998): Von der Analyse der Probleme agrarischer Intensivgebiete zum Konzept regional autarker Produktionssysteme: 25 Texte zur Struktur und zu den Entwicklungsmöglichkeiten der deutschen Veredlungswirtschaft. Vechta
- WITZKE, H.-P., BRITZ, W. (1998): A Maximum Entropy Approach to the Calibration of a Highly Differentiated Demand System, CAPRI Working paper 98-06, Bonn
- WOLF, W. (1989): Base-model (BM). In Bauer, S., Henrichsmeyer, W. (Hrsg.) (1989) Agricultural Sector Modelling, Kiel: Vauk, S. 365-375
- WOLF, W. (1995): SPEL-System – Methodological Documentation (Rev. 1), Vol. 1: Basics, BS, SFSS. EUROSTAT, Statistical Document, Theme 5: Agriculture, forestry and fisheries, Series E: Methods, Luxemburg.
- WOLFRAM, R., BONGAERTS, R., SIMONS, J. (1996): Überlegungen zur Korrektur von Fehlentwicklungen in der Schlachthofstruktur der neuen Bundesländer, Agrarwirtschaft 45, Heft 12, S. 435-438
- WU, N. (1997): The maximum entropy method, Berlin: Springer
- ZIMMERMANN, B. (1997): Einkommens- und Strukturwirkungen der Agrarreform der Europäischen Union und alternativer Politikmaßnahmen, Agrarwirtschaft: Sonderheft 156, Holm: Agrimedia

# Anhang

## Karte A1: Liste der Regionen in Irland, Großbritannien und den Benlux-Staaten

### Großbritannien

UK110	CLEVELAND, DURHAM
UK120	CUMBRIA
UK130	NORTHUMBERLAND
UK210	HUMBERSIDE
UK220	NORTH YORKSHIRE
UK230	SOUTH YORKSHIRE
UK240	WEST YORKSHIRE
UK310	DERBYSHIRE, NOTTINGHAMSHIRE
UK320	LEICESTERSHIRE, NORTHAMPTONSHIRE
UK330	LINCOLNSHIRE
UK400	EAST ANGLIA
UK510	BEDFORDSHIRE, HERFORDSHIRE
UK520	BERKSHIRE, BUCKINGHAMSHIRE, OXFORDSHIRE
UK530	SURREY, SUSSEX
UK540	ESSEX
UK550	GREATER LONDON
UK560	HAMPSHIRE, ISLE OF WIGHT
UK570	KENT
UK610	AVON, GLOUCESTERSHIRE, WILTSHIRE
UK620	CORNWALL, DEVON
UK630	DORSET, SOMERSET
UK710	HEREFORD & WORCESTER, WARWICKSHIRE
UK720	SHROPSHIRE, STAFFORDSHIRE
UK730	WEST MIDLANDS (COUNTY)

UK810	CHESHIRE
UK820	GREATER MANCHESTER
UK830	LANCASHIRE
UK840	MERSEYSIDE
UK910	CLWYD, DYFED, GWYNEDD, POWYS
UK920	GWENT, MID- SOUTH-WEST GLAMORGAN
UKA10	BORDERS-CENTRAL-FIFE-LOTHIAN-TAYSIDE
UKA20	DUMFRIES & GALLOWAY, STRATHCLYDE
UKA30	HIGHLANDS, ISLANDS
UKA40	GRAMPIAN
UKB00	NORTHERN IRELAND



### Niederlande

NL110	GRONINGEN
NL120	FRIESLAND
NL130	DRENTHE
NL210	OVERIJSEL
NL220	GELDERLAND
NL230	FLEVOLAND
NL310	UTRECHT
NL320	NOORD-HOLLAND
NL330	ZUID-HOLLAND
NL340	ZEELAND
NL410	NOORD-BRABANT
NL420	LIMBURG (NL)

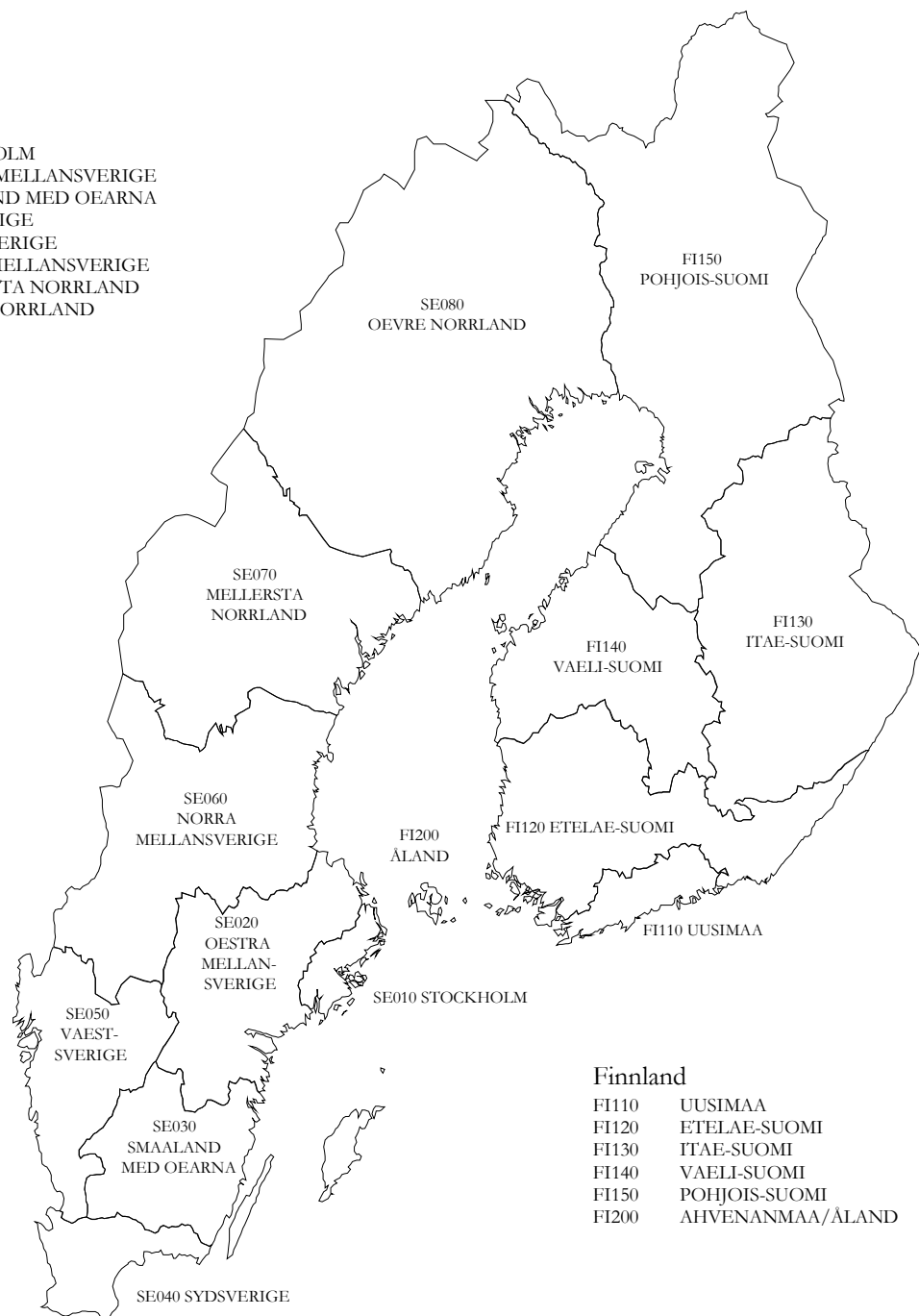
### Belgien

BL210	ANTWERPEN
BL220	LIMBURG (B)
BL230	OOST-VLAANDEREN
BL240	VLAAMS BRABANT
BL250	WEST-VLAANDEREN
BL310	BRABANT WALLON
BL320	HAINAUT
BL330	LIEGE
BL340	LUXEMBOURG (B)
BL350	NAMUR
BL400	LUXEMBOURG

## Karte A2: Liste der Regionen in Schweden und Finnland

### Schweden

SE010	STOCKHOLM
SE020	OESTRA MELLANSVERIGE
SE030	SMAALAND MED OEARNA
SE040	SYDSVERIGE
SE050	VAESTSVERIGE
SE060	NORRA MELLANSVERIGE
SE070	MELLERSTA NORRLAND
SE080	OEVRE NORRLAND



### Finnland

FI110	UUSIMAA
FI120	ETELAE-SUOMI
FI130	ITAE-SUOMI
FI140	VAELI-SUOMI
FI150	POHJOIS-SUOMI
FI200	AHVENANMAA/ÅLAND

### Karte A3: Liste der Regionen in Dänemark, Deutschland und Österreich

#### Deutschland

DE110 STUTTGART  
 DE120 KARLSRUHE  
 DE130 FREIBURG  
 DE140 TUEBINGEN  
 DE210 OBERBAYERN  
 DE220 NIEDERBAYERN  
 DE230 OBERPFALZ  
 DE240 OBERFRANKEN  
 DE250 MITTELFRAKKNEN  
 DE260 UNTERFRANKEN  
 DE270 SCHWABEN  
 DE400 BRANDENBURG  
 DE710 DARMSTADT  
 DE720 GIESSEN  
 DE730 KASSEL  
 DE800 MECKLENBURG-  
 VORPOMMERN  
 DE910 BRAUNSCHWEIG  
 DE920 HANNOVER  
 DE930 LÜNEBURG  
 DE940 WESER-EMS  
 DEA10 DÜSSELDORF  
 DEA20 KÖLN  
 DEA30 MÜNSTER  
 DEA40 DETMOLD  
 DEA50 ARNSBERG  
 DEB10 KOBLENZ  
 DEB20 TRIER  
 DEB30 RHEINHESSEN-PFALZ  
 DEC00 SAARLAND  
 DED00 SACHSEN  
 DEE10 DESSAU  
 DEE20 HALLE  
 DEE30 MAGDEBURG  
 DEF00 SCHLESWIG-HOLSTEIN  
 DEG00 THÜRINGEN

#### Österreich

AT110 BURGENLAND  
 AT120 NIEDERÖSTERREICH  
 AT210 KÄRNTEN  
 AT220 STEIERMARK  
 AT310 OBERÖSTERREICH  
 AT320 SALZBURG  
 AT330 TIROL  
 AT340 VORARLBERG





### Karte A4: Liste der Regionen in Spanien, Portugal und Frankreich

#### Spanien

ES110	GALICIA
ES120	ASTURIAS
ES130	CANTABRIA
ES210	PAIS VASCO
ES220	NAVARRA
ES230	RIOJA
ES240	ARAGON
ES300	MADRID
ES410	CASTILLA-LEON
ES420	CASTILLA-LA MANCHA
ES430	EXTREMADURA
ES510	CATALUNA
ES520	COMUNIDAD VALENCIANA
ES530	BALEARES
ES610	ANDALUCIA
ES620	MURCIA

#### Portugal

PT130	LISBOA E VALE DO TEJO
PT140	ALENTEJO
PT150	ALGARVE
PT160	ENTRE DOURO E MINHO
PT170	TRAS-OS-MONTES
PT180	BEIRA LITORAL
PT190	BEIRA INTERIEUR

#### Frankreich

FR100	ILE DE FRANCE
FR210	CHAMPAGNE-ARDENNE
FR220	PICARDIE
FR230	HAUTE-NORMANDIE
FR240	CENTRE
FR250	BASSE-NORMANDIE
FR260	BOURGOGNE
FR300	NORD-PAS-DE-CALAIS
FR410	LORRAINE
FR420	ALSACE
FR430	FRANCHE-COMTE
FR510	PAYS DE LA LOIRE
FR520	BRETAGNE
FR530	POITOU-CHARENTES
FR610	AQUITAINE
FR620	MIDI-PYRENEES
FR630	LIMOUSIN
FR710	RHONE-ALPES
FR720	AUVERGNE
FR810	LANGUEDOC-ROUSSILLON
FR820	PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
FR830	CORSE



## Karte A5: Liste der Regionen in Italien und Griechenland

### Italien

IT110	PIEMONTE
IT120	VALLE D'AOSTA
IT130	LIGURIA
IT200	LOMBARDIA
IT310	TRENTINO-ALTO ADIGE
IT320	VENETO
IT330	FRIULI-VENEZIA GIULIA
IT400	EMILIA-ROMAGNA
IT510	TOSCANA
IT520	UMBRIA
IT530	MARCHE
IT600	LAZIO
IT710	ABRUZZO
IT720	MOLISE
IT800	CAMPANIA
IT910	PUGLIA
IT920	BASILICATA
IT930	CALABRIA
ITA00	SICILIA
ITB00	SARDEGNA

### Griechenland

EL110	ANATOLIKI MAKEDONIA, THRAKI
EL120	KENTRIKI MAKEDONIA
EL130	DYTIKI MAKEDONIA
EL140	THESSALIA
EL210	IPEIROS
EL220	IONIA NISIA
EL230	DYTIKI ELLADA
EL240	STEREA ELLADA
EL250	PELOPONNISOS
EL300	ATTIKI
EL410	VOREIO AIGAIO
EL420	NOTIO AIGAIO
EL430	KRITI

