

## **Forschungsbericht**

Nr. 165

# **Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung in Nordrhein-Westfalen bei zunehmender Entkopplung**

Verfasser:

Dipl.-Ing. agr. Jochen Farwick

und

Prof. Dr. Ernst Berg

**Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik  
Professur für Produktions- und Umweltökonomie**

**Herausgeber:** Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Meckenheimer Allee 172, 53115 Bonn  
Tel.: 0228 – 73 2285; Fax.: 0228 – 73 1776  
www.usl.uni-bonn.de

Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Bonn, Oktober 2011

ISSN 1610-2460

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ernst Berg

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. agr. Jochen Farwick

Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik  
Professur für Produktions- und Umweltökonomie  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
Tel.: 0228/73-2892  
Fax: 0228/73-2758  
www.ilr.uni-bonn.de

**Zitiervorschlag:**

FARWICK, J. und E. BERG (2011): Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung in Nordrhein-Westfalen bei zunehmender Entkopplung. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 165, 274 Seiten.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung .....	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise .....	2
<b>2</b>	<b>Ursachen von Landnutzungsänderungen und deren Konsequenzen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Der Grenzstandort in seiner Definition und Abgrenzung.....	7
2.1.1	Die Grundrente und ihre Bestimmung .....	8
2.1.1.1	Die klassische Theorie der Differentialrente .....	8
2.1.1.2	Die neoklassische Grundrententheorie und ihre Erweiterung .....	13
2.1.2	Der Begriff Grenzstandort.....	17
2.2	Relevante Standortfaktoren und deren Wirkungen .....	19
2.2.1	Natürliche und naturräumliche Standortfaktoren.....	20
2.2.2	Soziale Faktoren.....	21
2.2.3	Technische Faktoren .....	24
2.2.4	Ökonomische Faktoren respektive Rahmenbedingungen .....	26
2.3	Marginalisierung als Prozess .....	28
2.4	Offenhaltung der Kulturlandschaft.....	31
2.4.1	Gesellschaftliche Aspekte einer flächendeckenden Landbewirtschaftung .....	33
2.4.2	Aktuelle Entwicklungen und Perspektiven .....	42
2.4.3	Fazit.....	47
<b>3</b>	<b>Modellansatz und Datengrundlage.....</b>	<b>48</b>
3.1	Modellbildung und Modellbegriff.....	48
3.2	Vorstellung ausgewählter Modellansätze .....	49
3.3	Anforderungen an das Modell und Wahl des Modellansatzes .....	55
3.4	Ansatz typischer Betriebe.....	59
3.5	Der Panelprozess .....	62
3.6	Auswahl der Regionen und Panelbetriebe.....	65
3.6.1	Region Niederrhein .....	67
3.6.2	Region Eifel.....	69
3.6.3	Region ostwestfälisches Hügelland.....	71
3.6.4	Region Sauerland .....	73
<b>4</b>	<b>Entwicklung der europäischen Agrarpolitik und agrarpolitische Rahmenbedingungen in NRW .....</b>	<b>76</b>
4.1	Entwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU.....	76
4.1.1	Meilensteine bisheriger Entwicklungen .....	77
4.1.2	GAP-Reform 2003 und Health-Check-Beschlüsse .....	82
4.1.2.1	Ausgestaltung der Direktzahlungen seit ihrer Entkopplung .....	84
4.1.2.2	Agrarumweltmaßnahmen und Entwicklung des Ländlichen Raums.....	89

4.2	Überlegungen zur zukünftigen Ausgestaltung der GAP .....	95
4.2.1	Diskussion verschiedener Ansätze für künftige Direktzahlungssysteme.....	105
4.2.1.1	Das Dreistufenmodell von Heißenhuber.....	105
4.2.1.2	Das Vertragszahlungssystem von Bureau und Mahé.....	107
4.2.1.3	Das Zwei-Säulen Modell von Zahrnt.....	110
4.2.1.4	Fazit.....	111
4.2.2	Modellkonzeption einer künftigen Agrarpolitik .....	111
4.2.2.1	Künftige Berechtigung von Direktzahlungen .....	114
4.2.2.2	Agrarumweltmaßnahmen und AFP als Instrumente der zweiten Säule ...	116
4.3	Konstruktion der berücksichtigten Szenarien.....	120
4.3.1	Basisszenario.....	120
4.3.2	Szenario 2: moderater Kompromiss.....	121
4.3.3	Szenario 3: Liberalisierung .....	127
<b>5</b>	<b>Modellbeschreibung .....</b>	<b>129</b>
5.1	Einordnung und Grundkonzept des Modellansatzes .....	129
5.2	Aufbau des Modells.....	131
5.2.1	Verfahren der pflanzlichen Produktion.....	132
5.2.1.1	Produktionsfunktionen.....	132
5.2.1.2	Definierte Produktionsverfahren.....	135
5.2.1.3	Variable Spezialkosten und Arbeitszeitbedarf der Verfahren .....	137
5.2.2	Verfahren der tierischen Produktion .....	140
5.2.2.1	Milchviehhaltung .....	141
5.2.2.2	Aufzuchtferßen.....	152
5.2.2.3	Mastbullen.....	157
5.2.2.4	Mutterkuhhaltung.....	160
5.2.3	Tierbilanz .....	162
5.2.4	Futterzuteilung .....	163
5.2.5	Nährstoffbilanzierung.....	165
5.2.6	Kapazitäten und Investitionen.....	166
5.2.7	Beschreibung der Zielfunktion.....	174
5.2.8	Ergebnisaufbereitung .....	174
5.3	Implementierung und programmtechnische Umsetzung.....	178
<b>6</b>	<b>Anwendung des Modells .....</b>	<b>179</b>
6.1	Verwendete Preiszeitreihen .....	179
6.1.1	Milchpreise.....	179
6.1.2	Rindfleisch .....	181
6.1.3	Getreide und Kraftfutter .....	182
6.2	Modellergebnisse.....	183

6.2.1	Wachstumsbetrieb Niederrhein (NR_WB) .....	183
6.2.2	Gemischtbetrieb Niederrhein (NR_GB).....	187
6.2.3	Grünlandbetrieb Eifel (EI_GL) .....	192
6.2.4	Gemischtbetrieb Eifel (EI_GB).....	196
6.2.5	Wachstumsbetrieb Ostwestfalen (OWL_WB) .....	200
6.2.6	Durchschnittsbetrieb Ostwestfalen (OWL_DB) .....	204
6.2.7	Milchviehvollerwerbsbetrieb Sauerland (SL_MiVE) .....	209
6.2.8	Nebenerwerbsbetrieb mit Milchvieh Sauerland (SL_MiNE).....	213
6.2.9	Nebenerwerbsbetrieb mit Mutterkühen Sauerland (SL_MK).....	217
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen und Modelldiskussion .....</b>	<b>221</b>
7.1	Diskussion der Ergebnisse .....	221
7.2	Bewertung des Modells .....	229
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>231</b>
<b>9</b>	<b>Schlussfolgerungen für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis .....</b>	<b>240</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>241</b>
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>268</b>
<b>12</b>	<b>Konsequenzen für eventuell weitere Forschungsaktivitäten.....</b>	<b>270</b>
<b>13</b>	<b>Liste über Veröffentlichungen .....</b>	<b>271</b>
<b>14</b>	<b>Liste über Vorträge .....</b>	<b>271</b>
<b>15</b>	<b>Kurzfassung .....</b>	<b>272</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Landschaftsfunktionen .....	5
Abb. 2: Qualitätsrente .....	9
Abb. 3: Grundrentenentstehung nach RICARDO und CAREY .....	11
Abb. 4: Lagerente und Intensitätsrente nach VON THÜNEN.....	12
Abb. 5: Einteilung landwirtschaftlich genutzter Böden nach ihrer Grundrentenhöhe.....	16
Abb. 6: Kategorisierung der Standortfaktoren .....	19
Abb. 7: Stufen des Rückzugs aus der Fläche .....	30
Abb. 8: Multifunktionale Landwirtschaft und eine Auswahl deren Non Commodity Outputs .....	33
Abb. 9: Schematische Darstellung des optimalen Umfangs an Strukturelementen auf unterschiedlichen Standorten aus volkswirtschaftlicher Sicht.....	37
Abb. 10: Alternative Regelungen für die Bereitstellung von Non Commodity Outputs .....	40
Abb. 13: Schematischer Vergleich zwischen einem normativen und einem positiven Modellansatz .....	57
Abb. 14: Ausgewählte Produktionsregionen der Modellbetriebe im Testbetriebsnetz.....	65
Abb. 15: Betriebsgrößenverteilung und Wahl der Größe typischer Betriebe .....	67
Abb. 16: Verteilung der Direktzahlungen deutscher und europäischer Betriebe.....	98
Abb. 17: Dreistufenkonzept einer differenzierten Agrarpolitik .....	106
Abb. 18: Verlauf der Laktationskurve bei unterschiedlicher Leistung .....	144
Abb. 19: Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung in Abhängigkeit von der Bestandsgröße .....	152
Abb. 20: Zunahmekurven und Futteraufnahme von Mastbullen .....	158
Abb. 21: Schematischer Verlauf einer Sigmoid-Funktion .....	171
Abb. 22: Prognostizierter Rohstoffwert für Milch .....	180
Abb. 23: Zusammenhang zwischen Milchauszahlungspreis und Rohstoffwert .....	180
Abb. 24: Preiserwartungen für Rindfleisch Weltmarktpreisniveau .....	181
Abb. 25: Preiserwartungen für ausgewählte Rindfleischnotierungen.....	182
Abb. 26: Relative Preiserwartungen für Weizen.....	183
Abb. 27: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_WB im GAP-SQ .....	184
Abb. 28: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_WB im GAP-SZ2.....	185
Abb. 29: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_WB im GAP-SZ3.....	187
Abb. 30: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_GB im GAP-SQ .....	188
Abb. 31: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_GB im GAP-SZ2.....	190
Abb. 32: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR_GB im GAP-SZ3.....	191
Abb. 33: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GL im GAP-SQ .....	193
Abb. 34: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GL im GAP-SZ2.....	194
Abb. 35: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GL im GAP-SZ3.....	195
Abb. 36: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GB im GAP-SQ .....	197
Abb. 37: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GB im GAP-SZ2.....	199

Abb. 38: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI_GB im GAP-SZ3.....	200
Abb. 39: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_WB im GAP-SQ.....	201
Abb. 40: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_WB im GAP-SZ2 .....	203
Abb. 41: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_WB im GAP-SZ3 .....	204
Abb. 42: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_DB im GAP-SQ .....	206
Abb. 43: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_DB im GAP-SZ2.....	208
Abb. 44: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL_DB im GAP-SZ3 .....	209
Abb. 45: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiVE im GAP-SQ .....	210
Abb. 46: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiVE im GAP-SZ2.....	211
Abb. 47: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiVE im GAP-SZ3 .....	212
Abb. 48: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiNE im GAP-SQ .....	214
Abb. 49: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiNE im GAP-SZ2.....	215
Abb. 50: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MiNE im GAP-SZ3.....	216
Abb. 51: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MK im GAP-SQ .....	218
Abb. 52: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MK im GAP-SZ2.....	219
Abb. 53: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL_MK im GAP-SZ3.....	219

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Beurteilung ausgewählter Konzepte zur Abbildung von Betrieben.....	61
Tabelle 2: Wesentliche Kennzahlen der regionalen Agrarstrukturen .....	66
Tabelle 3: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Niederrhein.....	68
Tabelle 4: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Eifel.....	70
Tabelle 5: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Ostwestfalen .....	72
Tabelle 6: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Sauerland .....	73
Tabelle 7: Relevante Maßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum bis 2006.....	81
Tabelle 8: Wert der Zahlungsansprüche in NRW und Berechnungsgrundlage für Werte der Top-ups.....	86
Tabelle 9: Relevante Maßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum bis 2007-2013 ..	94
Tabelle 10: Schematische Berechnungsweise zur notwendigen Kompensationshöhe bei Teilnahme an der Grünlandextensivierung .....	123
Tabelle 11: Berücksichtigte Maßnahmen für NRW 2013 bis 2020 (GAP-SZ2) .....	126
Tabelle 12: Berücksichtigte Maßnahmen für NRW 2013 bis 2020 (GAP-SZ3) .....	128
Tabelle 13: Langfristige, normierte Relativ-Ertragsfunktionen .....	134
Tabelle 14: Jährliche Steigerung des Ertragspotentials von relevanten Kulturpflanzen.....	135
Tabelle 15: Berücksichtigte Fruchtfolgerestriktionen.....	136
Tabelle 16: Arbeitsansprüche und variable Spezialkosten der Produktionsverfahren im Ackerbau .....	137
Tabelle 17: Arbeitsansprüche und variable Spezialkosten der Produktionsverfahren im Grünland.....	138
Tabelle 18: Einfluss der Hangneigung auf Arbeitszeitbedarf und Maschinenkosten in der Grünlandbewirtschaftung .....	139
Tabelle 19: Merkmalsausprägungen des zugrundeliegenden Markov-Modells der Milchviehherde.....	142
Tabelle 20: Anpassungsfaktoren für das Milchleistungspotential in den einzelnen Laktationen.....	143
Tabelle 21: Berücksichtigte Phasen der Laktation.....	145
Tabelle 22: Länge der jeweiligen Futterperioden .....	146
Tabelle 23: Anforderungen an die Milchkuhrationen .....	147
Tabelle 24: Konzeptionsraten für Holstein-Kühe .....	147
Tabelle 25: Angenommene betriebsunabhängige variable Kosten der Milchviehhaltung ....	151
Tabelle 26: Merkmalsausprägungen der Aufzuchtfärsen.....	153
Tabelle 27: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen der weiblichen Jungrinder .....	155
Tabelle 28: Angenommene variable Kosten der Färsenaufzucht (ohne Futterkosten) .....	156
Tabelle 29: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen männlicher Jungrinder der Rasse FL .....	159
Tabelle 30: variable Kosten der Rindermast.....	160
Tabelle 31: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen im Produktionsverfahren Mutterkuhhaltung .....	161
Tabelle 32: Leistungsdaten, variable Kosten und Arbeitszeitbedarf der Mutterkuhhaltung..	162
Tabelle 33: Kostenansätze und Arbeitszeitbedarf der Investitionsalternativen im Bereich Stallbau.....	169
Tabelle 34: Kostenansätze und Arbeitszeitbedarf von Investitionsalternativen der Melktechnik.....	170
Tabelle 35: Berechnung des Zahlungsmittelbestandes im Modell.....	174
Tabelle 36: Schematischer Aufbau der Vollkostenrechnung auf Betriebszweigebene.....	176

Tabelle 37: Unterstellte Kostenansätze für die Bewertung eigener Produktionsfaktoren .....	177
Tabelle 38: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR_WB im GAP-SQ.....	185
Tabelle 39: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR_WB im GAP-SZ3 .....	186
Tabelle 40: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR_GB im GAP-SQ.	188
Tabelle 41: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR_GB im GAP-SZ2 .....	189
Tabelle 42: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR_GB im GAP-SZ3 .....	191
Tabelle 43: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI_GL im GAP-SQ...	192
Tabelle 44: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI_GL im GAP-SZ2 .	194
Tabelle 45: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI_GB im GAP-SQ...	196
Tabelle 46: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI_GB im GAP-SZ2 .	198
Tabelle 47: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-WB im GAP-SQ.....	201
Tabelle 48: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-WB im GAP-SZ2 .....	203
Tabelle 49: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-DB im GAP-SQ.....	205
Tabelle 50: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-DB im GAP-SZ2 .....	207
Tabelle 51: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MiVE im GAP-SQ.....	209
Tabelle 52: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MiVE im GAP-SZ2 .....	211
Tabelle 53: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MiNE im GAP-SQ.....	213
Tabelle 54: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MiNE im GAP-SZ2 .....	215
Tabelle 55: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MK im GAP-SQ.	217
Tabelle 56: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL_MK im GAP-SZ2 .....	218

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AFP	Agrarinvestitionsförderprogramm
AFPC	Agricultural and Food Policy Center
AL	Ackerland
AK	Arbeitskraft
AMS	Automatisches Melksystem
AKh	Arbeitskraftstunde
AUM	Agrarumweltmaßnahmen
BIB	Betriebsindividueller Betrag
BMF	Bundesministerium der Finanzen
CC	Cross-Compliance
CO	Commodity-Output
EG	Europäische Gemeinschaft
EGLV	Emschergenossenschaft Lippeverband
EU	Europäische Union
FADN	Farm Accountancy Data Network
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GfP	Gute fachliche Praxis
GLÖZ	Guter landwirtschaftlicher und ökologischer Zustand
GL	Grünland
GIP	Gute landwirtschaftliche Praxis
GMO	Gemeinsame Marktordnung
ha	Hektar
HFF	Hauptfutterfläche
IFCN	International Farm Comparison Network
KOM	Kommission der Europäischen Gemeinschaften
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LK NRW	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
LM	Lebendmasse
LVZ	Landwirtschaftliche Vergleichszahl
MJ ME	Megajoule metabolisierbare Energie
MJ NEL	Megajoule Netto-Energie-Laktation
NCO	Non-Commodity-Output
NRW	Nordrhein-Westfalen

OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PMP	Positiv Mathematischer Programmierungsansatz
RP	Rohprotein
USDA	United States Department of Agriculture
VO	Verordnung
vTI	Johann Heinrich von Thünen-Institut; Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
WTO	World Trade Organization
ZA	Zahlungsanspruch
ZKZ	Zwischenkalbezeit

## 1 Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Seit Bestehen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) erfuhren die politischen, wirtschaftlichen sowie strukturellen Rahmenbedingungen der europäischen Landwirtschaft starke Veränderungen, was in der Vergangenheit bereits zu zahlreichen Anpassungen hinsichtlich Inhalt und Zielsetzung der EU-Agrarpolitik geführt hat. Während in der Agrarpolitik bis zur Umsetzung der GAP-Reform von 1992 vornehmlich markt- und preispolitische Maßnahmen zur Anwendung kamen, erlangten fortan direkte Transferzahlungen als agrarpolitisches Instrument eine zentrale Bedeutung. Dabei wurden in Abhängigkeit von der jeweiligen Ausgestaltung direkter Transferzahlungen neben einkommenspolitischen Zielsetzungen auch sozial-, struktur- und umweltpolitische Ziele verfolgt (BERTELSMEIER, 2004, S.196ff.).

Als eines der zentralen Elemente der GAP-Reformbeschlüsse aus dem Jahr 2003 ist die weitreichende Entkopplung der bis dato als Flächen- beziehungsweise Tierprämien gewährten Direktzahlungen sowie deren Überführung in die sogenannte Betriebsprämienregelung anzusehen, was die Möglichkeit einer verstärkten Ausrichtung der Produktionsentscheidungen an aktuellen Marktsignalen eröffnet. Der ab dem Jahr 2010 einsetzende Abschmelzungsprozess des in Deutschland angewendeten Kombimodells führt zu regional einheitlichen Wertigkeiten der Zahlungsansprüche für Acker- und Grünland im Jahr 2013.

Vor dem Hintergrund der zu erwartenden grundlegenden Neuausrichtung der GAP nach 2013 sowie des für 2015 anzunehmenden Auslaufens der europäischen Milchquotenregelung sind insbesondere in den benachteiligten Gebieten Nordrhein-Westfalens signifikante Auswirkungen auf die vorherrschende Landnutzung sowie auf die Einkommenssituation der landwirtschaftlichen Betriebe zu erwarten. Einerseits führen die steigenden Prämienzahlungen für Grünlandflächen aufgrund in der Regel geringerer Top-Up-Prämien bis 2013 zu einem verstärkten Zufluss an Prämienzahlungen in die entsprechenden Regionen (vgl. JAYET und KLEINHANSS, 2007, S.23ff.), andererseits ist in einigen Regionen der Mittelgebirgslagen künftig von einer vermehrten Abwanderung der Milchproduktion auszugehen (vgl. KREINS und GÖMANN, 2008, LWK NRW, 2009b, S.7). Ein Abwandern der Rinderhaltung im Allgemeinen und dabei insbesondere der Milchviehhaltung, die in den Mittelgebirgsregionen eng mit der Grünlandbewirtschaftung verknüpft sind, sowie letztlich ein zu erwartender verstärkt fortschreitender Strukturwandel in den Regionen führen unmittelbar zu der Frage, wie eine flächendeckende Landbewirtschaftung und damit der Erhalt der Kulturlandschaft in einer künftigen Agrarpolitik sichergestellt werden kann.

Allgemein wird mit einer weiteren Liberalisierung der europäischen Agrarpolitik einerseits eine zunehmende Konzentration und Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion auf Gunststandorten einhergehen, während andererseits hingegen auf ertragsschwachen Standorten vermehrt Nutzungsänderungen bis hin zur Nutzungsaufgabe zu erwarten sind (vgl. DLR, 1997, S.13ff.; SRU, 2009, S.18). Ein großflächiger Rückzug der Landwirtschaft aus bestimmten Regionen würde das charakteristische Erscheinungsbild der Landschaft maßgeblich verändern und hätte ferner Auswirkungen auf die Bereitstellung gesellschaftlicher Umweltleistungen respektive externer Effekte der flächengebundenen landwirtschaftlichen Produktion.

Insbesondere in Regionen mit komparativen Standortnachteilen steht die flächengebundene landwirtschaftliche Produktion als maßgebliche Determinante für das dynamische Erscheinungsbild der Kulturlandschaft damit im Spannungsfeld der vorherrschenden natürlichen Standortbedingungen, den ökonomischen Rahmenbedingungen sowie der Ausgestaltung der Agrarpolitik.

## 1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Die wesentliche Zielsetzung des Forschungsvorhabens besteht in der Analyse von einzelbetrieblichen Entwicklungsstrategien landwirtschaftlicher Unternehmen, die sich in Abhängigkeit verschiedener agrarpolitischer und ökonomischer Szenarien ergeben, um daraus quantitative Aussagen zu den Auswirkungen der entsprechenden Szenarien im Hinblick auf Produktionsentscheidungen und Einkommenseffekte herzuleiten sowie verallgemeinernde Schlussfolgerungen für die betrachteten Betriebstypen und Regionen in Bezug auf die Landnutzung abzuleiten. Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf Rindvieh haltende Betriebe, da die Rinderhaltung im Allgemeinen und dabei speziell die Milchviehhaltung die flächenmäßig bedeutendste Nutzungsalternative von Grünlandflächen in den relevanten Mittelgebirgslagen darstellt.

Nach einem kurzen Überblick über die wesentlichen Funktionen der Landschaft erfolgt in *Kapitel zwei* zunächst eine Definition und Abgrenzung des Begriffs Grenzstandort sowie dessen Bestimmungsmöglichkeiten. Daran anschließend werden relevante Standortfaktoren und deren Einfluss auf die Ausprägung der Landnutzung beschrieben, bevor abschließend die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen insbesondere im Zusammenhang mit dem multifunktionalen Charakter der Landwirtschaft erläutert werden.

Die Wahl des verwendeten Modellansatzes wird in *Kapitel drei* erläutert. Dazu werden zunächst verschiedene Modellansätze diskutiert, um darauf aufbauend eine Auswahl zu treffen und diese zu begründen. Die Bereitstellung der Datenbasis für die betrachteten Betriebe erfolgt in Form einer Panelerhebung. Der der Panelerhebung zugrundeliegende Ansatz typischer Betriebe sowie der Ablauf des Panelprozesses werden hierzu ebenfalls vorgestellt. Anschließend werden die Auswahl der relevanten Regionen sowie die Beschreibung der etablierten Panelbetriebe vorgenommen.

Die Herleitung der in der Untersuchung berücksichtigten Agrarpolitiksszenarien und ihre Beschreibung erfolgt in *Kapitel vier*. Dazu werden zunächst für die Betrachtungen relevante Entwicklungen der bisherigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen beschrieben, bevor im Anschluss daran einige Überlegungen zur zukünftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik angestellt werden. Nach einer Diskussion verschiedener Modellansätze für eine Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik werden die in den Modellsimulationen implementierten Szenarien erläutert.

Die Beschreibung der Umsetzung des konstruierten Modells erfolgt im anschließenden *Kapitel fünf*. Dazu werden zunächst die modelltheoretischen Grundlagen des verwendeten Optimierungsansatzes erläutert. Nachfolgend werden die einzelnen Module sukzessive in das Modellkonzept integriert. Das Kapitel endet mit der Beschreibung der programmtechnischen Umsetzung des Modells.

Die Herleitung der unterstellten Preisszenarien und die Beschreibung ihrer Entwicklung über den Betrachtungshorizont erfolgt in *Kapitel sechs*. Im Anschluss daran werden die Modellergebnisse der einzelnen Panelbetriebe, die sich in Abhängigkeit der analysierten Szenarien ergeben, vorgestellt und erläutert.

Die Diskussion und Bewertung der vorgestellten Modellergebnisse findet in *Kapitel sieben* statt. Zunächst werden dazu die einzelbetrieblichen Konsequenzen aus den Szenarien aufgezeigt, bevor anschließend mit Hilfe der Erkenntnisse aus den Paneldiskussionen Verallgemeinerungen für die Betriebstypen in der jeweiligen Region abgeleitet werden. Zum Abschluss des Kapitels wird eine Bewertung des verwendeten Modellansatzes vorgenommen.

## 2 Ursachen von Landnutzungsänderungen und deren Konsequenzen

Unter dem Begriff „Landschaft“ versteht NEEF (1967) „einen durch einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge geprägten konkreten Teil der Erdoberfläche.“ Die Abgrenzung einer Landschaft, die nach bestimmten Kriterien (z.B. äußeres Bild, Gestalt, Lagebeziehungen) eine räumliche Einheit von bestimmtem Charakter bildet, gegenüber anderen Landschaftsteilen kann dabei anhand natürlicher oder anthropogen gesetzter Grenzen vorgenommen werden (TROLL, 1950, S.165). HAASE et al. (1991, S.22f.) heben in diesem Zusammenhang die zentrale Stellung der Gesellschaft für die charakteristische Ausgestaltung der Landschaft hervor und fügen dem Begriff Landschaft eine dynamische Zeit-Komponente hinzu, indem sie Landschaft als „Inhalt und Wesen eines von der Naturausstattung vorgezeichneten und durch die Gesellschaft beeinflussten und gestalteten Raum“ kennzeichnen, worin „alle naturgesetzlich geordneten Wirkungsgefüge der abiotischen und biotischen Naturkomponenten mit den gesellschaftlich determinierten, vor allem technischen Maßnahmen der Nutzung, Steuerung und Kontrolle sowie der Umgestaltung der Naturausstattung und des Naturhaushaltes einschließlich ihrer Wirkungs- und Funktionsfelder“ konvergieren. Eine wesentliche Eigenschaft von Landschaften ist demnach ihr ständiger Wandel im Laufe der Zeit, der sich ursprünglich vor allem auf Grund klimatischer Veränderungen seit Erscheinen des Menschen jedoch zunehmend – in Abhängigkeit der jeweils verfügbaren technischen Möglichkeiten – in Folge fortlaufender Anpassungen an sich verändernde individuelle und gesellschaftliche Bedürfnisse vollzieht (KÜSTER, 2001 zitiert in WEIH, 2006, S.17).

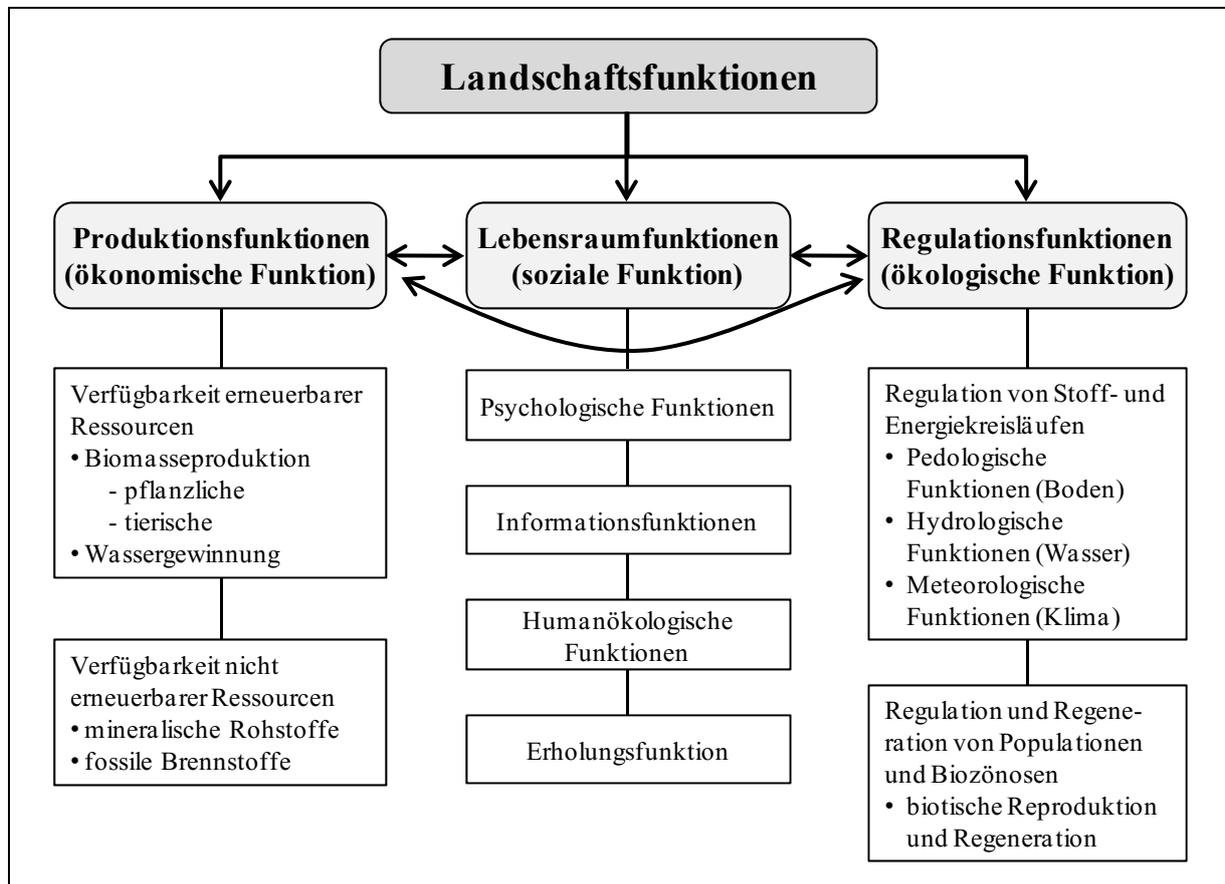
Allgemein hat sich in der jüngeren (Fach-)Literatur eine weitere Differenzierung von Landschaften bezüglich des Grades anthropogener Prägung in weitgehend unveränderte Naturlandschaften auf der einen Seite sowie in von in unterschiedlichem Maße durch menschliche Eingriffe gezeichneten Kulturlandschaften auf der anderen Seite durchgesetzt (EWALD, 1996, S.100; KLEYER, 1996, S.240; WÖBSE, 1999, S.269f.; KÖRNER, 2008, S.11f.), wohingegen die Begriffe Landschaft und Kulturlandschaft inhaltlich nicht immer klar zu trennen sind (vgl. KONOLD, 1996, S.5; HEILAND, 2006, S. 49). Nach CURDES (1999, S.333), der unter Kulturlandschaft „eine Landschaft auf einer hohen Stufe qualitativer Ordnung“ versteht, zeichnet sich eine Kulturlandschaft durch folgende Eigenschaften aus:

- Ihre Formung ist weitgehend abgeschlossen.
- Sie wurde überwiegend durch eine zurückliegende Epoche geprägt.
- Sie weist eine bedeutsame formale Qualität auf.

Dieser Abgrenzung folgend wäre demnach nicht jede Landschaft per se eine Kulturlandschaft. Der Kulturlandschaftsbegriff in seiner ursprünglichen engen Anwendung auf bäuerliche Kulturlandschaften assoziiert eine vollkommene und in der Regel ländliche Idylle regionsspezifischer Ausprägung und steht quasi synonym für extensive, strukturreiche land- und forstwirtschaftliche Nutzungssysteme in Abgrenzung zu urban-industriell geprägten Regionen.

In Anlehnung an BECKER (1998, S.48ff.) sowie WÖBSE (1999, S.269) lassen sich Kulturlandschaften demnach als von Menschen gestaltete Landschaften verstehen, die sich durch eine fortlaufende Entwicklung den jeweiligen politischen, ökonomischen, kulturellen und naturräumlichen Gegebenheiten anpassen und deren ökonomische, ökologische, ästhetische und soziokulturelle Leistungen sowohl untereinander als auch mit deren Gegebenheiten in einer

ausgeglichenen Relation zueinander stehen. Dabei sind speziell ländliche Kulturlandschaften oftmals ein Neben- beziehungsweise Kuppelprodukt landwirtschaftlicher Nutzungssysteme und unterliegen demnach ebenfalls sich ändernden individuellen und gesellschaftlichen Bedürfnissen und Wertschätzungen (vgl. OPPERMAN und LUICK, 1999, S.412; LUICK, 2008, S.83).



**Abb. 1: Landschaftsfunktionen**

Quelle: Eigene Darstellung nach MANNSFELD (1999, S.39f.) und DE GROOT et al. (2002, S.395ff.)

Das Leistungsvermögen der Landschaft in Bezug auf Nutzbarkeit und Belastbarkeit durch den Menschen wird allgemein als Naturraumpotential bezeichnet. Dabei verkörpern Potentiale von Naturräumen zunächst nur ihre Fähigkeiten, die erst durch deren Nutzung ihre jeweiligen Landschaftsfunktionen erfüllen. MANNSFELD (1999, S.38) unterscheidet innerhalb der Landschaftsfunktionen weiter in Produktionsfunktionen (ökonomische Funktionen), Lebensraumfunktionen (soziale Funktionen) und Regulationsfunktionen (ökologische Funktionen) (vgl. Abbildung 1). Aufgrund der einerseits begrenzten Verfügbarkeit von Grund und Boden sowie andererseits der Vielzahl an Potentialen, die einer Landschaft zugeordnet werden können, erfüllen Landschaften in der Regel mehrere Funktionen gleichzeitig. Infolgedessen können Nutzungskonflikte entstehen, wenn sich bei nichtkongruenten Zielvorstellungen der Gesellschaft durch Nutzung einer Potentialeigenschaft Einschränkungen auf die Nutzbarkeit anderer Funktionen der Landschaft ergeben. So führt eine steigende Produktionsintensität (z.B. für die Erzeugung von Nahrungsmitteln) tendenziell zu einer Minderung der landschaftlichen Attrak-

tivität – also beispielsweise der Funktion von Landschaft als Erholungsraum – als auch einem verringerten Erzeugungspotential von Biodiversität.

Unter Land- beziehungsweise Flächennutzung versteht SYRBE (1999, S.176) „Inanspruchnahme, Gestaltung und Schutz von Teilen der Erdoberfläche oder der Naturressourcen eines bestimmten Raums durch den Menschen.“ In diesem Zusammenhang wird unter Flächennutzung die Nutzung der verfügbaren Flächen als landwirtschaftliche Nutzfläche, Siedlungs- und Verkehrsfläche, Wasserfläche, Waldfläche und Flächen anderer Nutzung verstanden. Hingegen bezieht sich der Begriff der Landnutzung auf die jeweilige Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Seitens der Gesellschaft werden je nach Nutzergruppe unterschiedliche Ansprüche an die Landnutzung gestellt. Allgemein lassen sich zwischen den folgenden vier Gruppen von Akteuren unterscheiden (vgl. FLURY et al., 2005, S.68f.):

- *Landwirte:*

Die Gruppe der Landwirte nutzt den Grund und Boden in erster Linie als Produktionsfaktor, während in anderen Wirtschaftssektoren hingegen die Standortfunktion des Bodens von vornehmlicher Bedeutung ist. Mit einem Anteil von etwa 53% an der gesamten Fläche stellt die Landwirtschaft bezogen auf die Flächennutzung den mit Abstand bedeutsamsten Wirtschaftssektor dar (BMELV, 2008a, S.83). Vor dem Hintergrund des Modells einer multifunktionalen Landwirtschaft kommt den Landwirten als Zielgruppe für die zukünftige Ausrichtung von Bodennutzung und Produktion im Hinblick auf eine nachhaltige Landnutzung und den Erhalt von Kulturlandschaft insofern eine zentrale Rolle zu.

- *Lokale Bevölkerung:*

Die lokale Bevölkerung betrachtet Kulturlandschaft vor allem als Wohn- und Lebensraum sowie als Naherholungsraum. Folglich ergibt sich daraus für ebendiese Nutzergruppe ein Konsumwert mit lokaler Wertschätzung. Daneben tritt die (Kultur-)Landschaft in ihrer Funktion als Versorger (z.B. Trinkwassergewinnung) und Entsorger (z.B. umweltbelastende Emissionen und Abfälle) der Gesellschaft auf. Ferner kann sie daneben als Grundlage für eigene wirtschaftliche Tätigkeiten der lokalen Bevölkerung (z.B. Tourismus) dienen.

- *Touristen:*

Touristen nutzen die (Kultur-)Landschaft vornehmlich als Freizeit- und Erholungsraum. Ihre Ansprüche beziehen sich demnach insbesondere auf den Erhalt der Kulturlandschaft sowie deren damit verbundenen Landschaftsfunktionen.

- *Nicht lokale Bevölkerung:*

Hierzu zählen Akteure, die basierend auf Existenz- und Vermächtniswerten Ansprüche an die Landnutzung stellen. Ihr Interesse an der Landnutzung liegt vor allem in der Aufrechterhaltung der Landnutzung als Produktionsgrundlage, um den Wert der Flächen zu erhalten. Des Weiteren können daneben noch Naturschutzbestrebungen oder der Erhalt der Kulturlandschaft von Bedeutung sein.

Neben den Funktionen der Landwirtschaft als Erzeuger von Nahrungsmitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen und damit als Einkommensquelle für den ländlichen Raum kommt dem komplexen und vielförmigen Prozess Landnutzung durch Landwirtschaft eine immer

größere Bedeutung im Hinblick auf den Erhalt und Schutz der Umwelt zu. Die Landwirtschaft erfüllt darüber hinaus auch Landschaftsfunktionen, die bisher nicht auf Märkten erworben werden können, aber dennoch einen gewissen Wert für die Gesellschaft generieren (SCHMITZ et al., 2003, S.379). Hierzu gehören neben der Erhaltung der Kulturlandschaft sowie der Prägung eines bestimmten Landschaftsbildes auch unter anderem der Beitrag zur Grundwasserneubildung und Schutz der landschaftstypischen Biodiversität.

Neben natürlichen Standortvoraussetzungen wie Boden und Klima ist die Art der Landnutzung abhängig von den jeweiligen wirtschaftlichen Standortverhältnissen. Es wird sich auf einem bestimmten Standort längerfristig die Form der Landnutzung einstellen, welche unter den gegebenen aktuellen Rahmenbedingungen die jeweils bestmögliche Entlohnung der eingesetzten Faktoren realisiert (HEIßENHUBER et al., 2000, S.20). Landnutzung ist demnach standortabhängig und unterliegt einem stetigen Wandel.

Ziel dieses Kapitels ist es, die relevanten ökonomischen Gesetzmäßigkeiten und Faktoren zu identifizieren, die für die Entscheidung, wie Land genutzt wird, im Vordergrund stehen. Dazu werden zunächst die Begriffe Grenzstandort sowie Grundrente näher erörtert, bevor daran anschließend für die Art der Landnutzung bedeutsame Standortfaktoren diskutiert werden.

## **2.1 Der Grenzstandort in seiner Definition und Abgrenzung**

Die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte erfolgt durch den Einsatz der Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital. Einsatzkombinationen der beiden Faktoren Arbeit und Kapital als Bodennutzungsmittel führen hierbei zu einer wirtschaftlichen Nutzung der natürlichen Produktivität des Bodens (BRINKMANN, 1922, S.28f.).

Aufgrund einiger Besonderheiten der Agrarproduktion im Allgemeinen sowie des Bodens als Produktionsfaktor im Speziellen kommt den natürlichen Standortbedingungen für die flächengebundene Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen eine zentrale Bedeutung im Hinblick auf die Ertragsfähigkeit des Standortes zu. So bewirkt der organische Charakter der pflanzlichen Produktion, dass der Erzeugungsvorgang nur zu einem Teil vom Menschen beeinflusst beziehungsweise kontrolliert werden kann. Ein nicht unerheblicher Teil der Wachstumsfaktoren bleibt – zumindest vorerst – weithin unkontrollierbar. Gegenüber anderen Produktionsfaktoren weist der Grund und Boden drei Spezifitäten auf (MIRANOWSKI et al., 1993, S.392): Boden ist immobil (fixiert an einem Ort), limitiert (unvermehrbar) und heterogen (unterschiedliche Standorteigenschaften). Letztendlich bestimmen demnach die natürlichen Standortfaktoren – Boden und Klima – maßgeblich die Standortertragsfähigkeit und haben in Folge dessen auch einen substantiellen Einfluss auf die Produktivität des Arbeits- und Kapitaleinsatzes.

Unterschiede und Veränderungen in den Landnutzungsmustern eines Wirtschaftsraumes sowohl zwischen Standorten als auch im Zeitverlauf haben ihre Ursache in den jeweils vorherrschenden Standortfaktoren, allgemein verstanden als solche Einflussgrößen, die die Landnutzer in ihre Entscheidungen über die Art und Intensität der Landnutzung als Erwartungsparameter einbeziehen (KUHLMANN et al., 2002, S.351). Aufgrund ihrer raumvariablen und/oder zeitvariablen Ausprägungen wirken sie im Ergebnis auf eine unterschiedliche ökonomische Bewertung an verschiedenen Standorten hin, indem sie Unterschiede in deren Vorzüglichkeit als Ausdruck der Differenz zwischen erzieltm Ertrag und erbrachten Aufwand herbeiführen.

Demnach bestimmen Standortfaktoren die komparative Wettbewerbskraft von Standorten bezüglich der Produktionsausrichtung und beeinflussen ebenso die Intensität der Bewirtschaftung wie auch die vorherrschenden Betriebsformen und -strukturen (HENRICHSMEYER, 1977, S.171).

Eine erste Gruppierung der standortspezifischen „differenzierenden“ Einflussgrößen unternimmt BRINKMANN (1922, S.34), indem er zwischen folgenden vier unabhängigen Standortfaktoren unterscheidet:

- Verkehrslage
- natürliche Verhältnisse
- Stand der volkswirtschaftlichen Entwicklung
- Persönlichkeit des Betriebsleiters

WEINSCHENK und HENRICHSMEYER (1966, S.202) modifizierten diesen Ansatz, indem sie entgegen BRINKMANN'S Auffassung unter volkswirtschaftlicher Entwicklung nur die wirtschaftliche Entwicklung im nichtlandwirtschaftlichen Teil der Volkswirtschaft verstehen und demzufolge den Stand der landwirtschaftlichen Produktionstechnik als fünften unabhängigen Standortfaktor einführen. Somit wird der ökonomische Wert eines Standortes neben den im Zeitablauf in der Regel unveränderlichen Faktoren Verkehrslage und natürliche Verhältnisse ebenfalls von den zeitvarianten Faktoren Stand der landwirtschaftlichen Produktionstechnik sowie volkswirtschaftlichen Entwicklung beeinflusst.

### **2.1.1 Die Grundrente und ihre Bestimmung**

Unterschiedliche Standortbedingungen kommen gewöhnlich in unterschiedlichen Verläufen von Produktions- und damit auch Kostenfunktionen zum Ausdruck. Die besonderen Charakteristika des Bodens und dabei insbesondere seine Naturgegebenheiten führten zu einer besonderen Behandlung des Bodens als Produktionsfaktor, in dessen Folge die Theorie der Boden- respektive Grundrente entstand. Sie versucht die Entlohnung des Faktors Boden aus dem Produktionsprozess zu erklären und Erkenntnisse über dessen Knappheitsgrad zu liefern. In diesem Zusammenhang lassen sich unter Rente allgemein diejenigen Zahlungen an Faktoren verstehen, „die über das hinaus gehen, was zu ihrem gegenwärtigen Einsatzumfang mindestens aufzuwenden ist“ (BRANDES et al., 1997, S.106).

#### **2.1.1.1 Die klassische Theorie der Differentialrente**

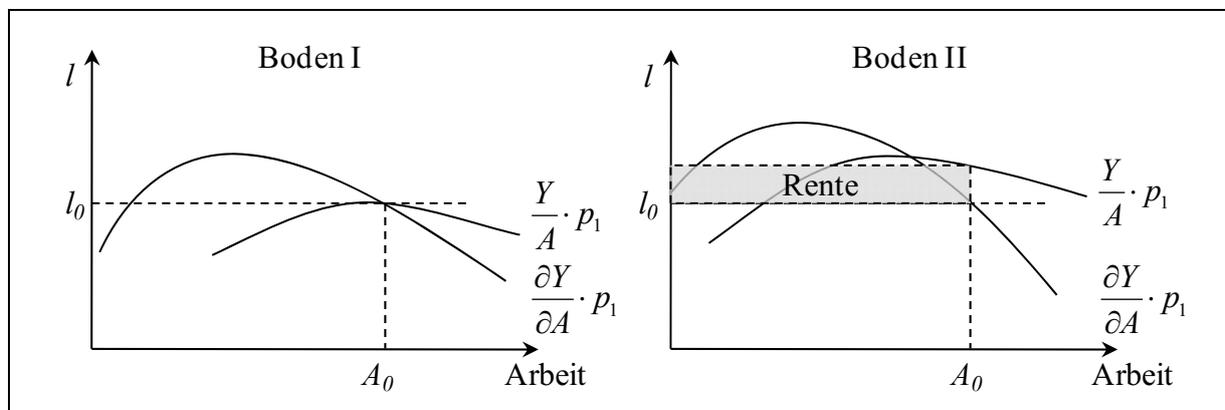
Einer der ersten Erklärungsversuche für die Entstehung der Grundrente wurde 1817 von RICARDO unternommen und mündete in der Entwicklung und Formulierung seiner Grundrententheorie. RICARDO (1959, S.50f.) definiert darin die Grundrente als denjenigen „Teil des Produkts der Erde, der dem Grundeigentümer für den Gebrauch der ursprünglichen und unzerstörbaren Kräfte des Bodens gezahlt wird.“<sup>1</sup> Dies entspricht der sogenannten absoluten Rente als Preis der reinen Bodennutzung, die sich letztlich als marktmäßiger Pachtprice des Bodens auffassen lässt (vgl. ZIERCKE, 1977, S.549). In seinen Überlegungen ging RICARDO von einer Wirtschaft mit wachsender Bevölkerung aus, die Böden nach dem Grad ihrer Fruchtbarkeit (Qualität) landwirtschaftlich nutzen. Da die fruchtbarsten Böden bei steigender Nachfrage

---

<sup>1</sup> Dem hingegen sieht ABEL (1958) den Boden als nicht tatsächlich unzerstörbar an.

aufgrund des begrenzten Angebots immer knapper werden, müssen zunehmend Böden geringerer Qualität zur Bewirtschaftung herangezogen werden. Der jeweils zuletzt in Kultur genommene Boden wird in diesem Zusammenhang als Grenzboden bezeichnet, da er keine Grundrente erzielt.

Als Voraussetzungen für die Entstehung einer Grundrente sieht RICARDO sowohl die Knappheit des Bodens als auch dessen heterogene Qualität, indem er schreibt: „It is only, then, because land is not unlimited in quantity and uniform in quality, and because, in the progress of population, land of an inferior quality, or less advantageously situated, is called into cultivation, that rent is ever paid for the use of it” (RICARDO, 1817, S.35). Bei gleichen Einsatzmengen der Faktoren Arbeit und Kapital erzielt der ertragsfähigere Boden einen höheren Durchschnittsertrag als der qualitativ geringwertigere Boden und es ergibt sich auf dem besseren Boden eine Grundrente (vgl. Abbildung 2). Ausgehend von dem ertragsfähigeren Boden II wird bei gegebenem Lohnsatz  $l_0$  und Produktpreis  $p_1$  dort der Arbeitseinsatz solange ausgedehnt, bis der gesunkene Grenzertrag der Arbeit auf dem Boden II gleich dem Maximum des Durchschnittsertrages auf dem Boden I ist. Erst bei einer weiteren Steigerung der Bebauungsintensität über den Arbeitseinsatz  $A_0$  hinaus wird zusätzlich auch der Boden geringerer Qualität (Boden I) in Kultur genommen. Während bei dem ertragsärmeren Boden der durchschnittliche Produktionserlös pro Arbeitseinheit – bei einer Einsatzmenge von  $A_0$  – genau dem Lohnsatz entspricht, liegt der Durchschnittserlös auf dem fruchtbareren Boden über dem gegebenen Lohnsatz  $l_0$ . Auf letzterem wird demnach eine Qualitäts- oder Differenzialrente in Höhe der monetären Ertragsdifferenz zwischen beiden Böden erzielt.



**Abb. 2: Qualitätsrente**

Quelle: Eigene Darstellung modifiziert nach HENZE (1987, S.154)

Da der Preis der landwirtschaftlichen Produkte nach RICARDO immer von den geringwertigsten Böden mit den höchsten Produktionskosten bestimmt wird, die zur Deckung der Nachfrage gerade noch in Anspruch genommen werden, kann die Grundrente nicht Bestimmungsfaktor des Preises sein. Sie fällt als Restbetrag dem Eigentümer des besseren Bodens zu (CASSEL, 1968, S.238f.; RICARDO, 1959, S.57). Eine Intensitätsrente wiederum entsteht, wenn z.B. aufgrund höherer Produktpreise beziehungsweise einer erhöhten Nachfrage auch der ertragsärmste Boden so intensiv bewirtschaftet wird, dass der Grenzertrag der Arbeit unter dem Durchschnittsertrag liegt.

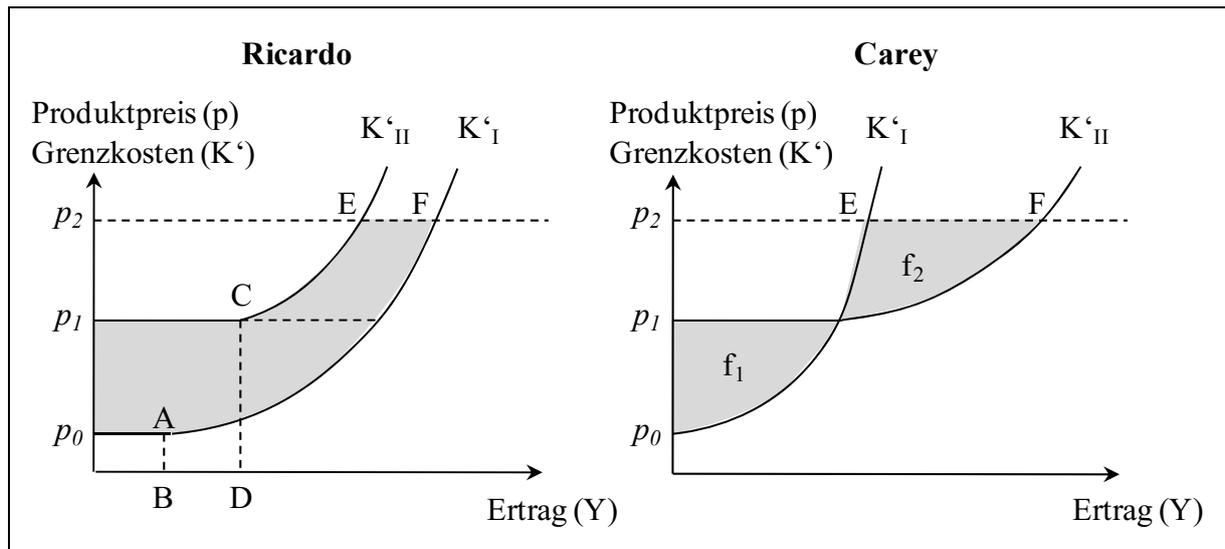
Während der Theorie RICARDOS folgend der Boden nach dem Grad seiner Fruchtbarkeit in Kultur genommen wird, findet die fortschreitende Bodenerschließung nach Auffassung von CAREY (1837, S.38) hingegen zuerst auf den leichter zugänglichen und leichter zu bearbeitenden Böden, die aber in der Regel eine geringere Ertragskraft aufweisen, statt. Erst mit steigender Bevölkerung sowie steigendem Wohlstand werde vermehrt der schwerer zugängliche und schwerer zu bearbeitende, aber dafür auch der fruchtbarere Boden der landwirtschaftlichen Nutzung unterworfen (CAREY, 1858, S.107ff.).

CAREY, der seine Theorie in erster Linie auf die gemachten Erfahrungen bei der Besiedlung Nordamerikas sowie auf Beispiele wirtschaftlicher Entwicklungen einiger anderer (teils europäischer) Länder gründet, widersprach damit RICARDOS Gedanken grundlegend und kritisierte, dass RICARDOS Theorie im Wesentlichen auf nicht realitätsgetreuen Annahmen beruhe. Unter den von RICARDO genannten Voraussetzungen der Inanspruchnahme von schlechteren Böden bei zunehmender Bevölkerung und steigender Gesamtnachfrage müsse die Grundrente permanent steigen, was aber bei gleichbleibenden Lohnanteilen in der Konsequenz zu sinkenden Gewinnen der Bewirtschafter führe (CAREY, 1837, S.203ff.; KANTZOW, 1995, S.15).

Als Voraussetzung für die Erhöhung der Arbeits- und Kapitalproduktivität und damit letztendlich auch der Grundrente sieht CAREY den technischen Fortschritt – in Form von verbesserten Maschinen und neuen Produktionstechniken – der notwendig ist, um die schwerer zugänglichen und zu bearbeitenden Böden nutzbar zu machen (CAREY, 1837, S.48). Die Verfügbarkeit fruchtbarer Böden sowie den damit einhergehenden höheren Erträgen ermöglicht eine steigende Entlohnung des in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzten Faktors Arbeit. Die gestiegenen Lohnsätze wiederum bewirken ein Absinken der Grundrente auf den leichter zu bewirtschaftenden aber ertragsschwächeren Böden, die infolgedessen langfristig auch wieder aus der Nutzung ausscheiden können.

Die Ursache für die scheinbar bestehenden Differenzen zwischen den Theorien von RICARDO und CAREY liegt nach AF HEURLIN in den jeweils zugrundeliegenden unterschiedlichen Annahmen, die die beiden Ökonomen u.a. in Bezug auf den Prozess der Besiedlung und das vorherrschende Preisniveau für Agrarprodukte unterstellt haben (vgl. AF HEURLIN, 1954, S.57f.). Ausgehend von gegebenen Faktorpreisen und linear homogenen Produktionsfunktionen klärt AF HEURLIN anhand von zwei Böden unterschiedlicher Qualität, wobei Typ I fruchtbarer als Typ II sein soll, den vermeintlichen Widerspruch auf. Darauf aufbauend hat TURVEY (1955, S.347) eine grafische Veranschaulichung des Zusammenhangs herausgearbeitet, die zu den in Abbildung 3 dargestellten Verläufen von Grenzkostenkurven führt.

In der linken Hälfte der Abbildung 3 verläuft die Grenzkostenkurve des fruchtbareren Bodens I ( $K'_I$ ) gemäß RICARDOS Theorie stets unterhalb der Grenzkostenkurve des geringwertigeren Bodens II ( $K'_{II}$ ). Dementsprechend sind die minimalen Grenzkosten der Produktion des Bodens I geringer ( $AB < CD$ ), was letztlich auf eine leichtere Bearbeitbarkeit zurückzuführen ist. Während bei einem Produktpreis  $p = p_0$  lediglich der Boden I bebaut wird, wird bei einem Preisniveau von  $p \geq p_1$  auch der Boden II landwirtschaftlich genutzt. Bei einem Produktpreis  $p = p_2 > p_1$  wird auf dem Boden I eine Differenzialrente bzw. Qualitätsrente erzielt, die sich aus der Differenz der absoluten Renten ergibt und die Fläche umfasst, die durch die Gerade EF und den beiden Grenzkostenkurven  $K'_I$  und  $K'_{II}$  begrenzt wird (vgl. ZIERCKE, 1977, S.552; TURVEY, 1955, S.347).



**Abb. 3: Grundrentenentstehung nach RICARDO und CAREY**

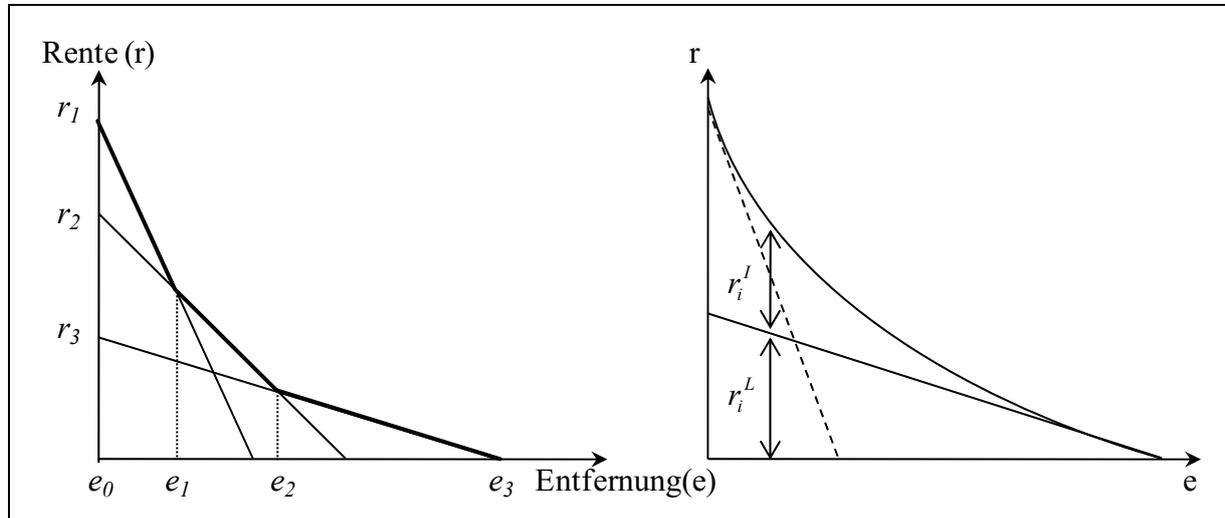
Quelle: Eigene Darstellung modifiziert nach ZIERCKE (1977, S.552)

CAREY hingegen unterstellt in seinem Modell, was auf der rechten Seite der Abbildung 3 skizziert ist, sich schneidende Grenzkostenkurven, deren Ursache z.B. in unterschiedlichen Transportkosten oder Produktionstechniken liegt. Aufgrund der niedrigeren Grenzkosten (leichter zu bearbeiten) wird bei einem Produktpreis  $p_0 < p < p_1$  nur Boden I bebaut, auf dem eine absolute Rente in Höhe der Fläche zwischen der Grenzkostenkurve und der entsprechenden Preisgeraden entsteht. Steigt der Produktpreis nun auf ein Niveau von  $p_1 < p < p_2$ , wird auch der Boden II in Kultur genommen. Obwohl auf dem Boden II ein höherer Naturalertrag (Y) erzielt wird, ist die absolute Rente auf dem ertragsschwächeren Boden I höher, und es ergibt sich dort somit eine Differentialrente. Bei einem Produktpreis  $p > p_2$  entsteht dahingegen auf Boden II eine Differentialrente, denn  $p_2$  führt zu gleich großen Flächen  $f_1$  und  $f_2$  (vgl. ZIERCKE, 1977, S.552; TURVEY, 1955, S.347).

Schneiden sich folglich die Grenzkostenkurven verschiedener Böden, ergibt sich deren Rangfolge bezüglich der resultierenden Rente und des Naturalertrages (Y) als eine Funktion des Produktpreises. Anhand dieses Zusammenhangs, den AF HEURLIN (1954, S.45) als „law of changing order of rent“ bezeichnet, lässt sich zeigen, dass RICARDOS Theorie zur Abfolge der Inkulturnahme verschiedener Böden bei Annahme einer gleichen Reihenfolge von Fruchtbarkeit und Bearbeitbarkeit richtig ist. Dementgegen liegt CAREY mit seinen Aussagen richtig, wenn die Reihenfolge der Fruchtbarkeit entgegengesetzt der Reihenfolge der Bearbeitbarkeit ist.

Die Erkenntnis, dass die Art und Intensität der Bewirtschaftung eines Bodens nicht allein von dessen natürlicher Beschaffenheit abhängt, sondern auch von seiner Verkehrslage zu den Bezugsquellen der erforderlichen Produktionsmittel sowie zum Absatz der produzierten Güter, geht im Wesentlichen auf VON THÜNEN zurück, der den Einfluss der Lage auf die Höhe der Grundrente isolierte (vgl. VON THÜNEN, 1842, S.230). Ausgehend von seinem idealtypischen Modell des „isolierten Staates“, in dem VON THÜNEN (1842, S.11f.) eine homogene Fläche hinsichtlich Struktur und Qualität unterstellt, nimmt er mit zunehmender Entfernung vom zentralen Markt proportional steigende Transportkosten für die Beschaffung von Produkti-

onsmitteln sowie den Absatz von Produkten an. Infolgedessen ergeben sich je nach Lage unterschiedliche Loco-Hof-Preise sowohl für zugekaufte Produktionsmittel als auch für verkaufte Produkte, die demnach gemäß der Annahme gleicher natürlicher Ertragsfähigkeit der Böden im Wesentlichen die Höhe der Grundrente bestimmen.



**Abb. 4: Lagerrente und Intensitätsrente nach VON THÜNEN**

Quelle: Eigene Darstellung modifiziert nach HENRICHSMEYER (1977, S.176f)

Die sich nach der VON THÜNEN'SCHEN Theorie ergebenden Rentenfunktionen verschiedener Produkte haben in Abhängigkeit von der Höhe des Naturalertrages je Flächeneinheit sowie der Höhe der Frachtsätze eine unterschiedliche Steigung und variieren je nach Höhe des am zentralen Markt erzielten Produktpreises im Niveau (vgl. Abbildung 4). Somit ändert sich die relative Vorzüglichkeit der Bewirtschaftungssysteme bzw. deren Produkte mit zunehmender Marktentfernung von System 1 ( $e_0$  bis  $e_1$ ) über 2 ( $e_1$  bis  $e_2$ ) nach 3 ( $e_2$  bis  $e_3$ ) in den entferntesten Regionen. VON THÜNEN fasste seine Erkenntnisse in zwei Standortgesetze zusammen, nach denen sich die landwirtschaftlichen Produktionssysteme um den zentralen Markt nach fallenden Flächenerträgen einerseits und nach steigenden Produktionskosten andererseits anordnen (PETERSEN, 1944, S.95). Folglich ist die Lagerrente in unmittelbarer Marktnähe am höchsten und wird mit zunehmender Distanz vom Markt geringer. Der Grenzstandort ist an dem Punkt erreicht, an dem keine positive Grundrente mehr erzielt wird ( $e_3$ ). Dies entspricht in VON THÜNENS Modell dem am weitesten vom Markt entfernten Boden, der zur Deckung der Nachfrage der zentralen Stadt noch bebaut wird (PETERSEN, 1944, S.91). Für den Fall konstanter Produktionskosten kann die Grundrente nach VON THÜNEN demnach als die auf eine Flächeneinheit bezogene Ersparnis an Transportkosten eines Produktes gegenüber dem Grenzstandort angesehen werden.

Die lageabhängigen Preise für Produktionsmittel und Produkte führen mit zunehmender Marktannäherung zu einer Steigerung des Wertgrenzproduktes, in dessen Folge sich der optimale Faktoreinsatz und damit der optimale Ertrag eines Produktionssystems erhöhen. Daraus resultiert die in der rechten Hälfte der Abbildung 4 dargestellte gekrümmte Rentenfunktion eines Produktes  $i$ . Mit abnehmender Distanz zum Markt steigt die auf die Intensitätssteigerung zurückzuführende Intensitätsrente  $r_i^I$  stärker an als die aus der Lage resultierende Lagerrente  $r_i^L$ . Umgekehrt folgt daraus, dass mit zunehmender Entfernung vom zentralen Markt eine

extensivere Bewirtschaftung zu der höchsten Grundrente führt, denn bei unveränderter Intensität (gestrichelte Linie) würde die Grundrente schneller fallen (HENRICHSMEYER, 1977, S.177).

Bezogen auf die Verschiedenheit der Grundrenten einzelner Grundstücke führen die drei Theorien in Form von Fruchtbarkeit und Bearbeitbarkeit sowie der Verkehrslage jeweils unterschiedliche Einflussfaktoren an. Als Grundvoraussetzung für die Entstehung der Grundrente ist jedoch stets die vorhandene Knappheit des Bodens aufgrund des Ertragsgesetzes notwendig.

### **2.1.1.2 Die neoklassische Grundrententheorie und ihre Erweiterung**

In den bisher dargestellten Rententheorien von RICARDO, CAREY und VON THÜNEN ergibt sich die Grundrente jeweils als ein Residualeinkommen aus den Kosten des Vorleistungseinsatzes sowie der Entlohnung der eingesetzten Faktoren Arbeit und Kapital über den Produktionserlös je Flächeneinheit. Dem Vorteil der einfachen Vergleichbarkeit verschiedenartiger und verschieden gelegener Böden steht jedoch als Kritikpunkt die Vernachlässigung der individuellen Unternehmerleistung gegenüber, denn die sich ergebenden Unterschiede in der Höhe der Differentialrente resultieren demnach allein aus der Heterogenität der Grundstücke. Die selbstständige Bedeutung der Unternehmerleistung im Produktionsprozess, die GUTENBERG (1973, S.131f.) als vierten, dispositiven Faktor bezeichnet, bedingt demzufolge den Unternehmergewinn als eigenständige Einkommensart aus der Grundrententheorie abzuleiten (VON STACKELBERG, 1951, S.267).

In den neueren Theorien wird die Grundrente als Preis der Bodennutzung angesehen. Ausgehend von dem preistheoretischen Erklärungsansatz, den CASSEL 1932 (1968, S.256f.) anführt, wird der Grund und Boden demnach genau wie Arbeit und Kapital als ein Produktionsfaktor aufgefasst, bei dessen Einsatz aus dem Produktionsprozess ein originäres Faktoreinkommen erzielt wird. Die Entlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren erfolgt gemäß dem Grenzproduktivitätsprinzip im ökonomischen Optimum entsprechend dem Wert ihrer monetären Grenzerträge (HENRICHSMEYER et al., 1993, S.104). Hierbei lässt sich ein eventuell über die Entlohnung der eingesetzten Faktoren hinaus verbleibendes Resteinkommen als Unternehmergewinn zur Honorierung der erbrachten unternehmerischen Leistung interpretieren.

Die Höhe der Grundrente richtet sich folglich nach dem produktiven Beitrag des jeweiligen Bodens im Produktionsprozess. Unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten sowie unternehmerische Fähigkeiten bezüglich der ökonomischen Verwertung des Bodens führen auch bei gleicher Bodenqualität zu heterogenen Angebots- und Nachfrageverhalten seitens der Unternehmer. Im Gleichgewicht aus Angebot und Nachfrage entspricht die Wertgrenzproduktivität des Bodens demnach der Grundrente (VON STACKELBERG, 1951, S.272). Die Entstehung der Grundrente vollzieht sich dabei unabhängig von den Besitzverhältnissen des Bodens und lässt sich entweder als „implicit rent“ im Falle des Eigentums oder als „explicit“ respektive „ausbedungenen“ Rente im Falle der Pacht auffassen, die bei vollkommener Konkurrenz beide gleich hoch sind (ABEL, 1967, S.345).

Analog zu den Erkenntnissen der Differentialrententheorie führt die Bewertung verschiedener Böden mittels ihrer Grenzerträge ebenfalls zu gleichen Ergebnissen hinsichtlich der Grundrentenentstehung. Werden Arbeit und Kapital auf qualitativ unterschiedlichen Böden – dem

Grenzproduktivitätsprinzip entsprechend – jeweils bis zu dem Maße aufgewendet, in dem die Entlohnung der beiden Faktoren den entsprechenden Wertgrenzproduktivitäten gleich wird, liegt der Grenzertrag des minderwertigeren Bodens niedriger als der Grenzertrag des besseren Bodens. Daraus resultiert unmittelbar auf dem ertragsschwächeren Boden eine niedrigere Grundrente als auf dem ertragsstärkeren Boden, und es wird folglich auf dem letzteren eine Qualitätsrente erzielt. Anhand des Wertgrenzprodukts als Indikator für die Knappheit des Bodens lässt sich somit die Beziehung zwischen der Höhe der Grundrente auf der einen und dem Angebot an Boden auf der anderen Seite herstellen (VON STACKELBERG, 1951, S.275).

Eine Erweiterung und Modifizierung der Grundrententheorie wurde insbesondere von BRINKMANN 1922, DUNN 1954 sowie SEUSTER und GABR 1973 vorgenommen, indem sie weitere Ursachenkomplexe hinsichtlich der Grundrentenentstehung mit einbezogen und darauf aufbauend im Gegensatz zu den klassischen Theorien in ihren dynamischen Erklärungsmodellen von interdependenten Wirkungszusammenhängen mehrerer Einflussfaktoren ausgingen. Letztendlich können nach SEUSTER und GABR (1973, S.431) neben der natürlichen Bodenfruchtbarkeit ebenfalls die „entwickelte Bodenfruchtbarkeit“, die vorherrschenden Preis-Kosten-Relationen und der technische Fortschritt als weitere Einflussfaktoren angesehen werden.

SEUSTER und GABR (1973, S.429) differenzieren bei der Bodenfruchtbarkeit im Allgemeinen weiterhin zwischen der von Natur aus gegebenen „natürlichen“ Bodenfruchtbarkeit und der auf die menschliche Einflussnahme zurückzuführenden „entwickelten“ Bodenfruchtbarkeit. Während die natürliche Bodenfruchtbarkeit im Sinne RICARDOS von den ursprünglichen und unzerstörbaren Kräften des Bodens ausgeht, die BRINKMANN (1922, S.44) in diesem Zusammenhang als die Beschaffenheit von Boden, Klima und Oberflächengestalt bezüglich aller diejenigen Eigenschaften bezeichnet, „die für die Kultur und das Gedeihen der landwirtschaftlich genutzten Pflanzen von Bedeutung sind.“ So kann die menschliche Einflussnahme sowohl werterhöhende Maßnahmen – wie z.B. die von BRINKMANN (1922, S.47) angeführten Meliorationen – implizieren als auch die ursprüngliche Bodenfruchtbarkeit mindernde Maßnahmen – z.B. Erosionen infolge nicht angepasster Bewirtschaftung – beinhalten.

Die Ausnutzung des natürlichen Fruchtbarkeitspotentials vollzieht sich dabei stets in Abhängigkeit der gegebenen technischen Möglichkeiten sowie der jeweiligen Kenntnisse des Betriebsleiters. Damit findet der technische Fortschritt, den bereits CAREY allgemein in Bezug auf die Bearbeitbarkeit des Bodens angesprochen hat, in Form neuer Produkte und effizienterer Produktionsverfahren Eingang in die Erklärungsmodelle zur Grundrentenentstehung.

Der Berücksichtigung variierender Produkt- und Produktionsmittelpreise beziehungsweise Änderungen derer Relationen kommt hinsichtlich der Grundrentenentstehung sowie deren Höhe eine besondere und eigenständige Bedeutung zu, da sie als dynamische Einflussfaktoren auch unmittelbare Auswirkungen auf die gewinnmaximale Organisation landwirtschaftlicher Betriebe haben (vgl. EGGERS, 1958, S.359f.). Zwar sind veränderte Produktpreise bereits Bestandteil der Grundrententheorie RICARDOS, jedoch wurden ihr dynamischer Charakter sowie ihre weitreichende Bedeutung nicht näher herausgestellt.

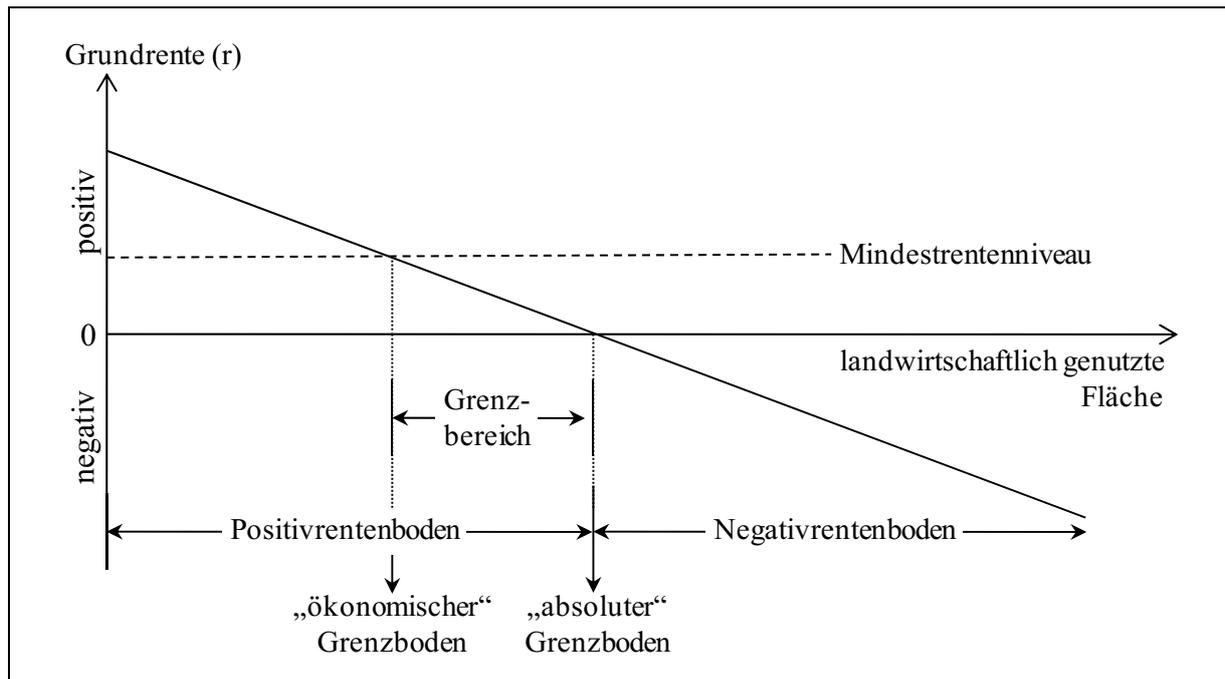
Aufbauend auf den Annahmen VON THÜNENS, die von nur einem Produktionsverfahren je Standort beziehungsweise Zone ausgingen, beschreibt BRINKMANN (1922, S.64ff.) die Zusammenhänge zwischen betrieblichen „integrierenden“ und standortspezifischen „differenzie-

renden“ Kräften, die als Erklärungsansatz für die Herausbildung von Betriebssystemen herangezogen werden. Die bereits angesprochenen Kräfte der Differenzierung, zu denen neben den natürlichen Standortbedingungen, den Transportkosten auch die persönlichen Neigungen und Fähigkeiten des Betriebsleiters zählen, wirken dahingehend spezialisierend, dass sie es vorteilhaft erscheinen lassen, nur jeweils ein Produktionsverfahren an einem Standort zu realisieren. Dementgegen streben die integrierenden Kräfte im Hinblick auf das Produktionsprogramm zu einer weitgehend diversifizierten Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes. BRINKMANN unterscheidet hierbei zwischen der Bodennutzungsmittelgemeinschaft, die letztlich eine möglichst hohe Ausnutzung der betrieblichen Kapazitäten wie Arbeit, Maschinen und Betriebsmittel verwirklichen soll, der Bodennutzungsgemeinschaft, die im Sinne einer Fruchtfolge eine möglichst hohe Ausnutzung des Fruchtbarkeitspotentials anstrebt sowie der Verwertungsgemeinschaft, die eine effiziente innerbetriebliche Verwertung von Neben- oder Kuppelprodukten verfolgt. Letztlich bewirkt lediglich das Zusammenwirken der beiden antagonistischen Tendenzen im Ergebnis eine gewinnmaximale Konstellation von bestimmten Produktionsverfahren respektive Betriebssystemen auf einem Standort.

Der erwirtschaftete Gewinn je Flächeneinheit ergibt sich als Differenz der erzielten Leistungen aus dem Produktionsprozess abzüglich der entsprechenden variablen und fixen Produktionskosten. Die Entlohnung der im Eigentum des Unternehmers befindlichen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden erfolgt aus dem Gewinn, so dass ein eventueller Restbetrag letztlich als Unternehmergeinn verbleibt. Da Arbeit und Kapital vorrangig in Höhe ihrer Opportunitätskosten entlohnt werden, ergibt sich die Grundrente des eigenen Bodens demnach als Resteinkommen aus dem erzielten Gewinn abzüglich der Entlohnung für die eingesetzten eigenen Faktoren Arbeit und Kapital (KUHLMANN, 2007, S.257).

Existieren alternative Nutzungsmöglichkeiten für den Boden, wie z.B. Aufforstung, berücksichtigen PETERSON und GALBRAITH (1932, S.305f.) Opportunitätskosten für den Boden in Höhe der besten entgangenen alternativen Verwendung, so dass folglich auch bei einem positiven Gewinn aus der landwirtschaftlichen Nutzung eine Kultivierung unvorteilhaft wäre, wenn der Gewinn aus der alternativen Verwendung höher ausfällt. Demzufolge ergibt sich an dem Punkt ein Grenzboden, an dem der Gewinn aus der landwirtschaftlichen Nutzung gleich dem der alternativen Verwendung wird. SEUSTER und GABR setzen in diesem Zusammenhang eine Vergleichsrente als Nutzungskosten für den Boden an, deren Höhe sich nach entgangenen, außerlandwirtschaftlichen Nutzungsalternative richtet (SEUSTER und GABR, 1973, S.432).

Hinsichtlich der Höhe der Grundrente lässt sich bei der landwirtschaftlich genutzten Fläche nach SEUSTER und GABR allgemein zwischen Positiv-, Null- und Negativrentenböden differenzieren (vgl. Abbildung 5). Zu den Positivrentenböden gehören demnach Flächen, die bei gegebenen Preis-Kosten-Verhältnissen eine positive Grundrente aus der landwirtschaftlichen Nutzung abwerfen, so dass der Faktor Boden zumindest teilweise aus dem Produktionsprozess entlohnt wird. Können aus dem Produktionsprozess die originären Faktoren Arbeit, Kapital und Boden jeweils mindestens in Höhe ihrer Opportunitätskosten entlohnt werden, liegt die Grundrente demnach auf dem Mindestrentenniveau beziehungsweise in Höhe der Vergleichsrente oder höher.



**Abb. 5: Einteilung landwirtschaftlich genutzter Böden nach ihrer Grundrentenhöhe**

Quelle: Verändert nach SEUSTER und GABR (1973, S.431)

Diejenigen Böden, deren erzielte Grundrente aus der landwirtschaftlichen Nutzung zwar positiv ist, jedoch unterhalb der Vergleichsrente der günstigsten alternativen Verwertungsmöglichkeit liegt, können entsprechend der Abbildung 5 im sogenannten Grenzbereich zusammengefasst werden. Der Grenzbereich stellt einen Übergangsbereich dar, der solche Flächen umfasst, die bei bestehender Nutzungsalternative nicht der ökonomisch optimalen Nutzung zugeführt werden und dementsprechend kurz- oder mittelfristig aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausscheiden werden. In diesem Zusammenhang unterscheiden SEUSTER und GABR (1973, S.434) weiter zwischen „ökonomischen“ und „absoluten“ Grenzböden.

Absolute Grenzböden entsprechen solchen Flächen, die aus dem Produktionsprozess lediglich die Faktoren Arbeit und Kapital in Höhe ihrer Opportunitätskosten entlohnen können und für die keine Alternativen der landwirtschaftlichen Nutzung bestehen. Auf den Boden entfällt demnach kein Einkommensbeitrag, d.h. ihr ökonomischer Wert ist Null, so dass diese Flächen kurzfristig aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausscheiden könnten, „wenn sich Arbeit und Kapital zu der hier erzielbaren Entlohnungshöhe auch anderweitig einsetzen lassen“ (SEUSTER und GABR, 1973, S.433). Dem hingegen liegen ökonomische Grenzböden dann vor, wenn neben der marginaltheoretischen Entlohnung von Arbeit und Kapital auch der Boden entsprechend den Opportunitätskosten gerade noch entlohnt werden kann. Auf diesen Flächen entspricht die Grundrente dem Mindestrentenniveau, und es wird infolgedessen über die Marginalentlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren kein zusätzlicher Einkommensbeitrag als Unternehmerrisiko erwirtschaftet.

Ist die erzielte Grundrente aus der landwirtschaftlichen Nutzung allerdings negativ, handelt es sich um Negativrentenböden, auf denen es unter den gegebenen Verhältnissen nicht möglich ist, Arbeit und Kapital in Höhe ihrer Opportunitätskosten zu entlohnen. Ökonomisch gesehen müssten diese Flächen kurzfristig aus der Nutzung genommen werden respektive schon aus

der Nutzung ausgeschieden sein. Jedoch können auch nicht-ökonomische Bestrebungen (z.B. persönliche und soziale Faktoren) des Unternehmers zu einer Weiterbewirtschaftung führen.

Unter dem Einfluss dynamischer Faktoren und dabei insbesondere des technischen Fortschritts und sich verändernder Preis-Kosten-Relationen ist die Kategorisierung eines bestimmten Bodens letztlich nur zum jeweiligen Zeitpunkt der Erhebung gültig, da unter veränderten Verhältnissen beispielsweise aus einem Grenzboden einen Positivrentenboden werden kann und vice versa. Anhand der vorgestellten Zusammenhänge ist nun der Übergang von der statischen Betrachtungsweise der klassischen Theorien zu einem dynamischen Erklärungsansatz bezüglich Grundrentenentstehung erreicht, der geeignet ist, mehrere Ursachenkomplexe für das Entstehen neuer sowie das Verschwinden bereits bestehender Grenzböden zu berücksichtigen.

### 2.1.2 Der Begriff Grenzstandort

In der Vergangenheit wurden in der Literatur bereits eine Reihe von Versuchen unternommen, die teilweise synonym gebrauchten Begriffe Grenzertragsstandort, Grenzboden und Grenzstandort beziehungsweise den damit verbundenen Sachverhalt in einer prägnanten und zugleich umfassenden Definition zusammenzufassen (z.B. bei GABR, 1972, S.42ff.). Aufgrund der vielfältigen Einflussfaktoren, die zur Erklärung der Zusammenhänge zu berücksichtigen sind, sowie der interdisziplinären Verwendung der Begrifflichkeiten gestaltet sich jedoch die Konstruktion einer allgemein akzeptierten Definition als schwierig.

Eine erste unzureichende Charakterisierung von „Marginal Land“ unternahm STAMP (1961, S.308), die zu folgender Formulierung führte: „Land which will go in or out of agricultural use according to fluctuations in economic conditions.“ Dem hingegen beschränkt sich FUSS (1962, S.203ff.) bei der Bestimmung von Grenzböden auf die von Natur aus gegebenen Faktoren Boden, Klima und Geländegestaltung, indem er unter Grenzöden solche Böden versteht, „auf denen bei überwiegend bodengebundener Produktion und unter der Voraussetzung einer durchschnittlichen, nachhaltigen Wirtschaftsweise mit keiner Betriebsform ein wirtschaftlicher Erfolg erzielt werden kann.“ Beide Definitionen lassen jedoch eine genauere Spezifizierung der relevanten Einflussfaktoren respektive Ursachenkomplexe vermissen.

Eine Berücksichtigung verschiedener Gruppen wesentlicher Einflussfaktoren findet sich hingegen in der Definition von HUNECKE (1967, S.33): „Als Grenzertragsboden wird ein bisher landwirtschaftlich genutzter Boden bezeichnet, der auf längere Sicht wegen ungünstiger natürlicher und betriebswirtschaftlicher Bedingungen keine ausreichenden Erträge im Rahmen eines bestimmten landwirtschaftlichen Gesamtbetriebes erwarten lässt.“ Während unter den natürlichen Bedingungen u.a. die Merkmale Bodenqualität, Klima und Geländeausformung subsumiert sind, fasst HUNECKE unter betriebswirtschaftlichen Bedingungen neben der Marktlage und den Arbeitskräfte- und Lohnverhältnissen auch die vorherrschende Agrarstruktur als Einflussfaktoren zusammen.

NIGGEMANN (1972, S.481) versucht darauf aufbauend zu einer klareren und umfassenderen Definition zu gelangen, indem er neben einer allgemeinen Charakterisierung eines Grenzertragsbodens weiter zwischen absoluten und relativen Grenzertragsböden differenziert: „Grenzertragsboden ist Boden von meist geringerer natürlicher Ertragskraft, auf dem durch Wirtschafterschwernisse, insbesondere durch hohen Arbeitsaufwand, die Erträge so niedrig sind,

dass sie die Produktionskosten nicht oder nur geringfügig überschreiten.“ Während bei relativen Grenzertragsböden die Möglichkeit einer rentablen Bewirtschaftung durch eine alternative landwirtschaftliche Nutzung oder eine Verbesserung der Produktionsbedingungen gegeben ist, können bei absoluten Grenzertragsböden demnach weder alternative landwirtschaftliche Nutzungsformen noch Meliorationen und Strukturverbesserungen längerfristig zu einer gewinnbringenden Bewirtschaftung führen.

Unter Berücksichtigung des im letzten Abschnitt bereits erwähnten Ansatzes von SEUSTER und GABR lässt sich schließlich konstatieren, dass die bisher genannten Definitionsvorhaben jeweils wichtige Aspekte beinhalten, die bei der Bewertung landwirtschaftlicher Nutzflächen relevant sind: die natürliche Ertragskraft, die vorherrschenden Wirtschafterschwernisse sowie deren Effekte auf den bewerteten Faktoreinsatz, was letztlich den Auswirkungen hinsichtlich der Produktionskosten entspricht. Die vorherrschenden Wirtschafterschwernisse sind jedoch nur zu einem Teil auf die zugrundeliegende Bodenqualität zurückzuführen, denn ebenfalls von bedeutendem Einfluss sind die vorzufindenden Landschafts- und Flächenstrukturen sowie das gegebene Geländere Relief. Folglich erscheint eine Bewertung des Bodens ohne explizite Berücksichtigung der umgebenden naturräumlichen Standortbedingungen als nicht zweckmäßig.

In Anlehnung an das Standortverständnis von WEINSCHENK und HENRICHSMEYER berücksichtigt der Begriff Standort demnach auch die Möglichkeit, dass es sowohl ertragsfähige Böden gibt, die jedoch aufgrund von existierenden Bewirtschaftungerschwernissen keine positive Grundrente abwerfen, es aber ebenso ertragsschwache Böden gibt, die bei einem angepassten landwirtschaftlichen Landnutzungssystem rentabel zu bewirtschaften sind. Letztlich stellt die Ertragsfähigkeit des Bodens nur einen Einflussfaktor aus dem gesamten Ursachenkomplex dar, der zudem von den übrigen Einflussfaktoren in seiner Wirkung überlagert werden kann. Infolgedessen eignet sich der Begriff Grenzstandort zur Charakterisierung des landwirtschaftlichen Nutzungspotentials von Landschaften besser als der auf die Ertragsfähigkeit fokussierte Begriff Grenzertragsboden.

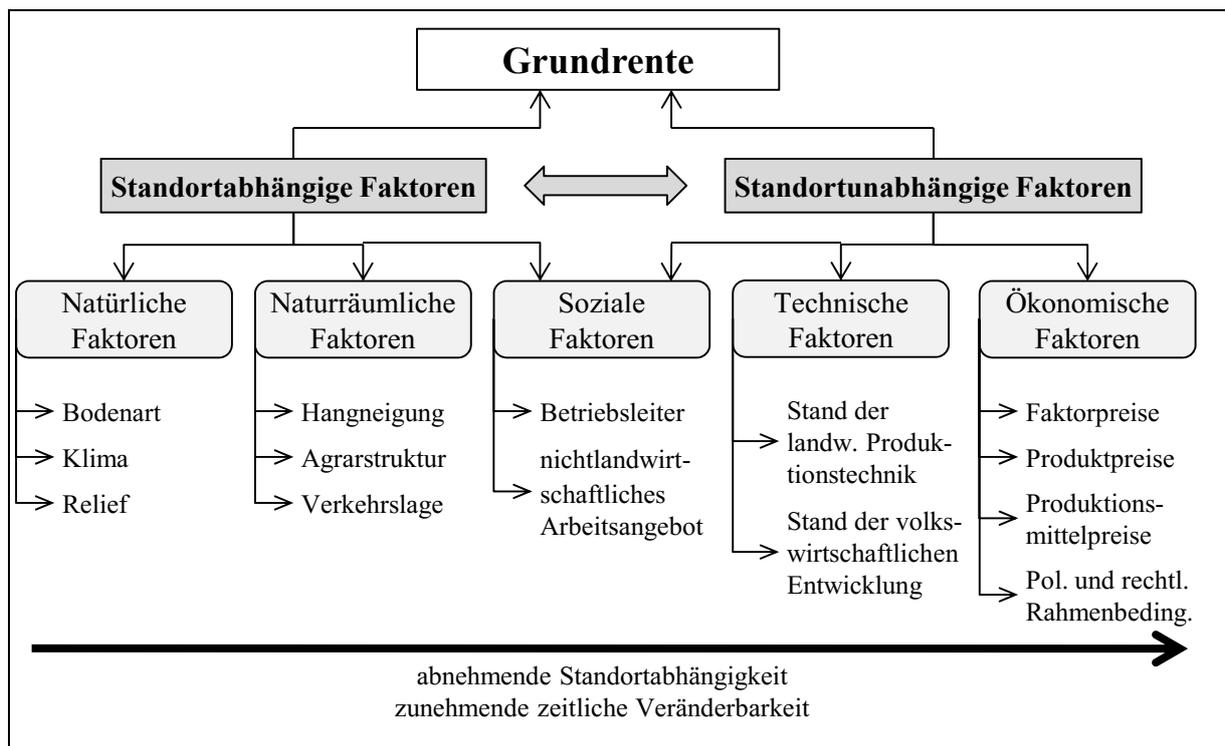
In diesem Zusammenhang fasst NEANDER (1973, S.295), ohne jedoch explizit die Einflussfaktoren einzubeziehen, Grenzstandorte allgemein als jene Flächen zusammen, „deren gegenwärtige landwirtschaftliche Nutzung ein Faktoreinkommen – Wertschöpfung – hervorbringt, das die Kosten der dabei eingesetzten Faktormengen nicht abzudecken vermag beziehungsweise bei gleichbleibender Entwicklung von Produktivität und Preisen in den nächsten Jahren nicht mehr abdecken wird.“

Im Weiteren soll schließlich eine umfassende Definition des Begriffs Grenzstandort, die sowohl die relevanten Einflussgrößen als auch die ökonomische Bezugsgröße beinhaltet, verwendet werden. Nach SCHROERS (2006, S.13) handelt es sich um einen landwirtschaftlichen Grenzstandort, wenn „unter den gegebenen produktionstechnischen, agrarpolitischen, makroökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen durch kein landwirtschaftliches Landnutzungssystem, das der nachhaltigen Gewinnerwirtschaftung dient, eine positive Grundrente erwirtschaftet werden kann“.

## 2.2 Relevante Standortfaktoren und deren Wirkungen

Die Entwicklung der Landnutzung wird von einer Vielzahl unterschiedlichster Standortfaktoren beeinflusst, die sich aufgrund ihres interdependenten Zusammenwirkens in ihrem Effekt sowohl verstärken als auch kompensieren können. Letztlich führt in der Regel erst das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktorausprägungen zu einer unrentablen landwirtschaftlichen Bodennutzung an einem Standort. In der Literatur existieren verschiedene Ansätze zur Systematisierung des Wirkungsgefüges, was unter anderem auch darin begründet liegt, dass je nach betrachteter Fragestellung unterschiedliche Gliederungen als zweckmäßig erscheinen.

ARNOLD (1985, S.31) nimmt in diesem Zusammenhang eine Einteilung in natürliche und ökonomische Standortfaktoren vor, wobei sich letztere aus den wirtschaftlichen, sozialen sowie den politischen Faktoren zusammensetzen und damit all jene Standortfaktoren umfassen, die nicht von Natur aus gegeben sind. BALDOCK et al. (1996, S.40ff.) differenzieren innerhalb der relevanten Einflussfaktoren hingegen zwischen Umweltfaktoren, der geographischen Lage, der Agrarstruktur, den sozialen Faktoren, den ökonomischen sowie den politischen Rahmenbedingungen. Beide Ansätze erlauben jedoch weder eine klare Systematisierung nach dem Grad der Standortabhängigkeit noch nach dem Grad der Veränderlichkeit der Standortfaktoren im Zeitablauf.



**Abb. 6: Kategorisierung der Standortfaktoren**

Quelle: Eigene Darstellung

Für die weiteren Betrachtungen soll die in Abbildung 6 dargestellte Kategorisierung der relevanten Einflussfaktoren verwendet werden, die einerseits umfassend ist als auch andererseits eine weitgehende Abgrenzung zwischen standortabhängigen und standortunabhängigen Faktoren erlaubt. Die verwendeten Gruppierungen lassen sich allerdings nicht immer scharf von-

einander trennen und überschneiden sich zum Teil auch inhaltlich. So kann beispielsweise das außerlandwirtschaftliche Arbeitsangebot sowohl der Verkehrslage und damit den naturräumlichen Gegebenheiten als auch den ökonomischen oder den sozialen Rahmenbedingungen zugeordnet werden.

Zusammengefasst manifestieren sich die jeweiligen Ausprägungen beziehungsweise Auswirkungen der Standortfaktoren in der Höhe der Grundrente, die die relative Vorzüglichkeit der Produktionssysteme an einem Standort und damit letztlich die Verteilung der landwirtschaftlichen Produktion im Raum bestimmt. Inhalt der nachfolgenden Ausführungen ist die Beschreibung der relevanten Standortfaktoren sowie eine Beschreibung ihrer jeweiligen Wirkung auf die Grundrente respektive die Landnutzung.

### **2.2.1 Natürliche und naturräumliche Standortfaktoren**

Da die landwirtschaftliche Produktion von pflanzlicher Biomasse weitgehend an die Fläche gebunden ist, wird sie maßgeblich von den natürlichen Standortfaktoren determiniert. Mit entsprechend hohem Aufwand sind dagegen auch die natürlichen Standortverhältnisse zum Teil variabel und können durch menschliches Eingreifen in Form von Meliorationen (Terrassierung hängiger Standorte, Dränierung feuchter Standorte, ...) verändert werden.

Zur Bewertung des Bodens im Hinblick auf seine Eignung als Standortfaktor der landwirtschaftlichen Produktion sind nach SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL (1984, S.413ff.) neben der Qualität des Bodens auch das vorherrschende Standortklima (Niederschlag, Temperatur, Strahlung, ...) und die jeweils unterschiedlichen Standortansprüche (Wurzelraum, pH-Wert, ...) der anzubauenden Kulturpflanzen zu berücksichtigen. Demnach resultiert das wirtschaftliche Ertragspotential eines Standortes aus dem Zusammenwirken der Ertragsfähigkeit des Bodens, dem Ertragspotential des Standortes bezüglich des Klimas sowie eventuell vorhandenen Bewirtschaftungsschwernissen aufgrund von Hangneigungen oder nachteiliger Agrarstrukturen. Der erzielbare Naturalertrag eines Standortes wird durch die Verfügbarkeit von verschiedenen Wachstumsfaktoren bestimmt, die sich in die nicht kontrollierbaren Wachstumsfaktoren (Wasser, Temperatur, ...) sowie die im Produktionsprozess kontrollierbaren Wachstumsfaktoren, wie Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel, unterteilen. Da sich die einzelnen Wachstumsfaktoren bei der Ertragsbildung komplementär verhalten, begrenzen in der Regel die nicht kontrollierbaren Wachstumsfaktoren das Ertragspotential eines Standortes (KUHLMANN, 2007, S.388f.).

Neben den unmittelbaren Einflüssen der natürlichen Standortbedingungen auf die vorherrschende Landnutzung wirken diese sich ebenfalls auf einige andere Faktoren aus. So wurden im Laufe der Siedlungsgeschichte insbesondere landwirtschaftliche Gunstlagen zunächst dichter besiedelt, es kam in der Folge zu einer Konzentration von Marktzentren auf diesen Standorten. Insofern geht Marktnähe häufig einher mit günstigen natürlichen Standortbedingungen, was in der Konsequenz zu einer Ansammlung von Standortvorteilen in der Nähe wirtschaftlicher Zentren sowie einer Häufung von Standortnachteilen in peripheren Regionen führt (HENRICHSMEYER, 1977, S.175). Aufgrund der Weiterentwicklungen im Bereich des Transportwesens sowie der Verbesserung des ländlichen Verkehrsnetzes spielen die Transportkosten beziehungsweise die Verkehrslage für viele Produkte mittlerweile eine vergleichsweise geringere Bedeutung.

Ein landwirtschaftlicher Produktionsstandort wird neben den von Natur aus gegebenen Standortverhältnissen durch einige weitere anthropogen geprägte und somit im Zeitablauf veränderliche Merkmale charakterisiert, die sich ebenfalls auf die Produktionskosten und damit allgemein auf die Wettbewerbsfähigkeit der Produktionsstandorte sowie regional auf die räumliche Allokation von Landnutzungssystemen auswirken. Dabei sind insbesondere die agrarstrukturellen Bedingungen wie die durchschnittlichen Betriebs- und Schlaggrößen, die vorherrschende Landschaftsstruktur sowie die verkehrstechnische Infrastruktur in der Region von Bedeutung. Die Möglichkeit der Realisierung von Skaleneffekten führt in der Regel mit zunehmender Betriebs- respektive Flächengrößenstruktur zu sinkenden Bewirtschaftungskosten und tendenziell auch zu einer Einführung extensiverer Bewirtschaftungssysteme. Hingegen wirken kleinbetriebliche Strukturen und fehlende außerlandwirtschaftliche Beschäftigungsmöglichkeiten eher auf die Realisierung arbeitsintensiverer Produktionssysteme hin (HENRICHSMEYER, 1977, S.180).

BALMANN (1995, S.170f.) weist in diesem Zusammenhang auf das Vorhandensein von Pfadabhängigkeiten in regionalen Agrarstrukturentwicklungen hin, die dazu führen, dass auch bei signifikanten Veränderungen der ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen aufgrund von existierenden Anpassungshemmnissen oftmals nur langfristig ein langsames Konvergieren hin zu ökonomisch vorteilhafteren Strukturen in einer Region stattfindet. Neben dem technischen Fortschritt als treibende Kraft kann BALMANN (1995, S.161) anhand von durchgeführten Modellsimulationen u.a. niedrige Opportunitätskosten für die eingesetzten Faktoren, versunkene Kosten infolge von Investitionsaktivitäten und strukturkonservierende Politikmaßnahmen, wie z.B. Einkommenstransfers, als Einflussfaktoren auf die Geschwindigkeit des Strukturwandels identifizieren. Letztlich kann die vorherrschende Agrarstruktur demnach vor allem kurz- und mittelfristig begrenzend auf die Möglichkeiten der Landnutzung wirken.

### **2.2.2 Soziale Faktoren**

Zu den sozialen Faktoren zählen neben der Persönlichkeit des Betriebsleiters – insbesondere insbesondere seine kognitiven Fähigkeiten – und seiner individuellen Risikoeinstellung weiterhin Einflussgrößen wie die außerlandwirtschaftlichen Ausbildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten in der Region. Die unmittelbare Bedeutung der Fähigkeiten des Betriebsleiters respektive des Managements eines landwirtschaftlichen Unternehmens auf dessen Ausrichtung und wirtschaftlichen Erfolg war für BRINKMANN (1922, S.94ff.) ein Beweggrund, die Persönlichkeit des Betriebsleiters als eigenständigen Standortfaktor herauszustellen. In diesem Zusammenhang stellt der Betriebsleiter im sozialen System des landwirtschaftlichen Betriebes ein wesentliches Element dar, dessen Bedeutung in den individuellen unterschiedlichen Gewinnbestrebungen, den ungleichen Fähigkeiten und Eigenschaften der Wissensakquirierung und Wissensanwendung sowie dem Erfolg seines geistigen Schaffens begründet liegt (STEFFEN und BORN, 1987, S.105).

Allgemein kann demnach davon ausgegangen werden, dass landwirtschaftliche Betriebe beziehungsweise deren Betriebsleiter oder Entscheidungsträger nicht in gleicher Art und Weise, sondern „in Abhängigkeit von den individuellen Verhaltensweisen, dem sozialen Milieu und den institutionellen Gegebenheiten in unterschiedlicher Weise auf die gleichen ökonomischen

Reize reagieren“ (HENRICHSMEYER, 1977, S.182). Jedoch bestehen oftmals vielfältige interdependente Relationen zwischen den regional unterschiedlichen Ausprägungen der individuellen Verhaltensweisen sowie der räumlichen Verteilung der übrigen Standortfaktoren. So führen die jeweils unterschiedlichen vorherrschenden Bedingungen der übrigen Standortfaktoren in der Regel auch zu unterschiedlichen Einkommensniveaus der landwirtschaftlichen Haushalte, wodurch sich schließlich wesentliche Auswirkungen auf die regionale Infrastruktur sowie das Bildungsniveau und damit auch auf die Persönlichkeit des Betriebsleiters ergeben können (HENRICHSMEYER, 1977, S.182).

Die Zusammenhänge zwischen den sozialen Faktoren, vor allem den kognitiven Fähigkeiten des Betriebsleiters, und deren Auswirkungen auf den Betriebserfolg wurde in einigen empirischen Studien bestätigt. So belegen SUMNER und LEIBY (1987, S.469f.), dass Humankapital (in diesem Fall die Eigenschaften Alter, Schulbildung, Erfahrung, Management) die Fähigkeit, sich schneller beziehungsweise besser an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen, z.B. in Form von größeren Herden und schnellerem Betriebswachstum, positiv beeinflusst. In einer ähnlichen Untersuchung kommen UPTON und HAWORTH (1987, S.362) anhand von 81 betrachteten Betrieben, die jeweils über 14 Jahre ausgewertet wurden, zu dem Ergebnis, dass die realisierten Wachstumsraten der landwirtschaftlichen Betriebe hinsichtlich bewirtschafteter Fläche und den beschäftigten Arbeitskräften signifikant von den unternehmerischen Fähigkeiten sowie weiteren persönlichen Merkmalen abhängen. WEISS (1999, S.110) stellt bei seinen Untersuchungen einen signifikant positiven Effekt zwischen der landwirtschaftlichen Fachbildung und der Überlebenswahrscheinlichkeit der Betriebe sowie dem Betriebswachstum bei landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetrieben fest, während die allgemeine Schulausbildung nur einen signifikanten Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit, jedoch nicht auf das Betriebswachstum hat. Eine empirische Untersuchung auf Grundlage einer unter 292 Haupterwerbsbetrieben in Nordrhein-Westfalen durchgeführten Befragung bestätigt ebenfalls, dass u.a. signifikante Beziehungen zwischen Betriebsleitereigenschaften und dem betrieblichen Erfolg bestehen (vgl. INDERHEES, 2007, S.198ff.).

Eine weitere wesentliche Einflussgröße auf die Ausrichtung des Betriebes wie auch letztlich auf den Betriebserfolg ist die individuelle Risikoeinstellung des Betriebsleiters. FORSTER und WEISS (1998, S.14ff.) untersuchen anhand eines ökonometrischen Modells den Einfluss einzelbetrieblicher Determinanten als Erklärungsgrößen auf den Diversifikationsgrad landwirtschaftlicher Betriebe in ausgewählten Regionen Österreichs. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Erklärungsgehalt von Faktoren wie dem Alter des Betriebsleiters und der Betriebsgröße. So steigt der Diversifikationsgrad mit zunehmender Betriebsgröße und sinkt mit zunehmendem Alter des Betriebsleiters. Jedoch lässt sich anhand der Ergebnisse kein signifikanter Einfluss der Faktoren Bildung und Familienstand des Betriebsleiters nachweisen (vgl. FORSTER und WEISS, 1998, S.17f.).

Die wesentliche Bedeutung der sozialen Faktoren allgemein respektive der kognitiven Fähigkeiten der Betriebsleiter im Speziellen lässt sich aufgrund der komplexen Wirkungsweise der verschiedenen Faktorausprägungen und der letztlich damit verbundenen schwierigen Isolierung der jeweiligen Einflussfaktoren nur unzureichend messen. Generell zeigen jedoch Auswertungen auf Grundlage von Daten des BMELV-Testbetriebsnetzes eine weitaus größere Variation des wirtschaftlichen Ergebnisses zwischen den erfolgreichen und weniger erfolgreichen landwirtschaftlichen Betrieben innerhalb einer Region als zwischen den Regionen (vgl.

BMELV, 2007a, S.19f.). CORDTS et al. (1983, S.102ff.) versuchen die Ursachen auf die intra-sektoralen Gewinnunterschiede<sup>2</sup> zu erklären, indem sie die Jahresabschlüsse von 1093 deutschen Vollerwerbsbetrieben über den Zeitraum der Wirtschaftsjahre 1968/69 bis 1979/80 analysieren, und kommen zu dem Ergebnis, dass sich etwa 70 % der Gewinnunterschiede auf den Einfluss des Betriebsleiters zurückführen lassen.

### **Außerlandwirtschaftliche Beschäftigungsmöglichkeiten:**

Allgemein der Agrarstrukturwandel und dabei insbesondere die Überlebenswahrscheinlichkeit von landwirtschaftlichen Betrieben werden neben den bereits angesprochenen individuellen Eigenschaften des Betriebsleiters ebenfalls in wesentlichem Maße von der Verfügbarkeit außerlandwirtschaftlicher Ausbildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten beeinflusst. Die gestiegene Mobilität beziehungsweise eine verbesserte verkehrstechnische Erschlossenheit in peripheren Regionen sowie die allgemein zunehmende Bereitschaft von Arbeitnehmern, weitere Strecken zurückzulegen, führte in den vergangenen Jahren zwar zu einem erweiterten Tagespendelbereich und damit auch zu einem erweiterten Zugang zu Arbeitsmärkten in Wirtschaftszentren (vgl. IAB, 2006, S.21; LDS NRW, 2001, S.30f.; ECKEY et al., 2007, S.9ff.), jedoch stellt nach wie vor das regionale Arbeitsangebot einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Abwanderung von Arbeitskräften aus landwirtschaftlichen Betrieben dar (RIEDER et al., 1999, S.146f.).

Generell lässt sich konstatieren, dass die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Form von vorhandenen Beschäftigungsalternativen die Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Produktion beeinflussen. Die bestehenden Opportunitätskosten ergeben sich dabei neben der allgemeinen Verfügbarkeit außerlandwirtschaftlicher Beschäftigungsmöglichkeiten vor allem aus dem Ausbildungsstand und dem Alter der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte sowie den eventuell anfallenden Kosten bei der Realisierung von Beschäftigungsalternativen, also z.B. entstehende Fahrtkosten oder Kosten für eine Umschulung (vgl. HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991, S.354). Demnach werden in Abhängigkeit der individuellen Opportunitätskosten bei zunehmendem wirtschaftlichen Anpassungsdruck im Agrarsektor zunächst Landwirte mit hohen Opportunitätskosten die landwirtschaftliche Produktion aufgeben beziehungsweise in den Nebenerwerb wechseln und zusätzlich einer außerlandwirtschaftlichen Beschäftigung nachgehen. Hingegen bewirkt eine regional hohe Arbeitslosenquote allgemein einen verstärkten Verbleib in der Landwirtschaft (vgl. RUDLOFF und URFEI, 2000, S.43), da die Opportunitätskosten – auch besser qualifizierter – landwirtschaftlicher Arbeitskräfte sinken.

In der Literatur existiert dazu eine Reihe von Arbeiten, die den Einfluss verschiedener, insbesondere demographischer Determinanten auf die außerlandwirtschaftliche Beschäftigung anhand empirischer Daten untersuchen. LARSON und MUNDLAK (1997, S.310) stellen in ihren Analysen einen positiven Zusammenhang zwischen bestehenden Differenzen in der Entlohnung in und außerhalb der Landwirtschaft sowie der Abwanderungsrate landwirtschaftlicher Arbeitskräfte in andere Sektoren fest. WEISS (1997, S.74) kommt anhand einer Auswertung von Daten 30.000 österreichischer Betriebe ebenfalls zu dem Ergebnis, dass mit zunehmen-

---

<sup>2</sup> CORDTS et al. (1983) betrachten in ihren Untersuchungen den „Gewinn je nichtentlohnte Familienarbeitskraft (nFAK)“ als Zielvariable.

dem außerlandwirtschaftlichen Lohnniveau die Wahrscheinlichkeit des Übergangs vom Vollerwerbs- zum Nebenerwerbsbetrieb steigt. Hingegen lässt sich für den umgekehrten Schritt wieder hin zum Vollerwerbsbetrieb kein signifikanter Zusammenhang erkennen. Mit Hilfe einer Panelanalyse aus 26 hessischen Landkreisen über einen Zeitraum von 6 Jahren gelingt es HARSCH (2008, S.271f.), einen negativen Zusammenhang zwischen dem in einer Region gezahlten außerlandwirtschaftlichen Referenzlohn und der jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebsdichte sowie dem regionalen landwirtschaftlichen Beschäftigungsanteil zu belegen.

Ebenfalls lässt sich anhand von empirischen Untersuchungen ein unmittelbarer, positiver Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Bildungsniveau und der vorhandenen Berufserfahrung und den Chancen respektive der Wahrscheinlichkeit einer außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit herstellen (vgl. HUFFMAN, 1980, S.22; LASS et al., 1991). Generell kann aufgrund von theoretischen Überlegungen davon ausgegangen werden, dass mit zunehmender Effizienz der Betriebe die Bereitschaft, einen Nebenjob auszuüben in der Regel sinkt, was letztlich eine Folge höherer Opportunitätskosten ist. Empirische Belege für die erwartete (negative) Relation zwischen dem Arbeitsangebot von momentan in der Landwirtschaft Tätigen und der technischen Effizienz finden sich u.a. bei GOODWIN und MISHRA (2004, S.728) und FERNANDEZ-CORNEJO et al. (2007, S.11). Hierbei ist allerdings anzumerken, dass zwischen Ackerbau- und Viehhaltungsbetrieben durchaus Unterschiede bestehen, die z.B. auf den jeweiligen zeitlichen Arbeitsanfall sowie dessen jährlicher Verteilung zurückzuführen sind.

#### *Einfluss auf die Landnutzung:*

Letztlich bewirkt eine hohe regionale Arbeitsnachfrage demnach eine Sogwirkung auf die Landwirtschaft (RIEDER, 1999). Sie bewirkt ein Abwandern landwirtschaftlicher Arbeitskräfte und führt dementsprechend zu einem verstärkten Angebot landwirtschaftlicher Fläche (RUDLOFF, 2002, S.243).

### **2.2.3 Technische Faktoren**

Bei den technischen Faktoren lässt sich unterscheiden zwischen dem Stand der landwirtschaftlichen Produktionstechnik sowie dem Stand der übrigen volkswirtschaftlichen Entwicklung. Generell wird durch technischen Fortschritt die Produktivität der eingesetzten Faktoren Arbeit, Kapital und Boden beeinflusst. Somit kann entweder bei gegebener Faktoreinsatzmenge ein entsprechend höherer Produktionsoutput beziehungsweise eine fixe Produktionsmenge mit einer geringeren Faktoreinsatzmenge realisiert werden (HEADY, 1952, S.802). Der technische Fortschritt, der sich u.a. in Form neuer Produkte und effizienterer Produktionsverfahren manifestiert, wirkt sich zunächst auf die Grundrente insoweit aus, dass „er denjenigen Betrieben, die die neuen Verfahren übernehmen können, einen ökonomischen Vorteil gegenüber Betrieben verschafft, die noch mit herkömmlichen Verfahren produzieren“ (SEUSTER und GABR, 1973, S.431).

Maßnahmen und Verfahren, die sich allgemein unter technischem Fortschritt subsumieren lassen, werden üblicherweise in die folgenden drei Gruppen untergliedert (vgl. WILLER, 1967, S.101ff.; HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991, S.245ff.):

- *Biologisch-technischer Fortschritt:*

Hierzu gehören im Wesentlichen neue Maßnahmen und Erkenntnisse im Bereich der Tier- und Pflanzenzucht sowie der Ernährung der jeweiligen Organismen, was letztlich zu einem erhöhten Ertragspotential respektive einer erhöhten Ertragsstabilität je Flächeneinheit oder je Tier führt. Da Leistungssteigerungen in der Regel nur bei komplementärem Einsatz von züchterischen Fortschritten und gesteigertem Betriebsmitteleinsatz (Dünger, Pflanzenschutz, Futtermittel, ...) realisiert werden können, bewirkt der biologisch-technische Fortschritt tendenziell eine Erhöhung der Vorleistungsintensität in Bezug auf die Fläche oder das Tier.

- *Mechanisch-technischer Fortschritt:*

Diese Fortschritte werden u.a. durch die Nutzung leistungsfähigerer und effizienterer Maschinen sowie funktionsgerechterer Gebäude generiert. Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass durch die Partizipation an technischen Neuerungen der Arbeitsbedarf je Produkteinheit gesenkt und der Kapitaleinsatz gesteigert wird, es also zu einer Erhöhung der Kapitalintensität bezogen auf den Arbeitseinsatz kommt.

- *Organisatorisch-technischer Fortschritt:*

Fortschritte dieser Kategorie umfassen im Allgemeinen Anpassungsmaßnahmen in der Unternehmensorganisation wie z.B. Fortschritte in der Arbeitsorganisation und der Betriebsführung, die sich positiv auf das Wirtschaftsergebnis auswirken (vgl. SEUSTER, 1988, S.514). Letztlich resultiert aus dem organisatorisch-technischen Fortschritt in der Regel eine Steigerung aller Grenzproduktivitäten. Neben Auswirkungen auf einzelbetrieblicher Ebene beeinflusst der organisatorisch-technische Fortschritt auch maßgeblich die Effizienz auf zwischen- und überbetrieblicher Ebene, z.B. durch Beratung.

Generell können sich die Wirkungen des technischen Fortschritts in Form von Produktionssteigerungen, Kostensenkungen oder Kapazitätserweiterungen zeigen (REISCH und ZEDDIES, 1992, S.26). Wird eine konstante Nachfrage nach Lebensmitteln unterstellt, führt eine Steigerung der Flächenproduktivität infolge produktionstechnischer und züchterischer Fortschritte in der landwirtschaftlichen Produktion zu einem geringeren Flächenbedarf zur Deckung der Nachfrage. Demnach besteht die zentrale Bedeutung des technischen Fortschritts in der Landwirtschaft letztlich in der Verringerung der Bodenknappheit, sofern die Nachfrage nach den erzeugten Produkten nicht in entsprechender Weise zunimmt, in deren Folge schließlich Änderungen auf den Produkt- und Faktormärkten induziert werden (HENZE, 1984, S.157f.; HEADY, 1952, S.803f.).

Neben den ökonomischen Gründen, die für oder gegen die Einführung technischer Verbesserungen sprechen, wird deren Adaption auch von einigen nicht-ökonomischen Motiven beeinflusst (vgl. WILLER, 1967, S.123ff.). Dazu zählen nach ROGERS (1995, S.15f.) deren relativer (ökonomischer) Vorteil, deren Komplexität im Sinne von Verständnis und Anwendung der Neuerung, deren Kompatibilität in Bezug auf die Auffassungen und Gewohnheiten des Entscheidungsträgers, der Beobachtbarkeit von Innovationen und deren Ergebnisse durch andere sowie die Möglichkeit respektive Flexibilität, Innovationen versuchsweise anzuwenden. Während diese fünf Faktoren vor allem Charakteristika der Innovationen an sich beschreiben, gibt es noch einige weitere Eigenschaften und Faktoren, die Einfluss auf das Innovationsverhalten

von landwirtschaftlichen Betrieben beziehungsweise deren Betriebsleiter haben. FERNANDEZ-CORNEJO et al. (2007, S.18) unterscheiden in diesem Zusammenhang zwischen Faktoren wie der Größe und Struktur des Betriebes, den Eigentumsverhältnissen, dem Standort des Betriebes, Eigenschaften des Betriebsleiters und damit auch dessen individuellen Risikoverhalten sowie dem Zugang zu Kapital.

Insbesondere die Eigenschaften des Betriebsleiters, wobei hierzu Faktoren wie Alter, Bildung und Erfahrung in der Landwirtschaft zählen, haben einen signifikanten Einfluss auf die Entscheidung und die Geschwindigkeit der Übernahme von Innovationen (HUFFMAN, 2001, S.354f.; FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE, 2002, S.18). Generell kann dabei gezeigt werden, dass eine längere Berufserfahrung sowie eine bessere Ausbildung die Adaptionswahrscheinlichkeit erhöhen und tendenziell zu einem früheren Zeitpunkt der Partizipation führen. Mit zunehmendem Alter des Betriebsleiters nimmt jedoch die Übernahmebereitschaft neuer Technologien ab, was nach FERNANDEZ-CORNEJO et al. (2007, S.18) an dem gegenüber jüngeren Betriebsleitern verkürzten Planungszeitraum liegt.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass größere Betriebe tendenziell früher an Innovationen partizipieren (vgl. FERNANDEZ-CORNEJO et al., 1994, S.168), was sowohl an einer anderen Risikobedeutung der Innovation als auch an der oftmals besseren Kapitalverfügbarkeit größerer Unternehmen liegt (vgl. EL-OSTA und MOREHART, 1999, S.92ff.). Gerade bei Investitionen in neue Technologien, die eine größere Anfangsinvestition in Form von Kapital benötigen, ist demnach eine schnellere Nutzung in größeren Betrieben zu erwarten.

#### **2.2.4 Ökonomische Faktoren respektive Rahmenbedingungen**

Als ökonomischen Faktoren und Rahmenbedingungen sind neben den Produkt- und Faktorpreisen weiterhin die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen als relevante Einflussfaktoren zu nennen. Die (langfristige) Produktpreisentwicklung im Agrarsektor resultiert im Wesentlichen aus dem Zusammenwirken von technischem Fortschritt, Änderungen von Faktorpreisen beziehungsweise derer Relationen, der Nachfrageentwicklung nach Agrarprodukten sowie allgemein dem Ausmaß staatlicher Einflussnahme (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991, S.326f.). Während der technische Fortschritt in der Landwirtschaft und die Entwicklung der Faktorpreise maßgebliche Determinanten für das Angebot von Agrargütern darstellen, beeinflussen die Bevölkerungsentwicklung und sich ändernde Konsumgewohnheiten sowie weitere Nachfragegrößen wie z.B. Nachfrage nach Biomasse zur Energiegewinnung den Verlauf der Nachfragefunktion nach Agrargütern. Offen bleibt, ob die aufgrund des technischen Fortschritts und des erhöhten Stützungs-niveaus durch die Agrarpolitik in der Vergangenheit zu beobachtende Entwicklung tendenziell sinkender Agrarpreise auch zukünftig, und dabei insbesondere vor dem Hintergrund eines verstärkten weltweiten Bevölkerungswachstums und einer zunehmenden Verwendung von Biomasse zur Energieerzeugung, weiter Bestand haben wird.

Die Produktion landwirtschaftlicher Güter erfolgt – volkswirtschaftlich gesehen – durch den Einsatz der Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital. Diese werden in den jeweiligen Produktionsprozessen in Form der drei Elementarfaktoren Werkstoffe, Betriebsmittel inklusive der Nutzflächen und ausführende Arbeit sowie der Leitung als vierten, dispositiven Faktor eingesetzt (WÖHE, 2002, S.81f.). Die Kosten eines Produktes beziehungsweise eines Produk-

tionsprozesses ergeben sich schließlich aus der Summe der zu den jeweiligen Faktorpreisen bewerteten Faktoreinsatzmengen, wobei die Werte der im Eigentum des Unternehmers befindlichen Faktoren Arbeit, Boden und Kapital ihren Opportunitätskosten der Nutzung entsprechen (KUHLMANN, 2007, S.257).

Für die Kosten der eingesetzten Arbeit sind – wie bereits erwähnt – insbesondere die außerlandwirtschaftlichen Beschäftigungsmöglichkeiten und das regional vorherrschende Lohnniveau für die daraus resultierenden Opportunitätskosten von Bedeutung. Der Bodenmarkt hingegen ist vor allem aufgrund der Immobilität des Bodens sowie der stark steigenden Transportkosten bei zunehmender Feld-Hof-Entfernung weitgehend lokal begrenzt, so dass landwirtschaftliche Betriebe in erster Linie mit ihren direkten Nachbarn um den knappen Faktor Boden konkurrieren (KANTEHARDT, 2003, S.27). Die hat zur Folge, dass sich in Regionen, in denen Betriebe mit hoher Grenzproduktivität des Bodens – z.B. aufgrund intensiver Veredlung, Biogasproduktion oder auch Gemüseproduktion – wirtschaften, ein sehr hohes Pacht- und Bodenpreisniveau ergeben kann. Mit zunehmender Nähe zu städtischen Bebauungen respektive Agglomerationsräumen treten verstärkt außerlandwirtschaftliche Nutzungsalternativen, wie Siedlungsflächen oder auch Naherholungsgebiete, für den Boden in Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nutzung, was letztlich aufgrund steigender Nutzungskosten tendenziell zu einer höheren Bewirtschaftungsintensität führt (VON ALVENSLEBEN, 1995, S.232f.).

Der Kapitaleinsatz in der landwirtschaftlichen Produktion richtet sich vor allem nach den Kosten für eingesetzte Werkstoffe und Betriebsmittel, also beispielsweise Dünger, Pflanzenschutz, Futtermittel, sowie für Investitionsgüter wie Maschinen und Gebäude. Zinskosten entstehen in diesem Zusammenhang entsprechend den Opportunitätskosten des durchschnittlich gebundenen Kapitals, so dass folglich neben den Finanzierungsbedingungen auch alternative Anlagemöglichkeiten des Eigenkapitals relevant sind. Insbesondere landwirtschaftliche Investitionen in Gebäude weisen aufgrund ihrer hohen Spezifität und ihrer in der Regel gegebenen Immobilität einen vergleichsweise hohen Anteil an versunkenen Kosten auf, die sich (kurzfristig) negativ auf eine effiziente Faktorallokation auswirken können (BRANDES und ODENING, 1992, S.279f.).

Allgemein lässt sich demnach festhalten, dass die Bodenrente sinkt, sobald steigende Preise für die eingesetzten Faktoren Arbeit und Kapital beziehungsweise für Betriebsmittel und Werkstoffe nicht mehr durch Effizienzsteigerungen, Intensitätsanpassungen oder höhere Erzeugerpreise kompensiert werden können.

Aus landwirtschaftlicher Sicht sind neben den Produkt- und Faktormärkten insbesondere die agrarpolitischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für Art und Umfang der Landnutzung von Bedeutung. Diese resultieren überwiegend aus nationalen oder europäischen Agrar- und Umweltpolitik respektive der entsprechenden Gesetzeslage und können demnach auf regionaler Ebene häufig nur wenig beeinflusst werden. Relevant sind in diesem Zusammenhang die jeweiligen Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) bis hin zu den Health-Check-Beschlüssen im Jahr 2008 im Allgemeinen sowie den darin enthaltenen Beschlüssen zur Milchquotenregelung und der geplanten Neuabgrenzung benachteiligter Gebiete im Speziellen (vgl. KOM, 2008a; KOM, 2009a), auf die in Kapitel vier noch näher eingegangen wird.

Neben staatlichen Ausgleichszahlungen in Form gekoppelter (z.B. Eiweißprämie) oder entkoppelter Prämien, die zumindest teilweise Einfluss auf die Produkt- und Faktorpreise (z.B. höhere Pachtpreise infolge von Prämienüberwälzungen) und damit schließlich auch auf die Landnutzung haben, greift der Staat auch direkt in die Landnutzung ein, indem beispielsweise durch Nutzungsauflagen bestimmte Landnutzungsformen oder Bewirtschaftungsmaßnahmen untersagt werden. Weiterhin kann der Staat auch Anreize für gewisse – gesellschaftlich gewünschte – Nutzungsformen durch Agrarumweltmaßnahmen geben, die dem Landwirt eine monetäre Kompensation für den Verzicht auf verschiedene Maßnahmen wie z.B. Dünge- und Pflanzenschutzmittel gewähren (vgl. MUNLV, 2007a, S.3ff.). Jedoch beschränken sich die Wirkungen flächenbezogener Maßnahmen in der Regel nicht nur auf die eigentliche Gebietskulisse. WEINSCHENK (1986, S.321ff.) und WILLE (1992, S.535ff.) weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Stilllegung und Umwidmung von landwirtschaftlichen Nutzflächen sogar eine Intensitätssteigerung auf den verbleibenden Flächen zur Folge haben können. Ferner besteht die Möglichkeit, dass landwirtschaftliche Betriebe ein verringertes Ertragspotential aufgrund von auflagenbedingten Extensivierungsmaßnahmen durch eine Erhöhung der Bewirtschaftungsintensität auf den Flächen außerhalb der Gebietskulisse ausgleichen (ZEDDIES, 1995, S.222).

Ebenfalls relevanten Einfluss auf die vorherrschende Landnutzung und damit auch auf die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Landwirtschaft haben die Quotenregelungen sowohl für Zucker als auch insbesondere für Milch, da sie durch Angebotskontingentierung sowie beschränkte (interregionale) Handelbarkeit einen strukturerhaltenden Charakter haben und die Realisierung von technischem Fortschritt behindern (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1994, S.211ff.; KOESTER, 2005, S.342ff.).

### 2.3 Marginalisierung als Prozess

Wie bereits dargelegt, ist eine Reihe von Einflussfaktoren für die Rentabilität der Bodennutzung und demnach auch für die Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Landwirtschaft relevant. Ein mit zunehmender Liberalisierung der Agrarmärkte und tendenziell sinkender Agrarpreise ausgelöster steigender Anpassungsdruck der Landwirtschaft sowie ein stetig fortschreitender Einsatz moderner Technologien führen zu einem verstärkten Strukturwandel in der Landwirtschaft, der sich in einer stetig abnehmenden Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe<sup>3</sup> und einer zunehmenden durchschnittlichen Betriebsgröße zeigt (vgl. BMELV, 2007a, S.9f.; LWK NRW, 2008a, S.18f.).

Die Wirkungen veränderter Rahmenbedingungen auf die Landnutzung können in Abhängigkeit der jeweils vorherrschenden Standortfaktoren unterschiedlich ausfallen. Jedoch kann allgemein und insbesondere in peripheren Regionen davon ausgegangen werden, dass aufgrund effizienterer und kostengünstigerer Bewirtschaftungsmöglichkeiten eine Konzentration der landwirtschaftlichen Nutzung auf qualitativ und strukturell besseren Flächen stattfinden wird, während strukturbenachteiligte und ertragsarme Standorte vermehrt durch extensive Bewirtschaftungsverfahren genutzt werden oder ganz aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausscheiden können. Die Konsequenzen einer Nutzungsaufgabe von ehemals landwirtschaftlich

---

<sup>3</sup> Im langjährigen Mittel beträgt die jährliche Abnahmerate an landwirtschaftlichen Betrieben deutschlandweit etwa 3% (vgl. BMELV, 2007, S.9).

genutzten Flächen beschränken sich dabei je nach Ursache nicht nur auf Veränderungen im Erscheinungsbild der Landschaft, sondern haben Auswirkungen auf Landschaftsfunktionen und die Umwelt (MACDONALD et al., 2000, S.56ff.; FAO, 2006, S.5f.) und beeinflussen u.a. die lokale Bevölkerungsentwicklung in Form von Abwanderungen sowie letztlich damit auch die regionale Wirtschaftskraft durch einen Verlust an Tourismusattraktivität und einen Abgang von Arbeitskräften (DAX und WIESINGER, 2007, S.11ff.).

Die Veränderungen der Landnutzung hinsichtlich Art und Umfang respektive des damit verbundenen Prozesses lassen sich allgemein unter dem Begriff Marginalisierung zusammenfassen (BETHE und BOLSIUS, 1995, S.3ff.). Demnach wird mit Marginalisierung ein Prozess bezeichnet, der in einem interdependenten Wirkungszusammenhang mit zwei weiteren Prozessen steht und letztlich auch aus diesen hervorgeht. Zu den weiteren Prozessen gehört neben der Extensivierung im Sinne einer Verringerung der speziellen Intensität auch eine Optimierung der Faktorrelationen, die oftmals zu einer effizienteren Kombination von Produktionsfaktoren durch eine Verringerung ehemals hoher Einsatzniveaus führt. Mit der Marginalisierung geht eine über die (ökonomisch) optimale Einsatzmenge hinausgehende Reduzierung der Faktoraufwendungen pro Flächeneinheit einher. Dies entspricht zwar letztlich auch einer speziellen Form der Extensivierung, jedoch vollzieht sich hierbei in der Regel parallel eine Änderung in der Landnutzungsform von einer prinzipiell rentableren hin zu einer weniger profitableren Form, also z.B. in der Folge Ackerland – Grünland – Wald beziehungsweise natürliche Sukzession (BALDOCK et al., 1996, S.35f.; BETHE und BOLSIUS, 1995, S.9). BROUWER und VAN RHEENEN (2008, S.2) fassen in diesem Zusammenhang den Prozess der Marginalisierung wie folgt zusammen: „Marginalisation of agriculture is a process driven by a combination of social, economic, political and environmental factors by which in certain areas farming ceases to be viable under an existing land use and socio-economic structure and no other agricultural options are available, so the process ends with land abandonment“.

Demnach geht mit fortschreitendem Marginalisierungsprozess ein sukzessiver Rückgang an menschlichen Eingriffen in die Landschaft einher, der beginnend mit der Aufgabe traditioneller und vergleichsweise komplexer Landnutzungssysteme bis hin zum kompletten Rückzug aus der Fläche reichen kann (vgl. Abbildung 7). Dabei werden in der Regel insbesondere arbeitsintensive Bewirtschaftungssysteme aufgegeben sowie Pflege und Erhalt kulturlandschaftstypischer Elemente, wie z.B. Hecken, Wälle aber auch das vorherrschende typische Flächenmosaik, eingeschränkt.

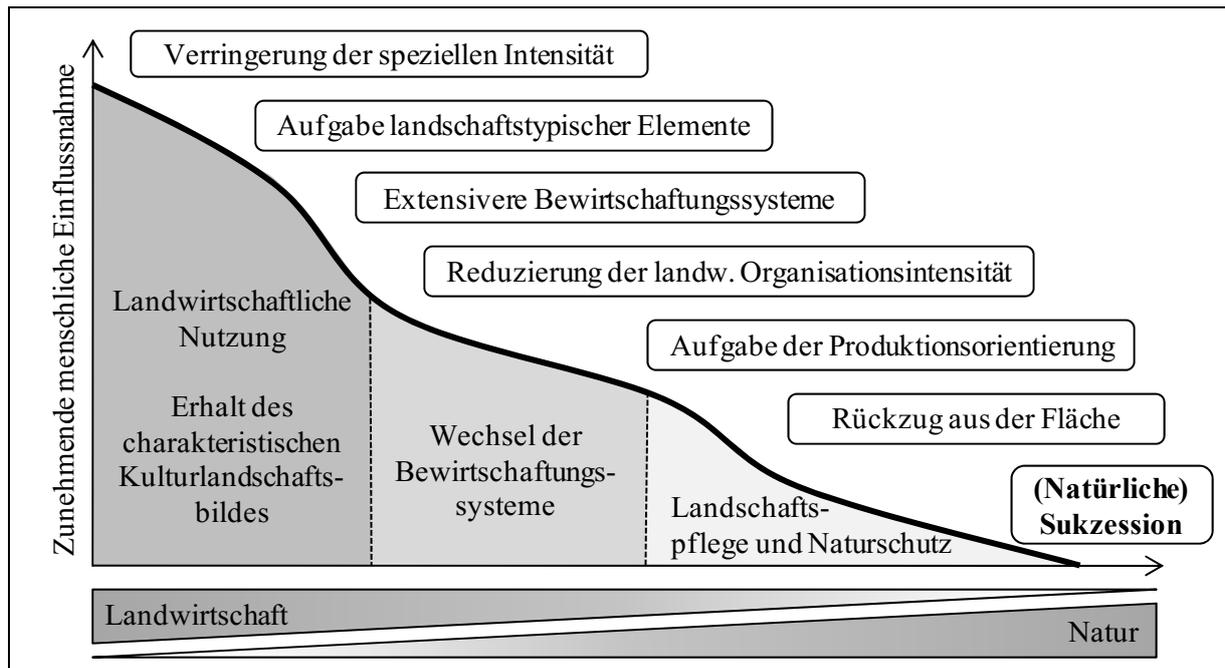


Abb. 7: Stufen des Rückzugs aus der Fläche

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BALDOCK et al. (1996, S.38)

Prinzipiell kann der Prozess der Marginalisierung in Abhängigkeit der jeweiligen Rahmenbedingungen sowohl auf der innerbetrieblichen Ebene, also auf einzelnen Flächen, aber auch auf Betriebsebene oder regional auftreten, wobei in dessen Folge jeweils unterschiedliche Auswirkungen auf die vorherrschende Landschaft zu erwarten sind (BETHE und BOLSIUS, 1995, S.9ff.; BROUWER et al. 1997, S.26). In diesem Zusammenhang sind die in einigen Regionen zu beobachtenden, gezielten Aufforstungen und die damit verbundene Waldzunahme durch den Übergang zu einem extensiveren Bewirtschaftungssystem überwiegend als Ergebnis eines ablaufenden Anpassungs- respektive Optimierungsprozesses zu sehen, während die Sukzession als Folge des menschlichen Rückzugs aus der landwirtschaftlichen Nutzung primär in den Kontext der Marginalisierung zu stellen ist (BIELING et al., 2008, S.3f.).

Im europäischen Kontext zeigen eine Reihe von Arbeiten regionale/nationale Unterschiede hinsichtlich der Ursachen und Auswirkungen von Landnutzungsänderungen beziehungsweise der Aufgabe von Landnutzungen auf. Während in den neuen (östlichen) EU-Mitgliedsstaaten vor allem die regionale Aufgabe landwirtschaftlicher Nutzungen sowie daraus resultierend eine Zunahme an Wald nach dem Zusammenbruch des Sozialismus und der Privatisierung der Landwirtschaft seit Anfang der 90er Jahre als ein Ergebnis veränderter ökonomischer Rahmenbedingungen zu beobachten ist (vgl. DLG NL, 2005, S.23), zeigt sich in einigen alpinen Regionen eine negative Bevölkerungsentwicklung u.a. in Folge relativ sinkender Agrareinkommen und veränderter Opportunitäten, aber auch mangelnder Anpassungsfähigkeit an geänderte sozioökonomische Rahmenbedingungen z.B. aufgrund von traditionellen Einstellungsmustern, die letztlich ebenfalls zu Veränderungen in der Landnutzung führen (vgl. GELLRICH et al., 2007, S.94ff.; DAX und WIESINGER, 2007, S.3ff.; MACDONALD et al., 2000, S.47ff.).

Dem hingegen zeigen sich potentiell von der (landwirtschaftlichen) Landnutzungsaufgabe gefährdete Flächen in nordwesteuropäischen Ländern wie Deutschland, Dänemark und den Niederlanden vor allem kleinräumig auf der Ebene einzelner Flächen. Eher selten sind ganze Regionen wie z.B. Brandenburg und Teile der Mittelgebirge davon betroffen (vgl. BETHE und BOLSIVS, 1995, S.19ff.). Dies ist vornehmlich auf die GAP und dabei insbesondere auf die Cross-Compliance-Regelungen (CC) zurückzuführen, die die landwirtschaftlichen Betriebe als Gegenleistung für den Empfang von Ausgleichszahlungen zur Erhaltung der Flächen in „gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand“ (GLÖZ) verpflichten (vgl. RAT DER EU, 2009, S.24f.; MORAVEC und ZEMECKIS, 2007, S.7ff.; STRIJKER, 2005, S.102ff.).

Die Aufgabe der landwirtschaftlichen Flächennutzung und der Übergang zur Sukzession als Endstadium des Marginalisierungsprozesses haben eine Reihe von Auswirkungen u.a. auf die Bevölkerung, die Umwelt und die Landschaft zur Folge (vgl. GELLRICH et al., 2007, S.94; POINTEREAU et al., 2008, S.100ff.; FAO, 2006, S.4ff.; MACDONALD et al., 2000, S.54ff.). So geht mit der Aufgabe der Landnutzung der irreversible Verlust traditioneller Landnutzungsformen und kulturlandschaftstypischer Elemente sowie – auf einen längeren Zeitraum bezogen – der Verlust an Biodiversität und genetischen Ressourcen einher. Weiterhin führt eine weiträumigere Marginalisierung zu einer verstärkten Bevölkerungsabwanderung und dem Verlust an verkehrstechnischer und insbesondere sozialer Infrastruktur, was wiederum die Tourismusattraktivität der Region und den Erholungswert der Landschaft für die Bevölkerung mindert (vgl. FAO, 2006, S.5; POINTEREAU et al., 2008, S.102). Positive Effekte können sich hingegen neben der verbesserten Bodenstabilität und somit dem Erosionsschutz weiterhin durch die längerfristige Festlegung von Kohlenstoff in der Biomasse sowie einem erhöhten Wassergewinnungspotential ergeben (GELLRICH, 2006). Ferner kann die Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung zu einer kurzfristigen Steigerung des Artenreichtums führen (GELLRICH et al., 2007, S.94).

## 2.4 Offenhaltung der Kulturlandschaft

Drohen Flächen kurzfristig aus der landwirtschaftlichen Nutzung zu fallen oder wurde die Nutzung bereits aufgegeben, existieren in der Regel dennoch verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten dieser Flächen. Neben außerlandwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten, wie der gezielten Aufforstung oder auch im weiteren Sinne der Überführung in den Naturschutz, kann ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen im Zuge von Verbrachung beziehungsweise gelenkter oder un gelenkter Sukzession letztlich jedoch auch der Verlust jeglicher Nutzung widerfahren.

Zur weiteren Differenzierung von landwirtschaftlich ungenutzten Flächen ist eine genauere Abgrenzung möglicher Zustandsformen zweckmäßig. Während Wald im Sinne des Bundeswaldgesetzes (BWALDG, §2) allgemein „jede mit Forstpflanzen bestockte Grundfläche“ ist<sup>4</sup>, lässt sich in Anlehnung an BURKART et al. (2004, S.1) unter Offenland hingegen ein Gebiet auffassen, dass nicht durch Gehölzvegetation dominiert sowie nicht überbaut ist. Demnach zählen allgemein neben landwirtschaftlich genutzten Flächen weiterhin auch natürlich

---

<sup>4</sup> Des Weiteren gelten auch „kahlgeschlagene oder verlichtete Grundflächen, Waldwege, Waldeinteilungs- und Sicherungstreifen, Waldblößen und Lichtungen, Waldwiesen, Wildäsungplätze, Holzlagerplätze sowie weitere mit dem Wald verbundene und ihm dienende Flächen“ als Wald (BWALDG, §2).

waldfreie Gebiete, wie z.B. Moore, zum Offenland. Jedoch ist insbesondere bei landwirtschaftlich ungenutzten Flächen oftmals keine eindeutige Abgrenzung zwischen Wald und Offenland möglich, so dass die Vielzahl an Übergangsformen am ehesten unter dem Begriff „Halboffenland“ subsumiert werden kann. Hierbei lässt sich im Hinblick auf den Übergang von Offenland zu Wald weiterhin zwischen zeitlich begrenzten Übergangsstadien, wie sie in der Regel z.B. bei Sukzessionsflächen auftreten, sowie dauerhaftem Halboffenland mit entsprechender ausgerichteter Nutzung, wie z.B. Streuobstwiesen, unterscheiden (vgl. BIELING et al., 2008, S.1).

Aus Sicht der Gesellschaft beziehungsweise der beteiligten Akteure können in diesem Zusammenhang regional unterschiedliche Zielzustände formuliert werden. So kann im Zusammenhang mit dem idealtypischen Landschaftsbild zumindest innerhalb der mitteleuropäischen Bevölkerung allgemein von einem weitgehend geteilten Schönheitsempfinden ausgegangen werden, das grundsätzlich naturnahe, extensiv genutzte, vielfältig strukturierte und charakteristische Gebiete sowie Areale mit hohem natur- und kulturgeschichtlichen Informations- und Symbolwert präferiert (vgl. WÖBSE, 2002, S.189ff.; HOISL et al., 1998, S.207ff.). Demnach können auch Veränderungen in dem von der regionalen Bevölkerung als typisch empfundenen Landschaftsbild als negativ angesehen werden, was ebenfalls für eine fortsetzende Offenhaltung der Kulturlandschaft respektive einer Beibehaltung des jeweils vorherrschenden kleinräumigen Landschaftsmosaiks aus verschiedenen Landnutzungsformen spricht (vgl. BIELING et al., 2008, S.38ff.; OPPERMAN und LUICK, 1999, S.412f.).

Für den Umwelt- und Naturschutz wird eine weitgehende Offenhaltung der Landschaft insbesondere auf Grundlage von Landschaftsaspekten und der nachhaltigen Sicherung grundlegender Landschaftsfunktionen sowie mit Blick auf Belange des Biotop- und Artenschutzes in summa als vorteilhaft angesehen (vgl. SCHUMACHER, 1995, S.55f.; SRU, 2002b, S.16ff.; LITTELSKI et al., 2005, S.205f.; BÜHNEMANN et al., 1979, S.54ff.). Die grundsätzliche Offenhaltung als allgemeingültiges und bedingungsloses Ziel wird hingegen auch von Seiten des Naturschutzes überwiegend kritisch hinterfragt, was demnach auch im Leitbild „Wildnis“ des Naturschutzes zum Ausdruck kommt (vgl. NABU, o.J.; BUND, 2009; ZUCCHI, 2006, S.13ff.; SRU, 2002b, S.165f.).<sup>5</sup> So kann unter Berücksichtigung der regional vorherrschenden Standortverhältnisse und der gegenwärtigen Landnutzungen eine Neuwaldbildung durch Aufforstungen respektive durch Sukzession insbesondere ehemals waldarmer Gebiete durchaus gewünscht sein. Dies sollte jedoch nicht als pauschale Lösung für frei werdende Flächen gelten (DRL, 1997, S.7ff.; ELSASSER, 2008, S.20f.).

Aus Sicht der Agrarpolitik wird auf verschiedenen Entscheidungsebenen ebenfalls die flächendeckende Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung als allgemein angestrebtes Ziel formuliert. Der EUROPÄISCHE RAT (Brüssel) bekräftigt diesen politischen Willen auf seiner Sitzung im Oktober 2002, indem er schreibt, dass „die multifunktionale Landwirtschaft (...) in allen Gebieten Europas entsprechend den Schlussfolgerungen des Europäischen Rates (Luxemburg) von 1997 und des Europäischen Rates (Berlin) von 1999 aufrechterhalten“ wird (EUROPÄISCHER RAT, 2002, S.5). Auch der Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss (EWSA) bekräftigt in diesem Sinne die hohe Bedeutung der flächendeckenden Landwirt-

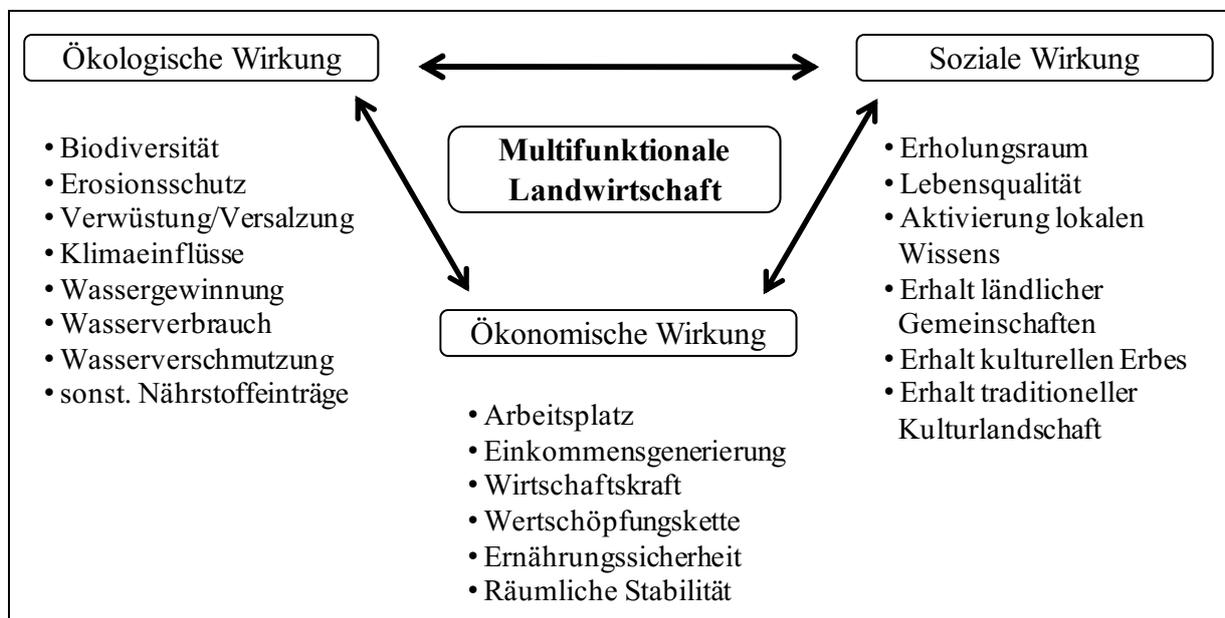
---

<sup>5</sup> Konkret wird das Leitbild „Wildnis“ auch von diversen Naturschutzverbänden (u.a. NABU, BUND) bei der praktischen Pflege in den ihnen übertragenen Naturschutzgebieten umgesetzt.

schaft für die Erhaltung der Wirtschaftskraft in benachteiligten Regionen (vgl. EWSA, 2007a, S.57; EWSA, 2007b, S.66f.). Auf nationaler Ebene hingegen findet sich in diesem Zusammenhang im Nationalen Strategieplan u.a. die Zielformulierung der „Aufrechterhaltung einer möglichst flächendeckenden, standortangepassten, nachhaltigen Landbewirtschaftung“, die Bund und Länder insbesondere mit Mitteln der 2. Säule der GAP anstreben (BMELV, 2009, S.41).

#### 2.4.1 Gesellschaftliche Aspekte einer flächendeckenden Landbewirtschaftung

Veränderungen bezüglich der Landnutzung bleiben in ihren Auswirkungen nicht nur auf die Landwirtschaft begrenzt, sondern sind für die gesamte – zumindest regionale – Gesellschaft von Bedeutung. So führt die Nutzung von Flächen neben der Produktion von privaten Gütern in der Regel auch zur Bereitstellung einer Reihe von – nicht-marktfähigen – öffentlichen Gütern (VATN, 2001, S.3f.). Damit ergibt sich ein multifunktionaler Charakter für die Landwirtschaft allgemein und deren Landnutzung im Speziellen, dessen Kernelemente im Sinne der OECD wie folgt zusammengefasst werden können: „(i) the existence of multiple commodity and non-commodity outputs that are jointly produced by agriculture, and (ii) the fact that some of the non-commodity outputs exhibit the characteristics of externalities or public goods, with the result that markets for these goods do not exist or function poorly” (OECD, 2001, S.13). Weiterhin liegt Multifunktionalität auch dann vor, wenn aus einer ökonomischen Aktivität eine Vielzahl von interdependenten Wirkungen und Effekten hervorgeht (OECD, 2001, S.14).



**Abb. 8: Multifunktionale Landwirtschaft und eine Auswahl deren Non-Commodity Outputs**

Quelle: Eigene Darstellung nach WÜSTEMANN (2007, S.21), BARKMANN et al. (2004, S.10ff.) und FAO (1999)

In der Literatur werden die allgemein von der Landwirtschaft erbrachten Funktionen und „Non-Commodity Outputs“ (NCO) oftmals nach dem Konzept der Nachhaltigkeit gruppiert und weiterhin zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Funktionen differenziert

(vgl. BARKMANN et al., 2004, S.19ff.). Neben der Versorgungssicherheit der Bevölkerung durch die Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen, also Commodity Outputs (CO), als Hauptaufgabe der Landwirtschaft lassen sich noch einige weitere „Non-Commodity Outputs“ der Landwirtschaft respektive Landnutzung zuordnen, die unvermeidlich mit der Produktion von COs verbunden sind und sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf Umwelt sowie Gesellschaft haben (vgl. Abbildung 8).

Während unterstellt werden kann, dass – wenn auch nur unter begrenzten Bedingungen – die privatwirtschaftlich optimale Verteilung der Erzeugung von privaten Gütern im Raum über den Markt erreicht wird, so ist dies dagegen für öffentliche Güter in der Regel nicht gewährleistet. Die Kategorisierung von Gütern kann anhand der Kriterien „nonrivalry of consumption“ und „nonexcludability of benefits“ erfolgen, wonach bei einem rein öffentlichen Gut im Gegensatz zu privaten Gütern beide Kriterien gegeben sind und demnach weder ein individueller Konsum des Gutes zu einem verminderten Konsum eines anderen Individuums führt noch lassen sich – zumindest nicht ohne hohe Transaktionskosten zu verursachen – einzelne Individuen vom Konsum ausschließen lassen (CORNES und SANDLER, 1996, S.8ff.; HAGEDORN et al., 2002, S.7). Externe Effekte werden in diesem Kontext allgemein als unkompenzierte Auswirkungen ökonomischen Handelns auf die Wohlfahrt eines unbeteiligten Dritten verstanden, für die keine über den Marktmechanismus vermittelte Beziehung besteht und somit niemand einen Ausgleich erhält oder bezahlt (MANKIW und TAYLOR, 2008, S.229f; FRITSCH et al., 2007, S.88f.). Dass NCOs oftmals auch Eigenschaften externer Effekte aufweisen können, führt letztlich dazu, dass staatliche Interventionen in bestehende Märkte für eine Befriedigung der gesellschaftlichen Nachfrage nach (positiven) NCOs notwendig, jedoch nicht zwangsläufig auch hinreichend sind (WÜSTEMANN, 2007, S.21). Hierbei bedarf insbesondere die landwirtschaftliche Flächennutzung, die im Zuge der Liberalisierung der Agrarmärkte sowie des schrittweisen Rückzugs der Agrarpolitik aus den Direktzahlungen zunehmend an aktuellen Marktsignalen ausgerichtet wird, der Korrektur durch staatliche Eingriffe, um die Verfügbarkeit öffentlicher Güter hinsichtlich Umfang, Qualität und räumlicher Verteilung entsprechend den gesellschaftlichen Bedürfnissen sicherzustellen.

Die Bereitstellung von gesellschaftlich gewünschten NCOs beziehungsweise den mit der Landbewirtschaftung assoziierten (positiven) externen Effekten erfolgt jedoch nicht unmittelbar aufgrund der Nachfrage, sondern oftmals als Kuppelprodukte der marktorientierten Flächennutzung. In diesem Zusammenhang bedeutet Kuppelproduktion allgemein das Anfallen weiterer, erwünschter oder auch unerwünschter Outputs bei der Produktion marktfähiger Güter, so dass eine technologische Abhängigkeit zwischen diesen Gütern beziehungsweise Leistungen besteht (WÜSTEMANN, 2007, S.23). Demnach können prinzipiell zwischen drei Arten von Koppelungen unterschieden werden (vgl. OECD, 2001, S.16f.):

- *Technische Abhängigkeiten im Produktionsprozess:*

Interdependente technische Abhängigkeiten entstehen, wenn Externalitäten mit landwirtschaftlichen Produktionsprozessen verbunden sind. So führt die Weidehaltung von Milchkühen gleichzeitig sowohl zur Hervorbringung von negativen externen Effekten wie Nitrateinträge ins Grundwasser und Methanausscheidungen in die Umwelt als auch zu positiven externen Effekten wie z.B. Erhalt der Biodiversität und Beitrag zur Landespflege durch eine Offenhaltung der Landschaft. Folglich besteht oftmals auch

ein direkter Zusammenhang zwischen den hervorgerufenen Externalitäten sowie Umfang und Intensität der Produktion des landwirtschaftlichen Gutes.

- *Produktion mehrerer Outputs durch einen Input:*

Eine in landwirtschaftlichen Produktionsprozessen häufig vorkommende Art der Kopplung ist die Hervorbringung mehrerer Outputs durch den Einsatz des gleichen Inputs, so dass die Inputs nicht den produzierten Gütern und Leistungen zugeordnet werden können. Dementsprechend führt die Schafhaltung zwar neben der Produktion von Fleisch u.a. auch zur Erzeugung von Wolle, jedoch kann nicht klar zugerechnet werden, zu welchen Anteilen das Futter in die Outputs Fleisch und Wolle überführt werden.

- *Existenz zuordenbarer, fixer Faktoren:*

Diese Faktoren stehen dem Betrieb in einer über einen gewissen Zeitraum fixen Menge zur Verfügung und können den jeweiligen Outputs im Produktionsprozess zugeordnet werden, wie es beispielsweise für die eigene Arbeitskraft und den Boden der Fall ist. Auswirkungen auf die Produktion anderer Güter und Leistungen bzw. deren Externalitäten ergeben sich durch Veränderungen im Produktionsprogramm in der Gestalt, dass sich bei einer Ausweitung der Produktion eines Gutes die verfügbare Faktoreinsatzmenge zur Produktion anderer Güter verringert und vice versa. Somit bestehen sowohl zwischen den Produkten als auch den Inputfaktoren Abhängigkeiten.

Veränderungen in der räumlichen Verteilung von landwirtschaftlichen Flächennutzungen und damit auch der Produktion marktfähiger Güter führen aufgrund der in der Regel unvermeidlichen Kuppelproduktion zwangsläufig zu Auswirkungen hinsichtlich Qualität und Quantität der gleichzeitig erzeugten NCOs. Der Grad der Kuppelproduktion unterliegt hingegen dynamischen Anpassungsprozessen und hängt von den jeweiligen technologischen Voraussetzungen sowie neuen Informationen und Wissensständen ab (vgl. WÜSTEMANN, 2007, S.24f).

Während sich nun das gesellschaftliche Interesse an einer prosperierenden Landwirtschaft vorrangig auf die mit der landwirtschaftlichen Produktion einhergehenden negativen externen Effekten sowie deren Vermeidung konzentriert, rücken bei drohender Aufgabe der – regionalen – Landbewirtschaftung hingegen deren positive externe Effekte sowie deren nachhaltige Sicherung in den Fokus öffentlichen Interesses (HAARBECK, 1996, S.10). Ein großflächiger Rückzug der Landwirtschaft aus bestimmten Regionen würde schließlich dazu führen, dass u.a. die landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft als Kuppelprodukt der Landbewirtschaftung, die aufgrund der fehlenden Preisbildung in der Vergangenheit fälschlicherweise für die Gesellschaft als nicht-knappes Gut suggeriert wurde, knapp werden könnte. Dementsprechend sind die positiven externen Effekte der Landbewirtschaftung insbesondere auf Standorten mit ungünstigen Voraussetzungen von maßgeblicher Bedeutung sowohl für die Gesellschaft als Nachfrager ebendieser als auch für die regionale Landwirtschaft, die durch eine Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung diese Effekte bereitstellt.

Da externe Effekte jedoch aufgrund ihres Charakters als öffentliche Güter bei einzelbetrieblichen Entscheidungen nur eingeschränkt bis gar keine Berücksichtigung finden, können aus gesellschaftlicher Sicht wesentliche Abweichungen in den Zielvorstellungen insbesondere hinsichtlich des Umweltschutzes sowie des Erhalts natürlicher Ressourcen und der Kulturlandschaft entstehen (KANTEHARDT und HEIBENHUBER, 2005, S.30). Allgemein lässt sich bei

der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen der erzielten Umweltqualität und den entstehenden Kosten feststellen, dass eine zunehmende Umweltqualität, z.B. im Hinblick auf den Umfang an landschaftlichen Strukturelementen<sup>6</sup> sowie Naturschutz beziehungsweise Extensivierungsflächen, üblicherweise mit steigenden Grenzkosten für ihre Erreichung einhergeht. Der zusätzliche Nutzengewinn für die Gesellschaft, d.h. deren Grenznutzen, nimmt jedoch in der Regel mit zunehmender Umweltqualität ab.<sup>7</sup> Aus volkswirtschaftlicher Sicht ergibt sich dementsprechend der optimale Umfang an gesellschaftlich relevanten Merkmalen der Landschaft (Strukturelemente, Naturschutz- und Extensivierungsflächen, ...) beziehungsweise allgemein das optimale Niveau an Umweltqualität theoretisch dort, wo die Grenzkosten der Bereitstellung dem Grenznutzen der Gesellschaft entsprechen (vgl. WICKE, 1989, S.20ff.; SIEBERT, 2008, S.63ff.; HUSSEN, 2004, S.75ff.).

Während in diesem Zusammenhang die Bestimmung der Grenzkosten mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich ist, bereitet jedoch eine adäquate Abschätzung des gesellschaftlichen Grenznutzens von Umweltgütern respektive Gemeinwohl steigernden Leistungen der Landwirtschaft hingegen erhebliche Schwierigkeiten (vgl. HAMPICKE, 2003, S.408ff.; HOLM-MÜLLER, 2003, S.353ff.; MARGGRAF et al., 2005; ZERGER und HOLM-MÜLLER, 2008). Einerseits besteht gewöhnlich kein gemeinsamer Konsens bezüglich der gesellschaftlichen Zielsysteme und Präferenzen im Hinblick auf die Umweltqualität bzw. das Landschaftsbild (vgl. ZERGER und HOLM-MÜLLER, 2008, S.89ff.; MEYERHOFF, 2004), andererseits führt das Charakteristikum – derartiger – (öffentlicher) Umweltgüter zu der Eigenart, dass für sie keine Märkte im eigentlichen Sinne bestehen und demzufolge gewissermaßen eine Ungewissheit über ihre Wertschätzung in Form einer monetarisierten Nachfrage existiert (HENSELEIT, 2006, S.13; SRU, 2002b, S.87f.). Zudem wird in der Literatur kontrovers diskutiert, in welchem Maße der Gesellschaft die Fähigkeit zugesprochen werden kann, konsistente Präferenzen für öffentliche Güter allgemein und dabei speziell für derartige Umweltgüter zu entwickeln und diese gegenüber politischen Entscheidungsträgern zu kommunizieren (vgl. AHLHEIM und FRÖR, 2003, S.362; HAMPICKE, 1991, S.58f; KÜPKER et al., 2005, S.42ff.).

Neben den bereits diskutierten Problemen der Bewertung von Umweltgütern im Hinblick auf deren Eigenschaft als öffentliche Güter, der zunehmenden gesellschaftlichen Wertschätzung von Umweltgütern und der daraus resultierenden immanenten Notwendigkeit zu deren Berücksichtigung im politischen Diskussions- und Entscheidungsprozess hat der in der jüngeren Vergangenheit zu beobachtende steigende Legitimationsdruck von Zahlungen an die Landwirtschaft dazu geführt, dass vornehmlich innerhalb der letzten beiden Dekaden eine Reihe monetärer Bewertungsanalysen von verschiedenen Umweltgütern durchgeführt wurden.<sup>8</sup> Bei der Interpretation der Bewertungsergebnisse ist jedoch weniger die exakte Quantifizierung der jeweiligen Nutzenstiftungen an sich das Ziel, als vielmehr der geleistete Beitrag zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für ökologische Leistungen der Landwirtschaft respektive für Umweltgüter im Allgemeinen. Folglich finden die Ergebnisse ökonomischer Bewertungen von ökologischen Gütern nicht nur als ergänzende Argumente für einen vornehmlich anthropo-

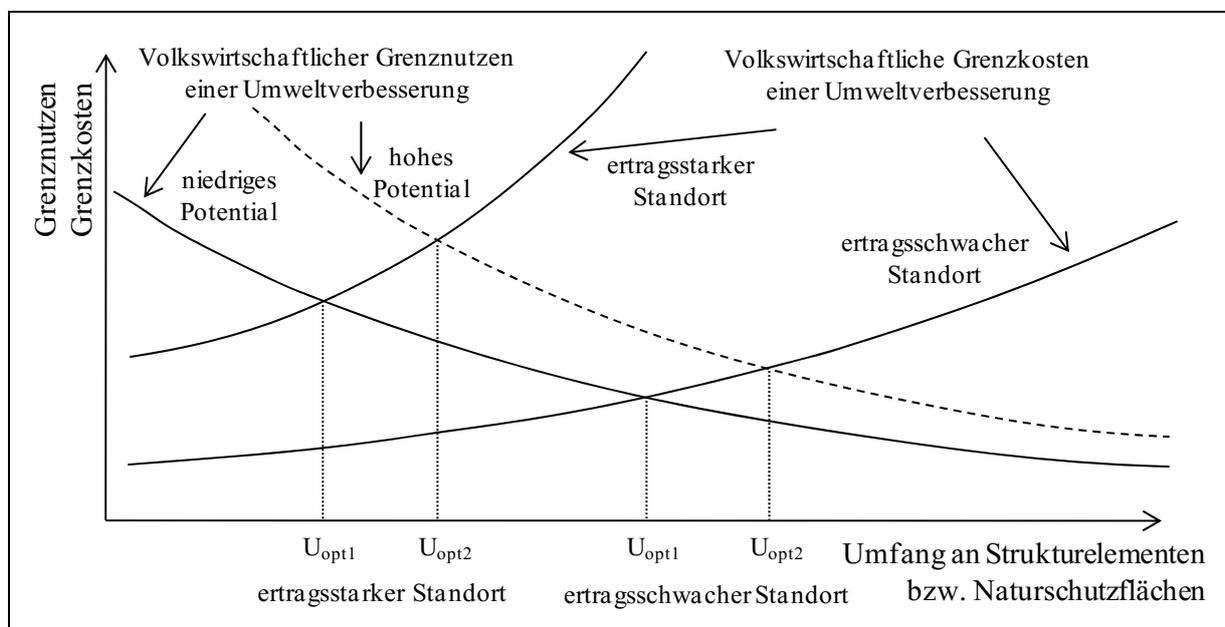
<sup>6</sup> Wie z. B. Biotop, Hecken, Bäche, Feldgehölze, Ackerraine und sonstige Landschaftselemente.

<sup>7</sup> Auf einem sehr hohem Nutzenniveau können die Grenznutzenwerte sogar negativ werden (MÜLLER, 2002, S.252).

<sup>8</sup> In MEYERHOFF und ELSASSER (2007), ZERGER und HOLM-MÜLLER (2008, S.81ff.) sowie MARGGRAF et al. (2005) findet sich jeweils ein Überblick über verschiedene durchgeführte Bewertungsstudien und deren Ergebnisse.

zentrisch fokussierten Umwelt- und Naturschutz ihre Berechtigung, sondern werden vor allem auch für ökozentrische Standpunkte herangezogen, da die generierten monetären Nutzenwerte über ein höheres Gewicht verfügen als lediglich diffus intrinsische Werte (HAMPICKE, 1991, S.100).

Grundsätzlich wird neben der Standortqualität auch der Umfang an Strukturelementen von unterschiedlichen gesellschaftlichen Präferenzen bzw. Wertschätzungen des jeweiligen Potentials an Biodiversität beeinflusst, so dass sich letztlich die in Abbildung 9 dargestellten Zusammenhänge ergeben. Bei gleicher gesellschaftlicher Wertschätzung (gleiche Grenznutzenkurve) der Umweltqualität liegt das gesamtgesellschaftliche Optimum auf einem ertragsreichen Standort aufgrund der gewöhnlich höheren Flächennutzungskosten niedriger als auf einem ertragschwachen Standort. Dass sich dieser Zusammenhang auch über die Theorie hinaus bestätigen lässt, zeigt sich beispielsweise an den Ackerbauregionen des Rheinlandes, die tendenziell einen geringeren Umfang an Strukturelementen und Extensivierungsflächen aufweisen als die prinzipiell ertragschwächeren Mittelgebirgsregionen.



**Abb. 9: Schematische Darstellung des optimalen Umfangs an Strukturelementen auf unterschiedlichen Standorten aus volkswirtschaftlicher Sicht**

Quelle: Eigene Darstellung nach HEIBENHUBER (1999, S.109) und WICKE (1989, S.20)

Wird nun der Realität entsprechend ferner berücksichtigt, dass die gesellschaftliche Wertschätzung für eine Umweltverbesserung nicht zu einer für alle Standorte einheitlichen Grenznutzenkurve führt, ist dem hingegen von standortabhängigen Wertigkeiten der Strukturelemente, Extensivierungsflächen u.ä. auszugehen. Diese Erweiterung trägt auch den Erkenntnissen des Naturschutzes Rechnung, die u.a. in Abhängigkeit der Bewirtschaftungsintensität sowie der Standortvoraussetzungen und -qualitäten von unterschiedlichen faunistischen und floristischen Biotopzusammensetzungen ausgehen und damit aus naturschutzfachlicher Sicht standortdifferenzierte Wertigkeiten und Wertschätzungen generieren (vgl. SCHUMACHER, 1995, S.55f.; VÖLKL, 1997, S.85f.). Demnach wird die optimale Standortverteilung von Strukturelementen sowie Naturschutz- und Extensivierungsflächen neben den vorherrschenden Standorteigenschaften maßgeblich „von der gesellschaftlichen Bewertung der an den je-

weiligen Standorten vorhandenen bzw. potentiell möglichen Biotoptypen“ beeinflusst (VON ALVENSLEBEN, 1995, S.235).

Sofern nun die privatwirtschaftlich gewinnmaximale Nutzung der Flächen beziehungsweise die derzeit vorherrschende Flächennutzung den gesellschaftlichen Vorstellungen entspricht, ist staatlicher Handlungsbedarf in der Regel nicht gegeben. Ist dies jedoch nicht der Fall, kann die gesellschaftlich erwünschte Flächennutzung anhand eines zweistufigen Prozesses angestrebt werden. Dazu werden zunächst auf der ersten Stufe Verfügungsrechte durch den Staat an einzelne Individuen oder auch an Gruppen zugeteilt, was üblicherweise im Zuge eines politischen Prozesses geschieht und im Ergebnis zu einer entsprechend modifizierten oder erweiterten Rechtssetzung führt. In einem zweiten Schritt können die Verfügungsrechte schließlich durch private Verhandlungen und Vereinbarungen übertragen werden, so dass unter gewissen Annahmen (z.B. keine Transaktionskosten) unabhängig von der Ausgangsverteilung der Rechte eine volkswirtschaftlich effiziente Nutzung erreicht wird (AHRENS, 1992, S.120f.). Somit tritt der Staat vorrangig als Gestalter der institutionellen Rahmenbedingungen auf und greift darüber hinaus jedoch auch aktiv und steuernd in die Flächennutzung ein, indem z.B. durch die Schaffung von Prämienanreizen gewünschte Arten der Flächennutzungen direkt nachgefragt oder durch Intervention in Form von Ge- und Verboten beziehungsweise Auflagen bestimmte Flächennutzungen angestrebt und legitimiert werden (HAARBECK, 1996, S.8).

Demnach ergeben sich als notwendige Voraussetzungen für den Tausch von Verfügungsrechten auf Märkten und danach letztlich auch deren Allokation sowohl die Definition der betreffenden Rechte als Gegenstand der entsprechenden Transaktion als auch die Möglichkeit zur Durchsetzung ebendieser Rechte (FRITSCH et al. 2007, S.9; HAMPICKE, 1991, S.67f.). Die Verteilung der Verfügungsrechte regelt beispielsweise Angelegenheiten des Zugangs oder Ausschlusses hinsichtlich bestimmter (positiver oder negativer) Attribute eines Gutes oder einer Dienstleistung sowie den damit verbundenen Kosten- und Nutzenströmen für den Inhaber der jeweiligen Rechte (HAGEDORN et al., 2002, S.12f.). Die Zuweisung und Verteilung von Eigentumsrechten auf die beteiligten beziehungsweise potentiellen Akteure (Landwirte, Verbände, Länder, Landkreise) ist dabei letztlich von den gesellschaftlichen Bestrebungen und Zielsetzungen abhängig (RICHTER und FURUBOTN, 2003, S.90ff.). Bei gegebener Zuweisung der Nutzungsrechte erlaubt schließlich eine Verhandlungslösung im Sinne von COASE, die externen Effekte der Landnutzung zu internalisieren und so über den Markt zu entlohnen (BRANDES et al., 1997, S.206). Als Beispiel wären hierfür die privaten Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserwerken und landwirtschaftlichen Betrieben zu nennen, die mit dem Ziel einer extensiven und wasserschonenden Landnutzung durch angepasste Bewirtschaftungsauflagen auftretende Einkommensverluste seitens der Landwirte zumindest teilweise kompensieren (vgl. KÖBLER, 1997, S.100ff.; MUNLV, 2007b, S.236).

Aus ökonomischer Sicht lässt sich schließlich feststellen, dass die Etablierung und Modifizierung verschiedener Politikinstrumente dem Ziel dient, entweder negative externe Effekte der landwirtschaftlichen Produktion, wie die Nährstoffproblematik, zu internalisieren oder gesellschaftlich gewünschte positive Externalitäten, also z.B. Erhalt der Kulturlandschaft, zu fördern und nachhaltig zu sichern (vgl. LEHMANN et al., 2005, S.18). Dabei kann hinsichtlich der Bereitstellung von NCOs grundsätzlich zwischen drei wesentlichen Politikinstrumenten unterschieden werden (vgl. FRITSCH et al., 2007, S.114ff.; WÜSTEMANN, 2007, S.102):

- Regulationspolitiken und ordnungspolitische Maßnahmen, wie Verordnungen und Gesetze,
- Ökonomische und anreizbasierte Politiken, wie z.B. Steuern, Beihilfen und handelbare Lizenzen sowie
- Beratende und institutionelle Politiken, wie beispielsweise Zusammenschlüsse, Produzentengemeinschaften oder landwirtschaftliche Verbände.

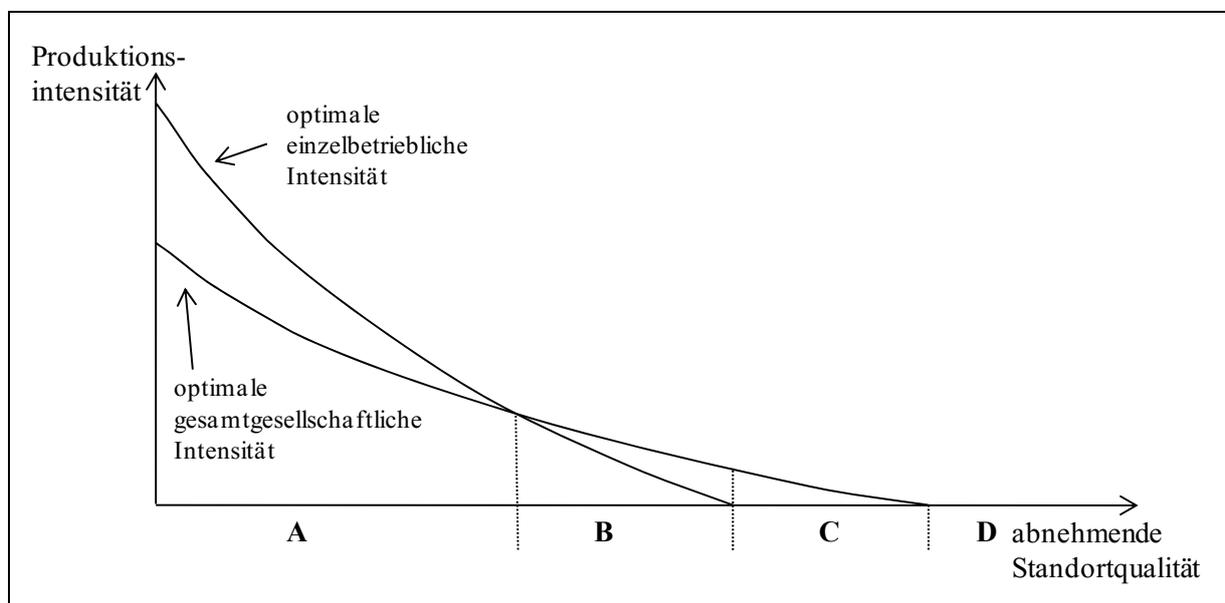
Vor dem Hintergrund der Erreichung einer bestimmten Zielvorstellung richtet sich die Auswahl der jeweils zur Anwendung kommenden respektive präferierten Politikvariante dabei vorrangig nach der Verteilung der entsprechenden Verfügungsrechte (HAGEDORN et al., 2002, S.4ff.). Hierbei ist es von wesentlicher Bedeutung, welche Aktivitäten oder Unterlassungen bezüglich der Landbewirtschaftung als obligatorisch vorausgesetzt werden sowie ob überhaupt und wenn ja für welche Maßnahmen eine Kompensation beziehungsweise Entschädigung gewährt wird (HÖTZEL, 1995, S.363ff.). Zur Verteilung und Durchsetzung der entsprechenden Verfügungsrechte wird auf europäischer als auch nationaler Ebene die Definition von (Umwelt-)Standards über die „Gute fachliche Praxis“ (GfP) sowie über förderrechtlich relevante Cross-Compliance-Verpflichtungen (CC) der GAP in Verbindung mit verschiedenen Bundes- und Landesgesetzen angestrebt (NITSCH und OSTERBURG, 2004, S.114f.; OSTERBURG et al., 2005, S.4ff.).

Die Definition der GfP ist demnach von eigentumsrechtlicher Relevanz, da lediglich Maßnahmen und Beschränkungen als Umweltleistung anerkannt und gefördert werden können, die über die verpflichtenden Standards der GfP hinausgehen. Somit legt die GfP als Referenzniveau auch fest, wer die durch die Nutzungsbeschränkungen induzierten ökonomischen Auswirkungen zu tragen hat: So greift unterhalb des Referenzniveaus allgemein das Verursacherprinzip; die Einhaltung der GfP geht also zu Lasten des Landwirts, während dem hingegen für – freiwillige – Leistungen über die Vorgaben der GfP hinaus das Gemeinlastprinzip zur Anwendung kommt, wie es z.B. bei der Förderung von Agrarumweltmaßnahmen der Fall ist (vgl. KNICKEL et al., 2001, S.22ff.; HEIBENHUBER et al., 2000, S.23ff.). Die Kernintention der GfP zielt nicht unmittelbar auf die Förderung einer nachhaltigen Bereitstellung von NCOs ab, da im Rahmen der GfP vorrangig der Schutz abiotischer Ressourcen wie Boden und Wasser fokussiert wird, während der Schutz biotischer Ressourcen sowie landschaftsästhetischer Merkmale oftmals als über den definierten Standard hinausgehend angesehen und demnach für die Landwirtschaft als kompensationswürdig erachtet werden sollte (WEINS, 2001, S.249). Jedoch impliziert eine Produktion beziehungsweise Landbewirtschaftung, die über die im Rahmen der GfP formulierten Standards hinausgeht, nicht unmittelbar einen monetären Ausgleich in Form einer Kompensation. Vielmehr sollte lediglich dann eine Kompensation für die Bereitstellung von Umweltleistungen der Landwirtschaft gewährt werden, wenn aufgrund von zusätzlichen Restriktionen und Bewirtschaftungseinschränkungen nachweisbare Einkommensverluste entstehen (DI FABIO, 1995) und wenn eine Knappheit der erwünschten Umwelteffekte besteht oder diese zukünftig zu erwarten ist und die Umweltleistungen nicht automatisch als Koppelprodukt der im Rahmen der ordnungsgemäß zulässigen Landbewirtschaftung anfallen (HOFMANN et al., 1995, S.22). Dem hingegen kann es in einigen Fällen dennoch durchaus sinnvoll sein, eine Kompensation zu gewähren, obwohl die durchgeführten beziehungsweise zulässigen Handlungen nicht die verpflichtenden GfP Standards überschreiten,

wenn z.B. der drohenden Aufgabe der landwirtschaftlichen Produktion insbesondere auf unrentablen Standorten entgegengewirkt werden soll, in deren Folge andernfalls u.a. aus Sicht des Naturschutzes wertvolle Flächen verloren gehen sowie die damit assoziierten externen Effekte nicht mehr hervorgebracht würden (vgl. HEIBENHUBER, 1995).

Letztlich wird die Entscheidung, inwieweit gesellschaftlich gewünschte Leistungen der Landwirtschaft durch die Regulierung des Ordnungsrechtes, also z.B. über GfP, oder durch eine freiwillige Abgabe von Verfügungsrechten im Rahmen von Agrarumweltprogrammen realisiert werden sollen, im Wesentlichen von den gesellschaftlichen Interessen und Zielsetzungen abhängig. Demnach kommt der Definition und Verteilung der Verfügungsrechte unmittelbare Bedeutung zu, deren eigentliche Schwierigkeit letztlich in der Spezifizierung von Eigentumsrechten an den entsprechenden Umwelteffekten liegt (vgl. WÜSTEMANN, 2007, S.104; HOFMANN et al., 1995, S.19ff.).

Grundsätzlich kann schließlich davon ausgegangen werden, dass Art und Intensität der jeweiligen Landnutzung, die sich abseits der Berücksichtigung spezifischer Maßnahmen im Bereich der Agrarumweltpolitik einstellt, im Wesentlichen beeinflusst wird von ordnungsrechtlichen Vorgaben und Regulierungen hinsichtlich der definierten Standards, sozialen Normen im Sinne von individuellen Präferenzen sowie den ökonomischen und standorttechnischen Rahmenbedingungen. Stehen nun die gesellschaftlichen Präferenzen im Hinblick auf eine multifunktionale Landbewirtschaftung nicht im Einklang mit den vorherrschenden Bewirtschaftungssystemen, können allgemein seitens der Politik Anreize entweder zur Intensivierung oder zur Extensivierung geschaffen werden, um das gesamtgesellschaftliche Optimum zu erreichen.



**Abb. 10: Alternative Regelungen für die Bereitstellung von Non-Commodity-Outputs**

Quelle: nach HODGE (2008, S.90)

Demnach lassen sich im Hinblick auf die Intensität der Landnutzung in Abhängigkeit von der Standortqualität prinzipiell vier mögliche Situationen unterscheiden (vgl. Abbildung 10). Dabei entspricht die dargestellte einzelbetriebliche Intensität derjenigen, die bezogen auf die jeweilige Bodenqualität eine maximale Bodenrente ergibt, während die optimale gesamtge-

sellschaftliche Intensität bei gegebener Bodenqualität zu einer Maximierung gesellschaftlichen Nutzens als Summe aus direkten Effekten und Effekten aus hervorgebrachten Externalitäten der Landnutzung führt. Für ein Konvergieren der beiden unterschiedlichen Interessenslagen sind demnach je nach Ausgangslage spezifische agrarumweltpolitische Maßnahmen nötig (HODGE, 2008, S.90):

- *Situation A:*

In diesem Fall liegt die optimale Intensität der privatwirtschaftlichen Landnutzung über der aus gesellschaftlicher Sicht optimalen Intensität, wobei erstere konsistent mit den ordnungsrechtlichen Vorgaben und Beschränkungen ist. Die Politik wird folglich versuchen, Anreize zur Verringerung der Intensität, z.B. in Form von Förderungen für Blüh- oder Uferrandstreifen sowie einer Kompensation für den Verzicht von Pflanzenschutzmitteln und mineralisch synthetischem Dünger im Rahmen von Extensivierungsprogrammen, zu geben.

- *Situation B:*

Übersteigt hingegen die gesellschaftlich optimale die einzelbetrieblich optimale Intensität, wird seitens der Politik versucht, Anreize zur Intensitätssteigerung zu formulieren, um den gesellschaftlich gewünschten Leistungen der Landwirtschaft zu fördern und nachhaltig sicherzustellen. Beispiele hierfür wären u.a. Vertragsnaturschutzprogramme sowie Prämien für den Erhalt von Grünlandflächen, so dass durch eine Mindestbewirtschaftungsintensität beispielsweise eine Verbuschung von Grünlandflächen verhindert wird.

- *Situation C:*

Ist die Bodenqualität so niedrig, dass unter gegebenen Rahmenbedingungen eine Landnutzung unrentabel wird, eine Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung jedoch einen Nutzen für die Gesellschaft erbringt, wird seitens der Politik versucht, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern sowie Anreize zur Aufrechterhaltung einer Mindestbewirtschaftung zu geben. Als Beispiele sind in diesem Zusammenhang die Gewährung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und die im Rahmen der CC-Regelungen formulierten Mindeststandards zum Erhalt landwirtschaftlicher Flächen in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ) und der Regelungen zum Erhalt des Dauergrünlandes zu nennen.

- *Situation D:*

Bei weiter abnehmender Bodenqualität erbringt schließlich keine Form der – landwirtschaftlichen – Landnutzung einen Nutzen mehr, weder für die Gesellschaft noch für die Bewirtschafter. Der natürlichen Sukzession wird folglich nicht durch den Einsatz von Arbeit und Kapital entgegengewirkt.

Folglich geht die Realisierung eines gesellschaftlich angestrebten Ziels bezüglich der landwirtschaftlichen Flächennutzung in der Kulturlandschaft, sofern eine Abweichung vom Zielzustand vorhanden ist, stets mit einer Änderung der – vom Landnutzer aus ökonomischem Kalkül gewählten – Landnutzungsintensität einher (SCHROERS, 2006, S.130). Insbesondere im Zusammenhang mit der Gewährung von Prämien zur Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Produktion ist jedoch abzuwägen, ob die Erreichung landschaftsökologischer respektive

allgemein gesellschaftlicher Ziele nicht effizienter und auch durch weniger aufwendige Maßnahmen in den Naturhaushalt, z.B. in Form der Landschaftspflege, möglich wäre. So können gesellschaftlich erwünschte NCOs eventuell weitaus effizienter im Rahmen einer zielgerichteten Nachfrage seitens der Gesellschaft bereitgestellt werden als über die allgemeine Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Produktion ausschließlich im Hinblick auf die mit ihr verbundenen externen Effekte. „Die Landschaftspflege hat in diesem Fall nicht mehr die Eigenschaft eines externen, also absichtslos und außerhalb von Marktbeziehungen hervorgebrachten Effektes. Sie ist Folge einer zielgerichteten Nachfrage, die über den Umweg der politischen Willensbildung als Nachfrage nach öffentlichen Gütern artikuliert wird und zu einem bewußt kalkulierten Angebot seitens privater Unternehmer führt“ (SCHEELE und ISERMEYER, 1989, S.105).

Allgemein würde bei einer ineffizienten Produktion der Landwirtschaft im Hinblick auf die Bereitstellung seitens der Gesellschaft erwünschter NCOs der Konkurrenzdruck von außerlandwirtschaftlichen Akteuren um die landwirtschaftlichen Nutzflächen zunehmen. Voraussetzung dafür sollte aber ein gewährleisteter Zugang zu den entsprechenden Flächen sein sowie die Bedingung, dass die übernommenen Funktionen nicht im Konflikt mit der landwirtschaftlichen Aktivität stehen. Können nun die nachgefragten Leistungen unabhängig von der Produktion privater Güter durch außerlandwirtschaftliche Anbieter erbracht werden und entsprechen diese auch den Anforderungen der Gesellschaft, so kann eine Entkopplung der Produktion von warenbezogenen (CO) und nichtwarenbezogenen (NCO) Gütern realisiert werden (OECD, 2001, S.18f.).

#### **2.4.2 Aktuelle Entwicklungen und Perspektiven**

Veränderungen in den Rahmenbedingungen, insbesondere im Hinblick auf eine Liberalisierung der (Agrar-)Märkte und den damit verbundenen Konsequenzen sowie Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik wie z.B. der Entkopplung von Direktzahlungen im Rahmen der GAP-Reform 2003, haben dazu geführt, dass Bedeutung und Effekte einer flächendeckenden Landbewirtschaftung wieder stärker in den Fokus europäischer wie auch nationaler und regionaler politischer Überlegungen gerückt ist. Hinsichtlich des Ziels einer flächendeckenden und standortangepassten Landbewirtschaftung besteht dabei ein breiter Konsens seitens der Agrarpolitik (vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2006, S.22ff.; BMELV, 2007b, S.23f.; MUNLV, 2007c, S.151).

Bedingt durch stetige Weiterentwicklungen der technischen Möglichkeiten hinsichtlich der Bewirtschaftungssysteme und sich fortlaufend ändernden politischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen vollzieht auch die vorherrschende Landnutzung eine ständige Anpassung, so dass sich daraus die Landschaftsentwicklung allgemein als dynamischer Prozess ergibt. Dementsprechend gelang es zwar in der Vergangenheit, vorwiegend durch Meliorationsmaßnahmen einen Teil der natürlichen Standortunterschiede zu kompensieren, was schließlich auch in vielen Mittelgebirgslagen eine nahezu flächendeckend vorherrschende und weitgehend intensiv genutzte Grünlandwirtschaft ermöglichte (vgl. NITSCHKE und NITSCHKE, 1994, S.12f.). Jedoch resultiert unter den derzeitigen Rahmenbedingungen insbesondere auf ertragsschwächeren Standorten mit zusätzlichen vorhandenen Bewirtschaftungserschwernissen, auf denen sich oftmals Formen der extensive Grünlandnutzung etabliert ha-

ben, vermehrt eine unrentable Produktion, in deren Folge eine zukünftige Aufrechterhaltung der Nutzung gefährdet ist (vgl. SRU, 2002a, S.312; DRL, 1997, S.14). Auf der anderen Seite ist von einer zunehmenden Konzentration und Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion in standorttechnischen Gunstregionen, wie beispielsweise dem Niederrhein und dem Münsterland, auszugehen (vgl. SRU, 1996, S.68ff; SCHUMACHER, 1995, S.53ff; SRU, 2004, S.203f). Als Folge der aktuell zu beobachtenden, konträren Entwicklungen ergibt sich letztlich eine fortschreitende Segregation der Lebens- und Produktionsräume innerhalb der Kulturlandschaft in einerseits intensiv genutzte und andererseits extensive beziehungsweise ungenutzte Bereiche (vgl. RIECKEN et al., 1997, S.11; LUICK, 1997, S.26; HEIBENHUBER, 2007, S.38f).

Insbesondere in den Mittelgebirgsregionen Nordrhein-Westfalens ist mit diesen Entwicklungsprozessen die Milchviehhaltung als flächenmäßig bedeutendste Nutzungsvariante von Grünlandflächen eng verknüpft. So sind die in den letzten Jahren erzielten Leistungssteigerungen im Bereich der erzielten Milchmenge u.a. auf eine deutlich verbesserte Grundfutterleistung in Folge einer gestiegenen Grundfutterqualität zurückzuführen. Voraussetzung für die Ausschöpfung hoher Milchleistungen sind neben höheren Energiegehalten im Grundfutter, die sich in der Regel nur durch erhöhte Bewirtschaftungsintensitäten und damit auch verbundene höhere Schnittfrequenzen auf dem Grünland erzielen lassen, auch eine zunehmende Substitution speziell von minderwertigem Grünlandfutter sowie schließlich der vermehrte Einsatz von Kraftfutter in den Rationen (vgl. LWK NRW; 2009b, S.33f.; DLR, 2008, S.8f.). Als Konsequenz der in der Vergangenheit stetig steigenden Milchleistungen bei gleichzeitiger Deckelung der nationalen Milchreferenzmenge durch die 1984 etablierte EU-Milchmengengarantieregelung ergab sich eine kontinuierliche Abnahme des für die Milchviehhaltung benötigten Milchviehbestandes als auch dessen Flächenbedarf (vgl. OPITZ VON BOBERFELD et al., 2002, S.419; LFL, 2008a, S.13).

Die charakterisierte Entwicklung betrifft dabei vor allem die Landnutzung in Gebieten mit ungünstigen Standortbedingungen, in denen sich die Milchviehhaltung in der Vergangenheit schon als nicht wettbewerbsfähig erwiesen hat, so dass sich dort die Milchproduktion weiter zurückziehen wird beziehungsweise schon weitgehend zurückgezogen hat, wie z.B. in Teilen des Schwarzwaldes, der Schwäbischen Alb, des Hunsrücks und des Westerwaldes. Dem hingegen findet auch in einigen Grünlandregionen, wie beispielsweise einigen Mittelgebirgslagen wie der Eifel und dem Sauerland oder auch Teile des Bayerischen Waldes und des Voralpenlandes, die über wettbewerbsfähige Strukturen verfügen und derzeit bereits über vergleichsweise hohe Milchproduktionsdichten gekennzeichnet sind, eine fortlaufende Konzentration der Milchproduktion statt (vgl. KREINS und CYPRIS, 2000, S.31ff.; KREINS und GÖMANN, 2008, S.202ff.). Grundsätzlich ist jedoch im Zuge einer weiteren Liberalisierung des Quotenhandels durch eine weitere Zusammenlegung der Übertragungsgebiete davon auszugehen, dass sich die Problematik ungenutzter Grünlandflächen insbesondere in strukturbenachteiligten Gebieten zukünftig regional verstärken wird.

Verschiedene Studien in Bayern und Baden-Württemberg haben versucht, den zukünftig für die Tierproduktion potentiell nicht mehr benötigten Umfang an Grünlandflächen zu quantifizieren. RAAB und RÖSCH (2005, S.388ff.) kommen dabei in ihrer auf Ebene der Landkreise durchgeführten Analyse zu dem Ergebnis, dass zwar regional starke Unterschiede vorhanden sind, es sich aber in der Summe für Baden-Württemberg ein aktueller Grünlandüberschuss

von ca. 20 % ergibt, der nicht für die Viehhaltung benötigt wird. Eine ähnliche Untersuchung wurde 2008 vom BAYRISCHEN LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen je nach unterstelltem Szenario hinsichtlich der Bestandsentwicklungen sowie der Rationsgestaltung eine Freisetzung von etwa 15-25 % des Grünlandes in Bayern bis zum Jahr 2015 (vgl. LFL, 2008a, S.59ff.). Für die in der Vergangenheit durch die Milchviehhaltung genutzten und zukünftig freiwerdenden Grünlandflächen sowie weiterer von der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung bedrohten Grünlandflächen werden vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Nutzung prinzipiell verschiedene Alternativen und Entwicklungsmöglichkeiten diskutiert.<sup>9</sup>

Als eine unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten zu bevorzugende Möglichkeit der zukünftigen Flächennutzung im Hinblick auf eine nachhaltige Offenhaltung und Pflege der Kulturlandschaft werden generell verschiedene Formen der extensiven Nutzung respektive Beweidung von Grünland angesehen (vgl. HAMPICKE, 1991, S.271ff.; LUICK, 1997, S.28ff., FINCK et al. 2002, S.1ff.; GOOS, 2000, S.17). Dabei sind Nutzungsvarianten zur mechanischen Offenhaltung der Grünlandflächen, z.B. in Form von Mulchen oder Mähen, oftmals mit einer stärkeren Schädigung der vorhandenen Tierwelt verbunden (NITSCHKE und NITSCHKE, 1994, S.96f.) und gehen in Abhängigkeit vom Standort kurzfristig mit einer deutlichen Artenverarmung einher. Langfristig gesehen vollzieht sich auch durch das Mulchen ein Übergang zu typischen, artenreichen Wiesengesellschaften, so dass somit zur Erhaltung und Förderung des Artenspektrums beitragen werden kann (vgl. SCHREIBER, 2007, S.19).

Neben der ausschließlichen Pflege des Naturraumes in Form von mechanischen Offenhaltungsvarianten kann durch verschiedene Tierhaltungsverfahren zumindest ein Teil des Grünlandaufwuchses verwertet und in der Regel ebenfalls ein marktfähiges Produkt durch die Tierhaltung erzeugt werden. Vor allem die Verwertung extensiv erzeugter Grünlandaufwüchse – insbesondere mit späterem Schnitzeitpunkt und der daraus resultierenden niedrigeren Energiedichten – in der intensiven Milchviehhaltung ist jedoch limitiert, da die laktierenden Milchkühe aufgrund der niedrigeren Energiegehalte und der verminderten Futteraufnahme nicht genügend Energie aufnehmen können, um ihr genetisches Leistungspotential nachhaltig ausschöpfen zu können (vgl. GOOS, 2000, S.272ff.). Demnach erscheint aus ökonomischen Gesichtspunkten lediglich eine Nutzung im Rahmen der Färsenaufzucht sowie der Fütterung trockenstehender Kühe als sinnvoll.

Eine sich bis in die letzten Jahre ausbreitende Form der tiergebundenen Grünlandnutzung stellt die Mutterkuhhaltung dar (vgl. STERZENBACH, 2000, JAKOB, 2003, S.6ff.). Traditionell bevorzugt zu finden ist die Mutterkuhhaltung robuster und anspruchsloser Fleischrinderrassen auf weniger ertragreichen Grünlandstandorten sowie an steileren Hanglagen, die maschinell nur schwer oder gar nicht zu bearbeiten sind (HAMPEL, 2005, S.12). Dabei können in Abhängigkeit der jeweiligen Standortbedingungen verschiedene Haltungssysteme und -verfahren, wie beispielsweise Winterweidehaltung oder Stallhaltung, vorteilhaft sein. Während auf ertragreicheren feuchten (Niedermoor-)Standorten aufgrund der Anfälligkeit für Trittschäden in der Regel keine Winterweidehaltung möglich ist, lassen dies einige grundwasserferne, aber dafür ertragsschwächere Magerstandorte mit Mineralböden zu. In einigen Mittelgebirgsregionen lassen sich die Vorteile beider Standorttypen nutzen, da sie teils in unmittelbarer räumli-

---

<sup>9</sup> Ein Überblick über verschiedene Nutzungsalternativen findet sich z.B. bei PFINGSTNER (1982).

cher Nähe auftreten (VON MÜNCHHAUSEN, 2003). Die Leistungen aus der Mutterkuhhaltung bestehen seit der Entkopplung der Tierprämien im Rahmen der GAP-Reform von 2003 im Wesentlichen aus dem Verkauf von Tieren sowie aus gewährten Prämien für einen gewissen Umfang an die Tierhaltung geknüpfte Agrarumweltmaßnahmen. Jedoch sind die Prämien von der jeweiligen Ausrichtung der Agrarpolitik sowie deren Umsetzung in den entsprechenden Länderprogrammen abhängig und bestimmen demnach in ihrer Ausgestaltung und ihrem Umfang maßgeblich über die Rentabilität des Verfahrens.

RÜHS (2003, S.111ff.) und WEIH (2006, S.171ff.) kommen in ihren Untersuchungen am Beispiel von Mittelgebirgslandschaften der Rhön ebenfalls zu dem Ergebnis, dass eine nachhaltig rentable Weidenutzung durch Mutterkühe beziehungsweise allgemein der Fleischrinderhaltung unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht ohne Formen staatlicher Förderung möglich ist. Dabei bieten arbeitsexensive Tierhaltungsverfahren – idealerweise in Kombination mit einer überbetrieblichen Zusammenarbeit – vielfältige Chancen für den Erhalt einer effizienten Nebenerwerbslandwirtschaft und damit letztlich auch für die zukünftige Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung (vgl. WEIH, 2006, S.173). Neben der Mutterkuhhaltung stellt die extensive Aufzucht und Mast von Jungrindern für spezialisierte Milchviehbetriebe eine mögliche Alternative für die flächendeckende Beweidung von benachteiligten Standorten dar. Als bedeutendste Einflussfaktoren für eine bislang eher verhaltene Umsetzung solcher Kooperationslösungen dürfte allerdings neben einer Reihe notwendiger organisatorischer Umstellungen der Betriebe ebenfalls in der – selbst unter günstigen ökonomischen und agrarpolitischen Rahmenbedingungen – niedrigen Rentabilität der Aufzucht liegen.

Eine weitere in den letzten Jahren vermehrt diskutierte Möglichkeit für die (Weiter-)Bewirtschaftung im weiteren Sinne, verstanden als Pflege und Erhaltung frei werdender Grünlandflächen, besteht in der von traditionellen Wirtschaftsformen abgeleiteten Entwicklung „halb-offener Weidelandschaften“ als Form einer sehr extensiven, großflächigen Weidenutzung (vgl. RIECKEN et al., 1997, S.15ff.). Dem Konzept folgend ergibt sich als Ergebnis eines nicht exakt steuerbaren, dynamischen Prozesses eine Landschaft, die sowohl aus Elementen offener Weideflächen verschiedener Nutzungsintensität als auch aus Flächen verschiedener Sukzessionsstadien besteht. HÜPPE (1997, S.145ff.) beschreibt die dabei entstehende Vegetationsdynamik extensiver Weidelandschaften in Abhängigkeit der verschiedenen Nutzungs- beziehungsweise Beweidungsintensitäten. Demnach führt ausgehend von einer waldartigen Vegetationsform eine intensivere Beweidung zu parkartigen Strukturen, die aus einem kleinräumigen Nebeneinander von offenen Triftflächen als auch Strauch- und Baumgruppen bestehen, während eine extensivere Beweidung zu rückläufigen Wiederbewaldungsprozessen durch Ausbreitung von Strauchbüschen und weiteren Regenerationskomplexen führt (vgl. HÜPPE, 1997, S.146). Somit entstehen je nach Beweidungsintensität unterschiedliche Landschaftsformen, die in Form von ständigen stochastisch auftretenden Verlagerungen und Neubildungen letztlich dynamisch ineinander übergehen können. Aufgrund der Vielfältigkeit an unterschiedlichen Strukturen kommt dieser Form der Landschaftsentwicklung im Hinblick auf die Biodiversität eine besondere Bedeutung zu, da sich z.B. ganzjährige Keimungsnischen insbesondere für konkurrenzschwache Pflanzenarten bilden können (RÖDER et al. 2002, S.576). In NRW wird dieser Ansatz der naturschutzorientierten Großprojekte beispielsweise im Rahmen

der sogenannten „Lippeauenprogramme“<sup>10</sup> verfolgt, deren Ziele in der Wiederherstellung und Konservierung einer typischen Auenlandschaft u.a. durch die Rücknahme von Uferbefestigungen, die Schaffung von Stillgewässern, die Wiedervernässung von Wiesen und Weiden sowie der Praktizierung einer extensiven und naturschonenden Landwirtschaft bestehen (vgl. LANUV, 2010; EGLV, 2010).

Allgemein kommt der Ausweisung großer zusammenhängender Gebiete als Voraussetzung für die Herausbildung eines kleinräumigen Nebeneinanders verschiedener Landschaftselemente und -strukturen besondere Bedeutung zu. Jedoch ist eine solche großflächige Weidenutzung von Grünland in Verbindung mit sich darin befindlichen Waldflächen insbesondere im Rahmen des Bundesnaturschutzgesetzes auf eine Reihe von Ausnahmeregelungen, wie z.B. dem Schutz von Biotopflächen, Regelungen zur Waldweide oder auch Einzäunungspflichten, angewiesen (vgl. FISCHER-HÜFTLE, 1997, S.292ff.). Derartige Bewirtschaftungsalternativen in halboffenen Weidelandschaften zeichnen sich gegenüber anderen Tierhaltungsverfahren langfristig betrachtet durch eine kostengünstige Alternative zur Pflege von Kulturlandschaften infolge geringer Arbeitsaufwendungen sowie oftmals der Möglichkeit auf Stallgebäude für die Winterfütterung zu verzichten aus (vgl. RÖDER et al., 2002, S.581ff.). Dem hingegen wird die Rentabilität analog zu den Verfahren der Mutterkuhhaltung ebenfalls maßgeblich durch die Ausgestaltung von Agrarumweltmaßnahmen beeinflusst. Allgemein verliert jedoch bei solchen Verfahren der Produktionscharakter gegenüber weiteren naturschutzfachlichen und landschaftsästhetischen Aspekten an Bedeutung.

Erst seit den letzten Jahren verstärkt sich wieder das Interesse an Formen der energetischen Nutzung von – überschüssigen – Grünlandaufwüchsen bzw. allgemein der Nutzung freier werdender Grünlandflächen als nachhaltige Energieressource (vgl. BUCHGRABER et al., 2006, S.6ff.; RÖSCH et al., 2007, S.28f.). Die diskutierten Ansätze und zukünftigen Potentiale reichen dabei von der energetischen Nutzung der Grünlandaufwüchse in Biogasanlagen oder deren thermischen Verwertung in Heizungsanlagen über die Verwertung in Biomass-to-Liquid-Prozessen (BtL) zur Synthese von Biokraftstoffen bis hin zur Nutzung der Biomasse als Ausgangsprodukt für die Herstellung verschiedener chemischer Stoffe in sogenannten Bioraffinerien (vgl. RÖSCH et al., 2007, S.34ff.). Weiterhin bestehen mittlerweile zahlreiche Forschungsansätze und Versuche zur Nutzung der Flächen in Form von Agroforstsystemen, bei denen die ursprüngliche landwirtschaftliche Nutzung mit der Nutzung schnell wachsender Baumarten auf den Flächen zur Biomasseproduktion kombiniert wird (vgl. BREUER et al., 2006, S.144). Neben der aus ökologischer Sicht positiven Möglichkeit der Bereitstellung von Bioenergie könnten mit diesen Produktionssystemen insbesondere für landwirtschaftliche Ungunstlagen zukünftig sinnvolle Bewirtschaftungs- und Nutzungsformen als Alternative zur Milchviehhaltung und der Offenhaltung durch Mulchen geschaffen werden.

Als eine in der Vergangenheit oftmals praktizierte und seitens der Politik geförderte Maßnahme für die Nutzungsalternative von aus der landwirtschaftlichen Produktion ausscheidenden Flächen war deren gezielte Aufforstung (vgl. LUICK, 2008, S.87). Diese wird jedoch aus naturschutzfachlicher wie aus landschaftsästhetischer Sicht in der Regel als nicht sinnvoll erachtet, da die potentiell betroffenen Gebiete häufig schon von Natur aus einen hohen Wald-

---

<sup>10</sup> Hierbei sind neben anderen insbesondere die Natura-2000 Gebiete DE-4209-302, DE-4314-401 und DE-4213-301 mit einer Gesamtfläche von mehr als 5.000 ha zu nennen (LANUV, 2010).

anteil aufwiesen, so dass bei der Formulierung von Naturschutzzielen die Erhaltung des Offenlandes Priorität genießen sollte (vgl. VÖLKL, 1997, S.85).

### 2.4.3 Fazit

Die Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung, insbesondere von extensiven Grünlandflächen, beschränkt sich nicht ausschließlich auf die Produktion von Wirtschaftsfutter und im weiteren Sinne dann auch Güter wie Fleisch oder Energie aus Biomasse, sondern erbringt auch eine Reihe von gesellschaftlich gewünschten NCOs, wie z.B. dem Schutz biotischer und abiotischer Ressourcen, und trägt zur nachhaltigen Sicherung von Landschaftsfunktionen bei. Den ökologischen und landschaftsästhetischen Vorteilen einer Weiterbewirtschaftung von Grenzstandorten durch Formen der extensiven Beweidung steht unter derzeitigen ökonomischen Rahmenbedingungen jedoch eine oftmals geringe Rentabilität gegenüber, so dass die jeweilige Ausgestaltung und finanzielle Ausstattung von Agrarumweltprogrammen für die einzelbetriebliche Realisierung ausschlaggebend sind. Die Höhe der jeweils notwendigen Förderung wird dabei maßgeblich von den Preis-Kosten-Relationen der entsprechenden Tierhaltungsverfahren, den vorherrschenden Standortbedingungen inklusive des Ertragspotentials und zusätzlicher Beschränkungen als Voraussetzung für die Teilnahme an den Agrarumweltprogrammen, wie beispielsweise einzuhaltende Viehdichten und Beschränkungen hinsichtlich des Einsatzes von Dünger und Pflanzenschutzmitteln bestimmt (MÄHRLEIN, 1997, S.277ff).

Da Landschaften je nach Region und Voraussetzungen generell sehr verschiedenartig sind, ist keine einheitliche Zieldefinition für deren zukünftigen Schutz und deren nachhaltige Entwicklung möglich, sondern sollte in Abhängigkeit der regionalen Gegebenheiten und gesellschaftlichen Präferenzen erfolgen. Ausgehend von der Annahme, dass die anzustrebenden Landschaftszustände jeweils „nur eine Momentaufnahme eines stetigen Entwicklungs- und Wandlungsprozesses“ (RIECKEN et al., 1998, S.8) manifestieren, ist die Erhaltung des aktuellen Zustands bzw. der Ausgestaltung der Kulturlandschaft weder vollständig möglich noch in jedem Falle sinnvoll. Die sich zukünftig weiter verschärfende Entwicklung der landwirtschaftlichen Flächennutzung zwischen der Intensivierung und Konzentration der Produktion auf Gunstandorten einerseits sowie der weiteren Extensivierung respektive Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung auf unrentablen Standorten andererseits führt zu der Notwendigkeit politischer Steuerung, um den gesellschaftlichen und ökologischen Ansprüchen gerecht zu werden. In Anbetracht sich stetig ändernder Rahmenbedingungen wird es demnach aus umweltpolitischen Aspekten verstärkt darauf ankommen, die weitere Landschaftsentwicklung zu begleiten sowie auch aktiv zu steuern und nur in Einzelfällen den Status-quo gezielt zu konservieren (vgl. GAY et al., 2004, S.90).

### 3 Modellansatz und Datengrundlage

Ein wesentliches Ziel von Politikwirkungsanalysen, zu denen auch diese Arbeit gehört, ist es, die zukünftigen Auswirkungen alternativer Agrarpolitiken und sich ändernder ökonomischer Rahmenbedingungen auf die realisierten Produktionsprogramme beziehungsweise die landwirtschaftliche Produktion im Allgemeinen und auf das Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe abzuschätzen. Damit sollen politische Entscheidungsträger eine zusätzliche Beratung bei der Planung, Durchführung und Kontrolle von politischen Maßnahmen im Hinblick auf angestrebte Ziele erhalten. Diese anwendungsorientierte Zielsetzung soll im Folgenden als Leitbild für die Konzeption des dafür herangezogenen Modellsystems dienen.

Nach einigen Anmerkungen zum Modellbegriff sollen in diesem Kapitel zunächst verschiedene bisher in der Agrarökonomie angewandte Modelle und Ansätze charakterisiert und diskutiert werden, bevor anschließend der im Weiteren verfolgte Ansatz beschrieben und die daran gestellten Anforderungen formuliert werden. Im Anschluss daran werden die benutzte Datenerhebungsmethode sowie die verwendete Datengrundlage vorgestellt.

#### 3.1 Modellbildung und Modellbegriff

Das Denken in Modellen ist sowohl für die Wissenschaft und dabei insbesondere für die Ökonomie als auch für die Praxis von zentraler Bedeutung und erfreut sich allgemein großer Beliebtheit, jedoch bestehen über ihren genauen Begriffsinhalt oftmals nur unklare Vorstellungen (BAMBERG et al., 2008, S.13). Allgemein wird sich der Hilfe von Modellen bedient, um beobachtete Sachverhalte durch Abstraktion und Vereinfachung der komplexen Realsysteme auf die im Hinblick auf die Fragestellung wesentlichen Ereignisse und Relationen zu strukturieren und diese in einen kausalen Wirkungszusammenhang zu setzen mit dem Ziel, die komplexen Zusammenhänge zu verstehen und schließlich Prognosen über das Verhalten des jeweils betrachteten Objektes zu ermöglichen (BERG und KUHLMANN, 1993, S.7f.). Demnach ist ein Modell letztlich eine vereinfachende Abbildung der Wirklichkeit, die in Abhängigkeit der Problemstellung eine Auswahl auf die jeweils wesentlichen Erscheinungen legt, während hingegen andere Tatbestände vernachlässigt werden. Die Modellbildung findet insbesondere dann ihre Berechtigung, wenn eine andere Form der Beschreibung und gedanklichen Durchdringung des Realsystems an dessen Komplexität scheitern muss.

Hinsichtlich des Modellzwecks können im Allgemeinen zwei verschiedene Zielrichtungen unterschieden werden, die in Abhängigkeit der jeweiligen Problemstellung angestrebt werden. So steht bei der Erklärung von Wirkungszusammenhängen eines Realsystems die korrekte Wiedergabe der Struktur im Modell im Vordergrund, während bei Modellen zur Steuerung und Regelung von Systemen die adäquate Abbildung des Verhaltens von Interesse ist (BERG und KUHLMANN, 1993, S.10). Daraus lässt sich für die vorliegende Fragestellung unmittelbar die Forderung nach Strukturgleichheit respektive -ähnlichkeit zwischen Realsystem und Modell ableiten, da andernfalls die Möglichkeit von der Modellanalyse auf die Wirklichkeit zurückzuschließen entfallen würde. Die manchmal erhobene Forderung, dass zwischen betrachtetem Realsystem und Modell Isomorphie vorliegen soll, erscheint jedoch schon deshalb problematisch, weil sie zu einer Verdopplung des Realsystems bei gleichzeitiger Beibehaltung der Komplexität führt, was dem eigentlichen Zweck der Modellbildung, also der Reduzierung komplexer Zusammenhänge, widerspricht (KAHLE, 1990, S.18).

Ein wesentlicher zu beachtender Aspekt bei der Konzeption von Modellen ist der zu wählende Komplexitäts- beziehungsweise Abstraktionsgrad, der stets zu einem Kompromiss aus möglichst wirklichkeitsgetreuer Abbildung auf der einen und leichter Überschaubarkeit der abzubildenden Zusammenhänge auf der anderen Seite führt. Generell gewinnt eine sachgerechte Interpretation der Ergebnisse mit zunehmendem Abstraktionsgrad des Modells an Bedeutung, wodurch zum Beispiel Bestrebungen bestehen können, Modelle möglichst realitätsgetreu zu konstruieren (vgl. BERG und KUHLMANN, 1993, S.11). So fassen beispielsweise SCHMIDT und TERBERGER (1997, S.181) die vollzogene Entwicklung von Simultanplanungsansätzen wie folgt zusammen: „Die Kritik [an den Modellen] betrifft immer eine Vereinfachung, die als eine ‚unrealistische‘ Annahme eingestuft wird. Die Verbesserung hebt die Vereinfachung auf, indem sie ein komplexeres Planungsmodell vorlegt“.

Es kann demnach prinzipiell festgestellt werden, dass der Realitätsbezug eines Modells als zentrales und alleiniges Kriterium für die Qualität desselben nur bedingt verwendbar ist, da die Verwendung dieses Kriteriums wiederum zu immer komplexeren Modellen führen kann, die nicht unbedingt zweckdienlicher sein müssen. Da Modelle in den überwiegenden Fällen unter pragmatischen Gesichtspunkten entwickelt werden, kommt der adäquaten Interpretation der Modellergebnisse im Hinblick auf die jeweilige Fragestellung sowie der jeweiligen Datengrundlage und der getroffenen Annahmen eine maßgebliche Bedeutung zu.

### 3.2 Vorstellung ausgewählter Modellansätze

Allgemein werden Politikwirkungsanalysen häufig in Form von Modellrechnungen beziehungsweise Modellsimulationen durchgeführt, anhand derer dann Rückschlüsse auf die Zielerreichung der entsprechenden Maßnahmen gemacht werden. Dabei werden insbesondere zur Folgenabschätzung verschiedener Agrarpolitikoptionen sowie generell veränderter ökonomischer Rahmenbedingungen verschiedene Modellansätze herangezogen, die in Abhängigkeit der jeweiligen Fragestellung respektive Analyseschwerpunkte und Aussagemöglichkeiten sowie deren benötigter Datengrundlage als geeignet erscheinen. Die verwendeten Ansätze lassen sich grob unterteilen in einerseits aggregierte, vorwiegend makroökonomisch beziehungsweise sektororientierte Ansätze sowie andererseits Modelle, deren Fokus auf einzelbetrieblicher Ebene oder auf Ebene von Betriebsgruppen liegt.

Zur Gruppe der Agrarsektormodelle gehören neben einer Reihe von Gleichgewichtsansätzen wie beispielsweise dem Sektormodell SPEL<sup>11</sup> (vgl. HENRICHSMEYER, 1995), den partiellen Gleichgewichtsmodellen GAPsi<sup>12</sup> (vgl. FRENZ und MANNIGOLD, 1995) und AGLINK (vgl. CONFORTI und LONDERO, 2001) sowie dem allgemeinen Gleichgewichtsmodell GTAP<sup>13</sup> (vgl. BROCKMEIER, 2003) auch prozessanalytische Regionalmodelle wie CAPRI<sup>14</sup> (vgl. BRITZ und WITZKE, 2008) und RAUMIS<sup>15</sup> (vgl. WEINGARTEN, 1995; CYPRIS, 2000; JULIUS et al., 2003; GÖMANN et al., 2008).<sup>16</sup> Bei trendgestützten Simulationsmodellen, wie z.B. AGLINK, finden Anpassungen von Produktionsumfängen und Produktionsintensitäten auf veränderte Preise u.a. durch die trendgestützte Fortschreibung von Input- und Outputkoeffizienten sowie durch

<sup>11</sup> Sectoral Production and Income Model for Agriculture

<sup>12</sup> GAP-simulation

<sup>13</sup> Global Trade Analysis Project

<sup>14</sup> Common Agricultural Policy Regionalised Impact analysis

<sup>15</sup> Regionalisiertes Agrar- und Umweltinformationssystem

<sup>16</sup> Eine Übersicht über verschiedene Agrarsektormodelle findet sich z.B. bei HECKELEI et al. (2001).

Expertenvorausschätzungen statt, d.h. ein preisabhängiges Verhalten der Produzenten erfolgt nur indirekt. Da mit länger werdendem Prognosezeitraum das Anpassungsverhalten der Produzenten zunehmend elastischer wird, sind derartige Ansätze zur Abbildung und Prognose von Produktionsstrukturen für einen längeren Zeitraum (beispielsweise bis 2020) eher ungeeignet.

Ähnlich verhalten sich diesbezüglich auch ökonometrische Modellansätze, die ausgehend von einer deskriptiven Herangehensweise das Entscheidungsverhalten von Mikroeinheiten (z.B. landwirtschaftliche Betriebe) meist nur indirekt abbilden. Dazu wird anhand von Zeit- und/oder Querschnittsdaten auf aggregierter Ebene versucht, die in der Vergangenheit stattgefundenen Entwicklungen zu erklären und zu beschreiben, um so zuvor aufgestellte ökonomische „Quasi-Theorien“ (BRANDES, 1985, S.162) empirisch zu überprüfen. Für Prognosezwecke hingegen werden die zukünftigen Rahmenbedingungen geschätzt und in Form von exogenen Variablen im Modell berücksichtigt, bevor dann mittels der im Voraus spezifizierten Parameter des Erklärungsmodells die Zustandsgrößen des Modellsystems sowie ihre Änderungsraten geschätzt werden (BERGER, 2000, S.30). Mit anderen Worten: Ökonometrische Modelle versuchen durch die Erklärung der Vergangenheit zukünftige Entwicklungen vorherzusagen. Daraus ergibt sich jedoch auch unmittelbar die wesentliche Einschränkung dieser Modellansätze, denn sie sind für die Vorhersage von Entwicklungen ungeeignet, „denen kein historisches Pendant entspricht“ (BRANDES, 1985, S.82). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich die Rahmenbedingungen ändern oder geändert haben, so dass die exogenen Variablen während des Beobachtungszeitraums eine für die Vorhersage nicht hinreichend erklärende Varianz aufweisen (vgl. BERGER, 2000, S.31). Da ökonometrische Modelle prinzipiell keine Strukturbrüche erklären können und ihre Prognosen lediglich unter sehr restriktiven Annahmen gültig sind, können sie nur stark eingeschränkt für die Folgenabschätzung alternativer Agrarpolitiken verwendet werden und werden deshalb nicht weiter beachtet.

Dem hingegen werden bei mathematischen Programmierungsmodellen durch die Optimierung einer Zielfunktion preisabhängige Verhaltensweisen im Hinblick auf die optimalen Produktionsstrukturen explizit, endogen im Modell berücksichtigt, wie dies beispielsweise bei RAUMIS durch die Maximierung des regionalen Agrareinkommens implementiert ist (vgl. CYPRIIS, 2000, S.6). Dazu werden in RAUMIS als kleinste Entscheidungseinheiten so genannte „Regionshöfe“ (WEINSCHENK und HENRICHSMEYER, 1966, S.209) etabliert, die in der Regel im Hinblick auf Produktion und Struktur den jeweiligen Voraussetzungen eines Landkreises entsprechen, wodurch sich die regional spezifischen Faktoreinsätze, prozessspezifische Produktionsfunktionen sowie letztlich auch das jeweilige Angebotsverhalten berücksichtigen lassen. Jedoch führt die Verwendung des Regionshöfe-Konzeptes durch die jeweilige Abbildung einer Region durch einen Betrieb sowohl dazu, dass implizit eine vollständige Produktionsfaktormobilität innerhalb der Region unterstellt wird, als auch dazu, dass für jeden Betrieb bzw. jede Modellregion einheitliche Standortvoraussetzungen sowie einheitliche Technologien in Form von Input-Output-Beziehungen für die Produktionsverfahren angenommen werden (vgl. CYPRIIS, 2000, S.161ff.). Folglich kann das Anpassungsverhalten von einzelnen Betrieben in der Region mehr oder weniger stark vom abgebildeten Regionsdurchschnitt abweichen, was insbesondere bei sehr heterogenen Bedingungen zu je nach Sichtweise entsprechenden Aggregationsfehlern auf regionaler Ebene beziehungsweise Disaggregationsfehlern auf einzelbetrieblicher Ebene führt.

Allgemein besteht das vorrangige Ziel dieser sektororientierten bzw. regionalisierten Ansätze in der Eruierung und Prognose von Implikationen verschiedener Politikalternativen sowie zukünftiger ökonomischer Rahmenbedingungen auf höherer aggregierter Ebene, während dem hingegen Aussagen zu einzelbetrieblichen bzw. betriebsgruppenspezifischen Effekten sowie lokalen Auswirkungen verschiedener Optionen und Szenarien in der Regel nicht möglich sind. Stehen nun derartige Fragestellungen im Mittelpunkt des Interesses, rücken vornehmlich Ansätze auf der Ebene von einzelbetrieblichen oder Betriebsgruppenspezifischen Daten in den Vordergrund der Betrachtung, deren Vorteil u.a. in der detaillierteren Abbildung landwirtschaftlicher Produktionsprozesse liegt. Dem hingegen sind jedoch alle Modellansätze dieser Kategorie auf die exogene Vorgabe von Produkt- und Faktorpreisen angewiesen, die dagegen bei einigen Sektormodellen endogen prognostiziert werden können. Um die Vorteile beider Modellansätze zu nutzen und die Aussagemöglichkeiten der Modellanalysen zu erweitern, fanden in den letzten Jahren verstärkt Bestrebungen zur interaktiven Verknüpfung der verschiedenen Modellansätze statt, so dass neben sektorkonsistenten Ergebnissen auch konsistente Prognosen bzw. eine verbesserte Abbildungsgüte auf Betriebsebene realisiert werden (vgl. BERTELSMEIER et al., 2003, S.175ff.; JACOBS, 1998; BRITZ und WITZKE, 2008, S.7f)<sup>17</sup>.

Die zur Gruppe der betriebsbezogenen Ansätze gehörenden Modelle können dabei grob in vorrangig simulationsbasierte Konzepte, wie z.B. FLIPSIM<sup>18</sup> und TIPI-CAL<sup>19</sup>, oder optimierungsbasierte Konzepte, wie beispielsweise FARMIS und BEMO, differenziert werden. Das Anfang der 80er Jahre von RICHARDSON und NIXON am Agricultural Food and Policy Center (AFPC) der Texas A & M University entwickelte Modell FLIPSIM ist ein stochastisches gesamtbetriebliches Simulationsmodell, mit dem auf Grundlage von 98 typischen Betrieben (representative farms) verschiedener Produktionsrichtungen Auswirkungen von Politikenszenarien auf landwirtschaftliche Betriebe in den USA simuliert werden (vgl. RICHARDSON et al., 2009, S.2). Die für den zehnjährigen Prognosezeitraum benötigten Vorausschätzungen von Agrarpreisentwicklungen und makroökonomischen Rahmendaten werden als exogene Inputgrößen für die verschiedenen Szenarien aus der jeweiligen FAPRI<sup>20</sup>-Baseline übernommen. Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten werden in den Modellsimulationen im Sinne der historischen Simulation verschiedene Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Korrelationen wichtiger stochastischer Größen, wie Erträgen und Produktionsleistungen, hinterlegt, die für jeden Panelbetrieb aus der Zeitreihe der letzten 10 Jahre empirisch ermittelt werden. Die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der entsprechenden Preise werden dagegen aus den Zeitreihen der jeweiligen Regionen ermittelt, in denen die Betriebe ansässig sind (vgl. AFPC, 2009). Ebenfalls auf dem Konzept des einzelbetrieblichen, dynamischen Simulationsmodells basierend, wurde TIPI-CAL als eine Weiterentwicklung von FLIPSIM konzipiert (vgl. HEMME, 2000, S.31) und seitdem in erster Linie im Rahmen des International Farm Comparison Network (IFCN) zur Simulation verschiedener Betriebstypen im Hinblick auf verschiedene Politikenszenarien und betriebliche Anpassungsstrategien eingesetzt. Die Kernelemente des Modells bestehen zum einen in einem modularen Aufbau, der eine einfache Erweiterung um weitere

---

<sup>17</sup> BROCKMEIER und URBAN (2008) geben einen Überblick über verschiedene Modellverbünde bzw. verlinkter Modellsysteme, die derzeit an diversen Forschungseinrichtungen (weiter-)entwickelt und genutzt werden.

<sup>18</sup> Farm Level Income and Policy Simulation Model

<sup>19</sup> Technology Impact and Policy Impact Calculation Model

<sup>20</sup> Food and Agricultural Policy Research Institute

Produktionsverfahren gewährleistet, sowie zum anderen in der detaillierten Abbildung von Produktionsprozessen, funktionalen Zusammenhängen und Bestandteilen des Buchführungswezens, die eine genaue Analyse und Prognose von einzelnen Kostenkomponenten erlauben. Aufbauend auf den vorgegebenen Produktionsumfängen werden als Zielgrößen der Simulationsrechnungen im Rahmen der Ergebnisaufbereitung unter Berücksichtigung von privaten und betrieblichen Steuern neben den Bilanzen auch eine Cashflow-Rechnung sowie eine Gewinn- und Verlustrechnung für die einzelnen Jahre innerhalb des Simulationszeitraumes ausgegeben (vgl. HEMME, 2000, S.44). Jedoch beschränkt sich der Funktionsumfang im Gegensatz zu FLIPSIM derzeit lediglich auf deterministische Simulationen.

Beide Modelle sind jedoch aufgrund ihrer Konzeption als expertengestützte Simulationsmodelle sowohl auf exogene Inputgrößen wie Produkt- und Faktorpreise, Erträge und Produktivitätskennziffern angewiesen als auch auf die Vorgabe von betrieblichen Anpassungsstrategien im Hinblick auf Änderungen im Produktionsprogramm, Futterrationen oder auch Investitionsmaßnahmen. Im Rahmen der langfristigen Prognosen ergeben sich jedoch insbesondere bei der Implementierung veränderter agrarpolitischer Rahmenbedingungen, wie beispielsweise Agrarumweltmaßnahmen, Schwierigkeiten, da neben den Entscheidungen, ob überhaupt und wenn ja in welchem Umfang daran teilgenommen werden soll, ebenfalls vorgegeben werden müsste, welche innerbetrieblichen Auswirkungen daraus resultieren.

Zur Beantwortung derartiger Fragestellungen sind Programmierungsmodelle, die auf Optimierungsansätzen basieren, allgemein eher geeignet. Sie erlauben in Abhängigkeit der exogen vorgegebenen Rahmenbedingungen und unter Beachtung von Nebenbedingungen die Optimierung einer Zielfunktion, wodurch betriebliche Anpassungsprozesse an veränderte Rahmenbedingungen sowie technische Produktionsbedingungen explizit im Modell berücksichtigt werden können. Hierbei lässt sich nach BRANDES (1985, S.83) in Abhängigkeit des Aggregationsniveaus zwischen einzelbetrieblichen und aggregierten Optimierungsmodellen unterscheiden. Durch die Abbildung von einzelnen Betrieben oder Betriebszweigen lassen sich anhand von einzelbetrieblichen Optimierungs- respektive Angebotsmodellen, unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen und gemäß der unterstellten Zielfunktion, deren Anpassungsreaktionen auf veränderte Rahmenbedingungen analysieren und prognostizieren. Mit Hilfe geeigneter Aggregationsmechanismen besteht zudem die Möglichkeit, auch Aussagen auf höherer aggregierter Ebene zu treffen. Der dabei zwangsläufig auftretende Aggregationsfehler lässt sich jedoch durch die Wahl einer ausreichend großen Stichprobe minimieren.

Dagegen werden bei den aggregierten Optimierungsmodellen, die auch zur Gruppe der Prozess- oder Aktivitätsanalysemodelle gehören, die Entscheidungseinheiten zu sogenannten Gruppen- oder Regionshöfen zusammengefasst (vgl. WEINSCHENK und HENRICHSMEYER, 1966, S.209). Diese Vorgehensweise zeichnet sich insbesondere durch die Möglichkeit der expliziten Berücksichtigung von interdependenten Beziehungen zwischen den Betrieben bzw. Betriebsgruppen einer Region aus, indem z.B. der Austausch von Zwischenprodukten und Faktorbeständen abgebildet wird (vgl. BRANDES, 1985, S.83f.). Jedoch kann die sich unmittelbar daraus ergebende Annahme, dass sich die Transferpreise für Zwischenprodukte und Faktoren innerhalb einer Region beziehungsweise Betriebsgruppe sofort gemäß den sich ergebenden Knappheitsverhältnissen einstellen, als weitgehend realitätsfern angesehen werden (HANF und KÖSTER, 1980, S.33).

Eines der Ziele des von der EU geförderten SEAMLESS-Projektes besteht in der verbesserten Verknüpfung einer Reihe teils bestehender und teils neu entwickelter Modellansätze, um konsistente Ergebnisse verschiedener Aggregationsniveaus zu generieren sowie daraus gezielt Auswirkungen alternativer Politikszenerarien analysieren und prognostizieren zu können. Dazu wurde der Farm System Simulator (FSSIM) als integriertes Modellierungssystem entwickelt, anhand dessen sich ökonomische und ökologische Auswirkungen verschiedener Agrar- und Umweltpolitiken sowie technischer Innovationen insbesondere auf Betriebsebene untersuchen lassen (vgl. FLICHMAN et al., 2006, S.27). Durch eine Verknüpfung zu biophysikalischen und mikroökonomischen Modellen wird dabei versucht, die produktionstechnischen Gegebenheiten der Betriebe unter den jeweils vorherrschenden Standortverhältnissen zu ermitteln und daraus mögliche technologische Alternativen für die Etablierung in deren Produktionsprogrammen auszuwählen. Die Spezifizierung der derzeitigen respektive der historisch beobachteten Produktionsaktivitäten erfolgt hingegen auf Basis von Befragungen sowie der Nutzung von FADN-Daten. Die Zielfunktion des zugrundeliegenden statischen, gemischt-ganzzahligen nicht-linearen Optimierungsmodells besteht unter expliziter Berücksichtigung der Unsicherheit in der Nutzenmaximierung des Betriebes. Im Rahmen der eigentlichen Optimierung wurde im Sinne des positiven Modellcharakters der konsistenten Wiedergabe des Entscheidungsverhaltens der Betriebe Vorrang vor der Ermittlung der optimalen Produktionsstrukturen (im Sinne eines normativen Modellkonzepts) eingeräumt. Ausgehend von der korrekten Kalibrierung des Modells im Hinblick auf die in der Vergangenheit beobachteten Produktionsumfänge können dann durch Variation von Modellparametern produktionstechnische Innovationen und alternative Politikszenerarien modelliert sowie die daraus zu erwartenden Anpassungsreaktionen simuliert werden (vgl. FLICHMAN et al., 2006, S.27ff.).

Als nachteilig an der Modellkonzeption erweist sich jedoch insbesondere der statische Modellansatz, da lediglich über eine Entscheidungsperiode optimiert wird. Um mehrperiodische Verfahren beziehungsweise Aktivitäten abbilden zu können, müssen beispielsweise flächengebundene Produktionsverfahren anstatt als separate Aktivitäten in Form zusammengefasster Fruchtfolgen sowie tierische Aktivitäten als aggregierte tierisch-technische Produktionseinheiten implementiert werden (vgl. FLICHMAN et al., 2006, S.28.). Des Weiteren ist aufgrund der gewählten statischen Konzeption auch keine explizite Abbildung von Investitionsaktivitäten im Modell möglich, was die Aussagefähigkeiten für die Prognose zukünftiger Entwicklungen auf betrieblicher Ebene deutlich einschränkt.

Das am Institut für Betriebswirtschaft des vTI entwickelte und eingesetzte Betriebsgruppenmodell FARMIS dient vornehmlich zur Analyse von Einkommensveränderungen in Folge veränderter Rahmenbedingungen sowie zur betriebsgruppenspezifischen Politikfolgenabschätzung alternativer Agrarpolitiken (vgl. JACOBS, 1998, S.41ff.). FARMIS ist vom Grundkonzept her ein komparativ-statisches nicht-lineares Programmierungsmodell, dessen Datenbasis aus den einzelbetrieblichen Buchführungsführungsabschlüssen des BMELV-Testbetriebsnetzes besteht (vgl. BERTELSMEIER, 2004, S. 99ff.). Diese werden anhand zuvor definierter Schichtungskriterien zu einer Reihe von Betriebsgruppen zusammengefasst. Die Kalibrierung des Modells auf die im Basisjahr beobachteten Verfahrensumfänge erfolgt hierbei im Rahmen eines Positiv Mathematischen Programmierungsansatzes (PMP), der im Vergleich zu linearen Modellen auch zu weichen Anpassungsreaktionen führt. Durch die Verwendung geeigneter Hochrechnungsverfahren können aus den einzelnen Betriebsgruppen

sektorkonsistente Ergebnisse produziert werden, die für verschiedene Betriebsgruppen nach diversen Kriterien, wie beispielsweise Betriebstyp, Größe, Rechtsform und Region, differenziert werden können. Durch eine adäquate Schichtung der Betriebsgruppen kann somit annähernd die Entscheidungsebene landwirtschaftlicher Betriebe im Modell abgebildet werden, so dass auch Agrarumweltmaßnahmen, die in der Regel auf Betriebsebene ansetzen, implementiert und analysiert werden können (vgl. OFFERMANN et al., 2005, S.547f.).

Dem hingegen ergibt sich aus dem komparativ-statischen Modellansatz insofern ein Nachteil, als dass Veränderungen der Betriebsstruktur lediglich in sehr begrenztem Rahmen abgebildet werden. So ist zwar betriebliches Wachstum über die Zupacht landwirtschaftlicher Flächen im Modell möglich, jedoch werden insbesondere die Aufgabe sowie Erschließung von Betriebszweigen, die sich bei veränderten Rahmenbedingungen ergeben können, nicht explizit erfasst (vgl. BERTELSMEIER, 2004, S.201).

Als weiteres Betriebsmodell aus dem Modellverbund des vTI ist BEMO als ein auf repräsentative Betriebe ausgerichtetes Optimierungsmodell entwickelt worden (vgl. KLEINHANSS, 1996). Aufgrund des verwendeten gemischt-ganzzahligen linearen Programmierungsansatzes eignet es sich im Besonderen zur Abbildung von betrieblichen Anpassungsstrategien, die mit Veränderungen im Investitionsprogramm, wie z.B. Stallbauten, einhergehen sowie zur Implementierung komplexer Prämienausgestaltungen, wie beispielsweise Kappungsgrenzen und einzuhaltende Restriktionen bei der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen (vgl. KLEINHANSS et al., 2003, S.67f.). Als nachteilig wirken sich bei derartigen Modellkonzeptionen aus, dass mit zunehmender Anzahl an Ganzzahligkeitsbedingungen die Modelle schnell sehr komplex werden sowie zudem, dass sich u.a. Investitionsmaßnahmen nur in vorgegebenen Schritten realisieren lassen.

Am Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung der BOKU in Wien wurde das auf der linearen Programmierung basierende Betriebsoptimierungssystem FAMOS (Farm Optimization System) entwickelt, um den Entscheidungsprozess von typischen land- und forstwirtschaftlichen Betrieben in Österreich abzubilden (vgl. SCHMIDT, 2004). Ausgehend von den historisch beobachteten Produktionsmöglichkeiten der typischen Betriebe sind im Modell eine Vielzahl von alternativen Produktions- und Einkommensmöglichkeiten u.a. inklusive Dienstleistungen und Nebeneinkommen implementiert, deren Realisierung im Wesentlichen von den Standortverhältnissen sowie der Faktorausstattung der Betriebe abhängt. Die Abbildung aller betrieblichen Aktivitäten erfolgt dazu in Form von Deckungsbeitragsrechnungen, die auf modellexogen berechneten Standarddeckungsbeiträgen basieren. Aufgrund der einzelbetrieblichen Entscheidungsebene zeichnet sich dieser Modellansatz dadurch aus, dass eine einfache Implementierung und Analyse verschiedener Agrarpolitikoptionen möglich sind. Die Kalibrierung des Modells auf die Gegebenheiten der Ausgangssituation erfolgt durch die Bildung komplexer Kombinationen historisch beobachteter Entscheidungsindikatoren, also beispielsweise des Umfangs der jährlichen Anbauverhältnisse im Pflanzen- und Futterbau oder des Umfangs der jeweiligen tierischen Produktion. So spiegelt zwar die Ausgangslage nicht genau die beobachteten Umfänge wieder, jedoch wird auf diese Weise zumindest erreicht, dass die Auswahl im Bereich historischer Beobachtungen liegt (vgl. SCHMIDT, 2004, S.18). Als Ergebnisse stellt das Modell eine Reihe von einzelbetrieblichen Informationen bereit, die neben der Beschreibung von Produktion und Einkommen auch Größen zur Beschreibung von Umwelteinflüssen, wie z.B. Emissionen, beinhalten. Diese lassen sich beispielsweise in Form von

Verteilungen oder über Hochrechnungsverfahren auf regionaler oder struktureller Ebene aggregieren, um die Aussagefähigkeit der Ergebnisse zu erweitern.

### 3.3 Anforderungen an das Modell und Wahl des Modellansatzes

Agrarpolitische Fragestellungen insbesondere im Bereich der Politikfolgenabschätzung werden häufig mit Hilfe von Modellen gelöst. Dabei wird prinzipiell davon ausgegangen, dass die beobachteten (regionalen) Produktionsstrukturen im Wesentlichen durch das Zusammenwirken von den vorherrschenden natürlichen Standortverhältnissen, den gegebenen ökonomischen und agrarpolitischen Rahmenbedingungen sowie den individuellen Präferenzen und Fähigkeiten der Betriebsleiter determiniert werden. Ändern sich nun die jeweiligen Rahmenbedingungen, beispielsweise durch veränderte Preis-Kosten-Verhältnisse oder auch Änderungen seitens der Politik, werden die Betriebe versuchen, ihre Produktionsstrukturen an die neuen Bedingungen, z.B. durch Anpassungen von Produktionsumfängen sowie deren Intensitäten oder auch durch die Aufgabe beziehungsweise Neuaufnahme von Betriebszweigen, anzupassen.

Vorrangiges Ziel des im Folgenden vorgestellten Modells soll es in Folge dessen sein, betriebliche Entwicklungsperspektiven im Hinblick auf alternative Agrarumweltpolitikoptionen sowie zukünftig zu erwartender ökonomischer Rahmenbedingungen detailliert abzubilden und zu analysieren, um anhand der Ergebnisse mögliche Folgen abschätzen und demnach prinzipiell zur Entscheidungsunterstützung beitragen zu können. Dabei liegen die Schwerpunkte insbesondere auf der detaillierten und realitätsnahen Abbildung möglicher Anpassungsprozesse respektive -strategien im Hinblick auf die genutzte Technologie und Änderungen im Produktionsprogramm sowie der Prognose von monetären Erfolgsgrößen, wodurch schließlich einzelbetriebliche Modellansätze in den Vordergrund rücken.

Als ein maßgeblicher modellbestimmender Einflussfaktor für die grundlegende Modellkonzeption ist die Länge des Betrachtungs- bzw. Prognosezeitraums anzusehen. So wird die Variabilität der Produktionsfaktoren allgemein von der Länge des betrachteten Zeitraums determiniert, was damit auch wesentlichen Einfluss auf die Anpassungsmöglichkeiten der Betriebe hat (vgl. WEINSCHENK und HENRICHSMEYER, 1966, S.219). In Anlehnung an BRANDES et al. (1997, S.33) werden im Folgenden die im jeweiligen Betrachtungszeitraum variierbaren Faktoren als „variable“ Faktoren und dem hingegen in einem Zeitraum nicht veränderbare Faktoren als „fixe“ Faktoren aufgefasst. Während sehr kurzfristig lediglich Betriebsmittel wie Futter-, Dünge- und Pflanzenschutzmittel variabel sind, kann der Bestand an Anlagegütern wie beispielsweise Gebäude, Boden oder Maschinen dagegen aufgrund von physischen Beschränkungen als auch von institutionell-rechtlichen Gegebenheiten in der Regel nur mittel- bis langfristig verändert werden (BRANDES et al., 1997, S.33). Dies trifft z.B. auf den Bau neuer Stallplätze oder vor dem Hintergrund der Einhaltung von längerfristigen Verträgen u.a. im Bereich von Vermietung und Verpachtung zu. Schließlich sind Veränderungen in den agrarstrukturellen Gegebenheiten der Region, wie z.B. die vorherrschenden Flächen- und Betriebsstrukturen im Allgemeinen nur in einem sehr langfristigen Zeitraum variabel.

Ebenfalls von Bedeutung für die Variabilität der Produktionsfaktoren sind sogenannte „versunkene Kosten“, die betriebliche Wachstums- und Schrumpfungsprozesse insbesondere im Zusammenhang von in der Vergangenheit getätigten Investitionen beeinflussen können (vgl. CHAVAS, 1994, S.114). Sie entstehen im Zusammenhang von oftmals spezifischen Investitio-

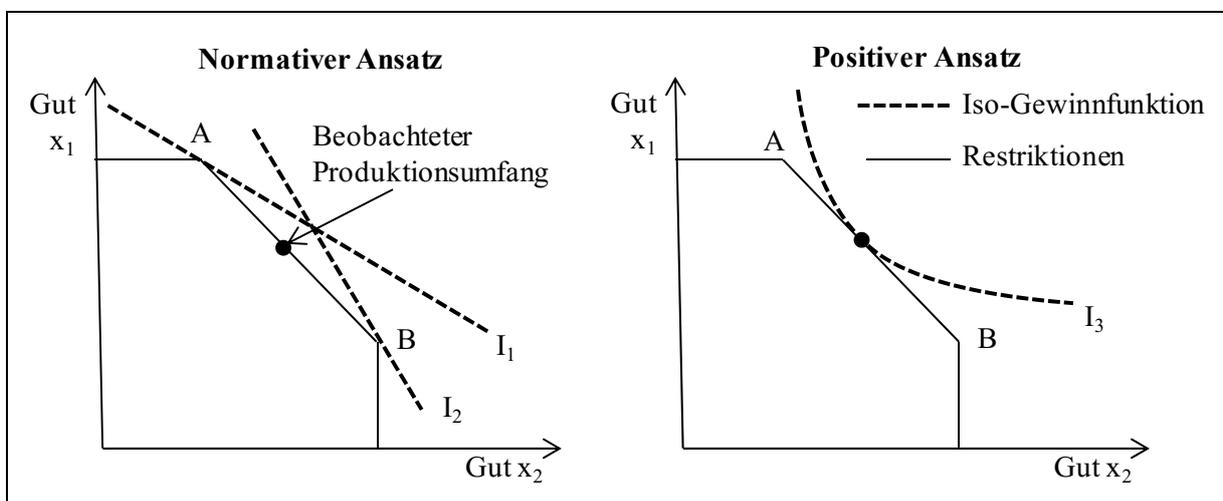
nen, wie beispielsweise Gebäuden und fest installierten Anlagen, bei denen aufgrund ihrer Charakteristika in der Regel eine Veräußerungsmöglichkeit nicht oder nur zu geringen Wiederverkaufspreisen gegeben ist, so dass infolgedessen eine ausgeprägte Diskrepanz zwischen dem jeweiligen Zeit- und Marktwert besteht (vgl. BRANDES et al., 1997, S.60f.). In diesem Fall besteht für den Betrieb beziehungsweise dessen Entscheidungsträger solange kein Anreiz zur Anpassung der jeweiligen Produktionskapazitäten, wie der Grenzertrag des Anlagegutes zwischen dem Anschaffungswert neu geschaffener Kapazitäten und dessen Wiederverkaufspreis liegt (CHAVAS, 1994, S.114). Demnach würde der Betrieb das entsprechende Produktionsverfahren erst einstellen, wenn der dauerhaft nutzbare Faktor respektive die zur Produktion benötigten Kapazitäten zum Ersatz anstehen. So geben beispielsweise nicht dauerhaft wettbewerbsfähige Milchviehbetriebe den Betriebszweig bzw. den Betrieb oftmals erst dann auf, wenn der Stall oder die benötigte Technik erneuert werden müssen. Dieser Effekt der verzögerten Anpassungsreaktion bei Vorliegen von versunkenen Kosten wird auch als temporäre Pfadabhängigkeit oder Hysterese bezeichnet (BALMANN et al., 1996, S.163f.).

Grundsätzlich sind für Politikwirkungsanalysen neben Optimierungsansätzen auch Simulationsansätze geeignet, deren jeweilige Vorteilhaftigkeit schließlich von der Art der Fragestellung abhängt. Während letztere allerdings auf die exogene Vorgabe von Anpassungsmaßnahmen angewiesen sind, also eine Annäherung an die optimale Lösung durch experimentelles Ausprobieren von verschiedenen Möglichkeiten erzielt wird, können verschiedene Anpassungsmaßnahmen hingegen in Optimierungsansätzen explizit berücksichtigt werden (SUHL und MELLOULI, 2006, S.8ff.). In Anbetracht des gewählten Prognosezeitraums bis zum Jahr 2020 sowie der angestrebten Analyse von Anpassungsreaktionen im Hinblick auf das geplante Auslaufen der Milchquotenregelung gewinnt jedoch die Berücksichtigung von Anpassungsmöglichkeiten im Modellansatz allgemein an Bedeutung, da diese mit zunehmender Länge des Zeithorizonts flexibler werden. Demnach erscheint eine explizite Berücksichtigung von einzelbetrieblichen Wachstumsmöglichkeiten und dabei insbesondere auch die Implementierung verschiedener Investitions- sowie Desinvestitionsaktivitäten im gewählten Modellansatz als zweckmäßig.

Eine Hauptmotivation für den Einsatz von Programmierungsmodellen in der agrarökonomischen Analyse, die ursprünglich aus der betriebswirtschaftlichen Planungsrechnung entstammen und damit allgemein präskriptiven Charakter haben, besteht entsprechend den Grundsätzen rationalen Handelns in der optimalen Allokation knapper Ressourcen auf konkurrierende Aktivitäten (vgl. MILLS, 1984, S.1; HENRICHSMEYER et al., 1993, S.45f.). Mit Hilfe derartiger Modelle lässt sich demzufolge beispielsweise die jeweils optimale Organisation eines Betriebes im Hinblick auf ein angestrebtes Ziel des Entscheidungsträgers ermitteln. Dazu sind in den – strukturellen – Modellen neben Zielfunktionen ferner auch Erwartungsbildung, etwaige Lernprozesse sowie zugrundeliegende technische Bedingungen explizit festzulegen (BERGER, 2000, S.32). Die Ergebnisse sind jedoch in starkem Maße von den berücksichtigten Restriktionen, den gegebenen Rahmenbedingungen sowie den betriebspezifischen Produktionsfunktionen und technischen Beziehungen abhängig, was eine Vorhersage von Entwicklungsprozessen landwirtschaftlicher Betriebe bei sich ändernden Rahmenbedingungen grundsätzlich zwar erschwert. Dem hingegen halten HAZEL und NORTON (1986, S.10) derartige Modellansätze in Bezug auf die Abbildung einzelner Betriebe jedoch für erstaunlich gut geeignet, sofern sie akkurat genug die Ziele und Restriktionen der Entscheider wiedergeben.

Die Verwendung beziehungsweise grundsätzliche Eignung von mathematischen Programmierungsmodellen zur Prognose zukünftiger Entwicklungen macht deutlich, dass sie nicht in jedem Fall mit normativen Modellen gleichzusetzen sind. Während das vorrangige Ziel normativer Analysen darin besteht, mit Hilfe von Planungsmodellen u.a. Aussagen über den optimalen Einsatz von Produktionsfaktoren abzuleiten, also Fragen im Sinne von „Was sollte sein“, zu klären, versucht die positive Ökonomik hingegen allgemein die wirtschaftliche Wirklichkeit zu erklären sowie Prognosen der zukünftigen Entwicklung und Wirkungsanalysen, also „Wie wird es sein“, anzustellen (vgl. HENRICHSMEYER et al., 1993, S.32-40). Anders ausgedrückt lässt sich sagen, dass normative Modellansätze im Gegensatz zu positiven Ansätzen nicht versuchen, das Verhalten der betrachteten Betriebe zu erklären, sondern sie unterstellen ihnen ein bestimmtes Verhalten.

Für Politikwirkungsanalysen ist insbesondere der Vergleich zwischen der Ausgangssituation respektive der Referenzsituation und den jeweils betrachteten alternativen Politikscenarien von Bedeutung. Um nun valide Ergebnisse im Rahmen der Folgenabschätzung zu erzielen, sollte das Modell im Referenzszenario die beobachteten Aktivitätsumfänge möglichst genau reproduzieren. Ein in diesem Zusammenhang bedeutender Nachteil der normativen Ansätze besteht jedoch darin, dass sie aufgrund fehlender, geeigneter Kalibrierungsmöglichkeiten nicht zwangsläufig in der Lage sind, die in der Ausgangssituation beobachteten Umfänge auch adäquat wiederzugeben (BUYASSE et al., 2007, S.74). So können Modelle, deren Lösungen im Vorhinein durch sehr enge Restriktionen angepasst wurden, auch nur die begrenzte Auswahl normativer Ergebnisse liefern, die die jeweils implementierten Kalibrierungsbeschränkungen vorgeben (HOWITT, 1995, S.330).



**Abb. 11: Schematischer Vergleich zwischen einem normativen und einem positiven Modellansatz**

Quelle: Eigene Darstellung nach BUYASSE et al. (2007, S.74ff.)

Dazu verdeutlicht Abbildung 11 den Unterschied zwischen einem normativen und einem positiven Ansatz anhand eines vereinfachten zwei-Produkt-Betriebes (Gut  $x_1$  und  $x_2$ ) unter der Annahme gewinnmaximierenden Verhaltens. So kann bei einem normativen Modellansatz unter Berücksichtigung der gegebenen Restriktionen nicht durch eine Veränderung der Preis- und Kostenrelationen, aus denen sich die Steigung der Iso-Gewinnfunktion ergibt, eine Kalibrierung auf den beobachteten Produktionsumfang erreicht werden. Ausgehend von der unter-

stellten Iso-Gewinnfunktion  $I_1$  und der sich daraus ergebenden optimalen Produktionsstruktur A führen kleine Veränderungen in Preis- und Kostenrelationen zu keiner Änderung des optimalen Produktionsprogramms. Erst aus einer deutlichen Steigungsänderung der Iso-Gewinnfunktion ( $I_2$ ) ergibt sich schließlich eine Änderung des Produktionsprogramms, jedoch führt sie unmittelbar zu einer sprunghaften Anpassung von A nach B.

Im Gegensatz zu den konventionellen Optimierungsmodellen werden bei positiv mathematischen Optimierungsmodellen zusätzliche Informationen aus den Beobachtungsdaten sowie ergänzende, nicht-lineare Kalibrierungsterme in die Modellformulierung aufgenommen, um die gegebene Ausgangssituation möglichst genau wiedergeben zu können (vgl. Abbildung 11). Grundsätzlich sind dabei nichtlineare Zielbeitragsterme in Programmierungsmodellen zur Abbildung beobachteter Umfänge notwendig, wenn die Zahl der jeweils beobachteten Produktionsverfahren größer ist als die Anzahl der bindenden Nebenbedingungen (vgl. CYPRIS, 2000, S.33). Hierdurch kommt letzterer aus methodischer Sicht eine gewisse Mittelstellung zwischen normativen Modellansätzen auf der einen und positiven ökonomischen Modellen auf der anderen Seite zu (CYPRIS, 2000, S.18). Ausgehend von dem wesentlichen Ziel, das Entscheidungsverhalten der Betriebe auf veränderte Rahmenbedingungen erklären zu können, gehen Ansätze der positiven mathematischen Programmierung (PMP) prinzipiell davon aus, dass das beobachtete Produktionsprogramm in der Ausgangssituation bereits die optimale Entscheidung des Betriebes unter Berücksichtigung aller – auch der nicht explizit implementierten – Restriktionen widerspiegelt (vgl. HECKELEI, 2002, S.3ff.).

Die Methode der PMP bringt zwar die Vorteile der korrekten Wiedergabe beobachteten Verhaltens sowie der insbesondere auf aggregierten Ebenen zweckmäßigen Eigenschaft sanfter Anpassungsreaktionen mit sich, jedoch werden auf der anderen Seite für eine adäquate Kalibrierung auch eine Vielzahl an ergänzenden Informationen benötigt. Die im Zuge der Kalibrierung eingeführten nicht-linearen Zielbeiträge erfassen dabei alle nicht explizit berücksichtigten (Verhaltens-)Restriktionen wie beispielsweise Änderungen der Grenzproduktivitäten in Bezug auf Fruchtfolgeeffekte und individuelle Risikoeinstellungen des Entscheidungsträgers aber auch Fehlspezifikationen des zugrundeliegenden Modells respektive dessen Parameter (vgl. CYPRIS, 2000, S.28ff.). Demnach erscheint der Einsatz positiver Modellansätze auf aggregierter Ebene als durchaus von Vorteil und gerechtfertigt, während jedoch auf einzelbetrieblicher Ebene insbesondere deren Notwendigkeit zur Kalibrierung sowie die damit verbundenen Konsequenzen in Bezug auf das Modellverhalten dagegen sprechen.<sup>21</sup> So sind sie nicht zur Ermittlung präskriptiver Lösungen der Betriebe im Hinblick auf ihr optimales Produktionsprogramm geeignet, da sie die in der Ausgangssituation beobachtete Produktionsstruktur bereits als optimale Lösung annehmen.

Gegenüber positiven Modellansätzen weisen normative Modelle gerade auf betrieblicher Ebene den wesentlichen Vorteil auf, dass sie beispielweise die Einführung neuer Technologien sowie grundsätzliche Änderungen und Erweiterungen von Politikmaßnahmen besser und detaillierter abbilden können, da sie nicht auf – in diesem Fall fehlende – empirische Beobachtungsdaten angewiesen sind (vgl. BUYSSE et al., 2007, S.74). Weiterhin können auch weitreichende, teils sprunghafte Anpassungsreaktionen, z.B. die Aufgabe und/oder die Neu-

---

<sup>21</sup> Es finden sich auf betrieblicher Ebene Ansätze zur Anwendung der positiven mathematischen Programmierung, wie etwa bei JUDEZ et al. (2001).

aufnahme eines Betriebszweigs, detailliert abgebildet werden, die für einen einzelnen Betrieb durchaus realistisch sind. Insbesondere vor dem Hintergrund der zukünftig zu erwartenden gravierenden Modifikation beziehungsweise Neuausrichtung der EU-Agrar- und Agrarumweltpolitik ist mit teils weitreichenderen Anpassungsmaßnahmen, wie z.B. Investitionen oder Desinvestitionen, der landwirtschaftlichen Betriebe zu rechnen. Für deren adäquate Berücksichtigung erscheint aus den genannten Gründen im Weiteren die Verwendung eines normativen Modellansatzes als zweckmäßig.

Zusammenfassend lässt sich schließlich festhalten, dass bedingt durch den normativen Charakter des Modells die Modellergebnisse in erster Linie Entwicklungspotentiale anstatt erwarteter Entwicklungen wiedergeben. Solange jedoch die Ergebnisse nur in verhältnismäßig geringem Ausmaße von den beobachteten Strukturen abweichen, eignen sie sich auch für deskriptive Analysen. Letztendlich lassen die Ergebnisse zumindest Aussagen über Auswirkungen möglicher Anpassungsreaktionen der Betriebe auf veränderte Rahmenbedingungen zu und können somit ergänzende Informationen zur Entscheidungsunterstützung liefern.

### **3.4 Ansatz typischer Betriebe**

Ein wesentliches Ziel des zugrundeliegenden Modellkonzepts besteht in der Folgenabschätzung verschiedener Politikszenerarien auf landwirtschaftliche Betriebe. Neben der bereits angesprochenen Tatsache, dass landwirtschaftliche Betriebe in Abhängigkeit der jeweiligen Voraussetzungen und Eignungen in unterschiedlicher Art und Weise auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren können, spricht weiterhin auch die Möglichkeit der (regional-)politischen Beeinflussung beziehungsweise Lenkungswirkung auf betriebliche Entscheidungen für die explizite Berücksichtigung einzelbetrieblicher Aspekte. So wird, entsprechend einer stärkeren Orientierung am Subsidiaritätsprinzip, zunehmend auch auf regionaler Ebene versucht, das jeweilige Entscheidungsverhalten der Betriebe und die sich daraus ergebenden Konsequenzen in den politischen Entscheidungsprozess in Bezug auf die Ausgestaltung agrarumweltpolitischer Maßnahmen mit einzubinden (vgl. EWERS und HENRICHSMEYER, 2000, S.23). Dies fördert die Akzeptanz bei den Betroffenen und damit letztlich auch die Umsetzbarkeit neuer Maßnahmen in der Region, so dass aus Sicht der Politik bzw. der Gesellschaft letztendlich zu einer effizienteren Erfüllung ökonomischer und ökologischer Zielsetzungen beigetragen wird.

Auf betrieblicher Ebene angesiedelte Wirkungsanalysen respektive Folgenabschätzungen alternativer Agrarpolitiken basieren zumeist auf dem Konzept typischer Betriebe (vgl. RICHARDSON et al., 2009; HEMME, 2000; HEMME et al., 1999; BERG et al., 1999; DEITMER, 2006). Diese orientieren sich zwar in der Regel an tatsächlich in der Untersuchungsregion vorkommenden Betrieben, zu deren Auswahl und genauen Spezifikation der typischen Betriebe im Hinblick auf ihre betriebliche Ausstattung kann jedoch grundsätzlich neben Informationen aus statistischen Erhebungen ebenfalls auch Expertenwissen herangezogen werden (vgl. DEBLITZ und ZIMMER, 2005, S.3ff.; BALMANN et al., 1998, S.223). Hierdurch ergeben sich zwei wesentliche Vorteile des Konzepts, auf der einen Seite bleiben die individuellen Charakteristika der jeweiligen zugrundeliegenden Betriebe weitestgehend erhalten, während andererseits durch die Verwendung von ergänzenden Informationen sowie einer Anpassung oder Eliminierung einiger „untypischer“ Betriebsmerkmale ein möglichst repräsentatives Abbild eines bestimmten Betriebstypus einer Region erreicht wird. Als nachteilig kann dieser

Form der Datenerhebung die im statistischen Sinne fehlende Repräsentativität angesehen werden, da die konstruierten Betriebe jeweils nur einen bestimmten Betriebstypus wieder spiegeln. Somit kann der gewichtete Durchschnitt der typischen Betriebe vom regionalen Durchschnitt abweichen (HEMME, 2000, S.21).

Im Gegensatz dazu werden bei dem Konzept der Gruppenthöfe beziehungsweise Betriebsgruppen (vgl. BRANDES, 1985, S.83) auf der Basis von statistischen Informationen mehrere Betriebe eines bestimmten Betriebstyps zu einer repräsentativen Betriebsgruppe in Form eines Modellbetriebes zusammengefasst. Demnach resultieren aus dieser Form der Aggregation allgemein Durchschnittsbetriebe, mit denen sich in Abhängigkeit der jeweils vorgenommenen Schichtung vergleichsweise homogene Gruppen abbilden lassen. Diese können mit Hilfe geeigneter Aggregationsverfahren respektive deren Hochrechnungsfaktoren konsistente Ergebnisse für die zugrundeliegende Grundgesamtheit der Betriebe liefern, mit denen prinzipiell eine Ableitung struktureller bzw. regionalspezifischer Aussagen möglich ist (vgl. JACOBS, 1998, S.44ff.). Ein genereller Nachteil einer Aggregation von Daten liegt in dem damit einhergehenden Informationsverlust sowie der daraus resultierenden suboptimalen Entscheidungsgrößen begründet. Dieser auch als Aggregationsfehler bezeichnete Effekt ist dabei umso geringer, je ähnlicher die zusammengefassten Variablen und Restriktionen, d.h. je homogener die gebildeten Gruppen in ihren Eigenschaften und Ausprägungen sind (vgl. ODENING, 1994, S.67). Weiterhin ergeben sich bei dieser Vorgehensweise Nachteile daraus, dass die Betriebsgruppen beziehungsweise deren aggregierte Modellbetriebe in dieser Form so nicht in der Realität vorzufinden sind, so dass die Ergebnisse letztendlich vergleichsweise realitätsfern bleiben.

Demgegenüber führen statistische Durchschnittsbetriebe ebenfalls zu realitätsfernen „Verschnitt-Betrieben“ (HEMME, 2000, S.19), deren Betriebsausgestaltungen zwar auf einer statistisch repräsentativen Datenbasis beruhen, jedoch im Hinblick auf Ausgestaltung und Umfang einzelner Aktivitäten nicht plausibel für tatsächlich vorfindbare Betriebe sind. Andererseits gelingt durch die Erhebung einzelbetrieblicher Datensätze dagegen eine realitätsgetreue Abbildung der Betriebe, deren Ergebnisse aber aufgrund von betriebspezifischen Besonderheiten nicht verallgemeinert werden können.

Im Gegensatz zu Durchschnittsbetrieben und Gruppenthöfen ermöglicht das Konzept typischer Betriebe, vor allem die Konstruktion einer Vielzahl an zusätzlichen Betriebsmerkmalen und Variablen spezifizieren zu können, die über den aus statistischen Erhebungen verfügbaren Datenbestand hinausgehen. Hierdurch wird eine sehr detaillierte, realitätsgetreue Erfassung von betrieblichen Zusammenhängen und Produktionsprozessen möglich, die eine konsistente Abbildung der im Betrieb genutzten Technologie erlaubt. Weiterhin kann bei dieser Form der Datenerhebung eine periodengerechte Zuordnung der jeweiligen Ertrags- und Aufwandpositionen sowie der Naturalerträge erfolgen, woraus letztlich eine insgesamt plausible Datenbasis für einen bestimmten abzubildenden Betriebstyp resultiert. Schließlich bringt die Verwendung von einzelbetrieblichen Betrieben wie auch von typischen Betrieben gegenüber den aggregierten Datensätzen den Vorteil mit sich, dass sich das individuelle Entscheidungsverhalten der Betriebe besser in den Betrachtungen berücksichtigen lässt. In Tabelle 1 sind die jeweiligen Konzepte vergleichend anhand einiger wesentlicher Merkmale zusammengefasst.

**Tabelle 1: Beurteilung ausgewählter Konzepte zur Abbildung von Betrieben**

	Einzelbetriebe	Durchschnitts- betriebe	Gruppenhöfe	Typische Betriebe
Aggregationsgrad	niedrig	hoch	mittel	niedrig
Aktualität der Daten	mittel	niedrig	niedrig	hoch
Detailierungsgrad der Daten	hoch	niedrig	niedrig	hoch
Konsistenz der Daten	hoch	niedrig	mittel	hoch
Rückkopplung zur Validierung	möglich	nicht möglich	bed. möglich	möglich
Technologieabbildung	möglich	nicht möglich	bed. möglich	möglich
Statistische Repräsentanz <sup>1</sup>	niedrig	hoch	mittel	mittel
Prognosemöglichkeit <sup>1</sup>	niedrig	mittel	mittel	mittel

<sup>1</sup> grundsätzlich von der Stichprobenauswahl und der Schichtung abhängig

Quelle: Eigene Darstellung

Streng genommen handelt es sich bei dem Konzept typischer Betriebe auch um einen im informationsökonomischen Sinne notwendigen Ersatz für die eigentlich erforderliche Ableitung von Anpassungsreaktionen jedes einzelnen Betriebes, sofern eine heterogene Grundgesamtheit sowie eine letztlich daraus resultierende Unzulänglichkeit im Hinblick auf die Betrachtung von Durchschnittsbetrieben anzunehmen ist (vgl. BERG et al., 1998, S.260). Sind nun im einzelbetrieblichen wie auch im agrarpolitischen Kontext insbesondere Aussagen zur Beziehung zwischen erklärenden Merkmalen und relevanten Zielvariablen von Bedeutung, deren Abhängigkeiten hochgradig nicht-linearer Art sind, führt ein Heranziehen von aggregierten Durchschnitten zu verzerrten Ergebnissen und erscheint demnach als wenig zweckmäßig. Dies trifft beispielsweise für das Verhältnis zwischen Betriebsgröße und dem erzielbaren Gewinn zu, deren Abhängigkeit neben Degressionseffekten durch eine Reihe weiterer Faktoren beeinflusst wird, so dass Aussagen auf Grundlage von Durchschnittsbetrachtungen, die derartige Effekte nur unzureichend erfassen, in der Regel zu kurz greifen.

Insbesondere vor dem Hintergrund der Ergebnisinterpretation und des auftretenden Aggregationsfehlers existiert nun ein maßgeblicher Unterschied zwischen der grundlegenden Konzeption, ob ein Betrieb einerseits typisch im Sinne einer modalen Herangehensweise oder andererseits repräsentativ in Form einer Durchschnittsbetrachtung ist. Dabei ist das wesentliche Charakteristikum typischer Betriebe, dass neben ihrer Ressourcenausstattung auch die vorhandenen technologischen Prozesse und Verfahren sowie die relevanten Erfolgsgrößen und die Fähigkeiten des Betriebsleiters typisch für die zu repräsentierende Gruppe von Betrieben sind, was hingegen nicht zwangsläufig auch ihren jeweiligen Durchschnitten entsprechen muss (vgl. FEUZ und SKOLD, 1992, S.53f.).

Zur Konstruktion typischer Betriebe existieren grundsätzlich neben der Option, diese aus real existierenden Betrieben abzuleiten, ebenfalls Möglichkeiten, diese mit Hilfe von Buchführungsstatistiken respektive ergänzenden statistischen Erhebungen anhand von Engineering-Daten bzw. des „economic engineering“-Ansatzes (vgl. dazu PETER, 1994) oder im Zuge von Paneldiskussionen zu entwerfen. Die Konstruktion typischer Betriebe im Rahmen eines Paneldiskussionsprozesses wird dabei beispielsweise beim Konzept der „Representative Farms“ des AFPC eingesetzt (vgl. AFPC, 2009). Hierbei werden in Expertenrunden (sogenannte Panels), jeweils

bestehend aus Landwirten, Beratern und Wissenschaftlern, anhand von leitfadengestützten Gruppendiskussionen wesentliche beschreibende Merkmale sowie technische Verfahren und Zusammenhänge der zu etablierenden typischen Betriebe spezifiziert. Durch verschiedene Probesimulationen können unplausible Daten, die sowohl aus Fehlspezifikationen der Verfahren als auch aus einzelbetrieblichen Besonderheiten resultieren können, frühzeitig in den Panels diskutiert und bei Bedarf angepasst werden, so dass durch diese interaktive Validierung der Modellergebnisse letztlich eine konsistente und in Bezug auf die Zielvorstellung repräsentative Datenbasis zur Verfügung steht.

Ein ähnlicher Ansatz liegt dem Konzept des IFCN zugrunde, deren Datengrundlage für typische Betriebe hingegen im Allgemeinen auf einzelbetrieblichen Aufzeichnungen existierender Betriebe basiert, die im Zuge des Panelprozesses modifiziert und plausibilisiert werden (vgl. HEMME, 2000, S.17). Zur Auswahl der zugrundeliegenden realen Betriebe und ihrer jeweiligen Charakteristika wird dabei weitgehend auf verfügbare Statistiken und Experteneinschätzungen zurückgegriffen, mit deren Hilfe eine Einordnung der Betriebe anhand verschiedener für die entsprechende Fragestellung relevanter Parameter, wie z.B. Größe und Leistungsfähigkeit, in die zu repräsentierende Grundgesamtheit möglich ist. So können letztlich ebenfalls Aussagen darüber getroffen werden, welcher Anteil der Betriebe und welcher Anteil der entsprechenden landwirtschaftlichen Produktion in der Region von dem jeweiligen typischen Betrieb repräsentiert wird.

Von wesentlicher Bedeutung im Zusammenhang mit der Konstruktion typischer Betriebe ist der notwendige beziehungsweise angestrebte Detaillierungsgrad der abgebildeten betrieblichen Zusammenhänge und Verfahren, der grundsätzlich von der zu beantworteten Fragestellung abhängt. Mit zunehmender Anzahl an zu spezifizierenden Variablen, die nicht auf realen Beobachtungen beruhen, nimmt die Gefahr zu, dass diese Eigenschaften und Verfahren des Betriebes synthetischen Charakter bekommen, d.h. diese sind nicht mehr typisch, sondern entsprechen vielmehr dem theoretischen Optimum in Bezug auf technische Effizienz und Faktorallokation (vgl. FEUZ und SKOLD, 1992, S.55f.).

Aufgrund der genannten Vorteile und gegebenen Repräsentativität für bestimmte Betriebstypen wird zur Etablierung der typischen Betriebe im Weiteren auf das Konzept und die grundlegende Vorgehensweise des IFCN-Ansatzes zurückgegriffen. Dazu wird im nächsten Abschnitt zunächst näher auf die Grundlagen von Panels sowie den Ablauf des Panelprozesses eingegangen, bevor anschließend die Auswahl und Vorstellung der konstruierten Betriebe vorgenommen werden.

### 3.5 Der Panelprozess

Grundsätzlich muss bei der Datenerhebung eine Abwägung zwischen möglichst uneingeschränkter Repräsentativität auf der einen und der möglichst zu erhaltenden Realitätsnähe auf der anderen Seite getroffen werden. Hierbei zeichnet sich die Erhebung der notwendigen respektive angestrebten Datengrundlage im Rahmen eines Panelprozesses durch eine Reihe von Vorteilen gegenüber der Verwendung von einzelbetrieblichen oder statistischen Datensätzen aus. In diesem Zusammenhang kann ein Panel beziehungsweise eine Panelanalyse allgemein als eine wiederholte Erhebung derselben Variablen an denselben Untersuchungsobjekten zu

verschiedenen Zeitpunkten verstanden werden (SCHNELL et al., 2005, S.238ff.). Ein wesentlicher Vorteil der Panelerhebung, der sich durch die grundsätzlich über mehrere Zeitpunkte erstreckende Beobachtung eines gleichbleibenden Sachverhaltes ergibt, besteht vor allem darin, dass die Veränderungen jeder einzelnen Untersuchungseinheit im Zeitablauf erfasst werden (vgl. GÜNTHER et al., 2006, S.3). Dem hingegen kann eine verstärkte Fluktuation in der Panelzusammensetzung sowie ein Ausscheiden von Panelteilnehmern innerhalb des Untersuchungszeitraums (sog. Panelmortalität) zu systematischen Verzerrungen in der Datenbasis führen, da sich ihre Vorstellungen und Erfahrungen (im Hinblick auf einen typischen Betrieb) von den im Panel verbleibenden Teilnehmern in der Regel unterscheiden. Allgemein eignen sich Panelerhebungen insbesondere zur Erfassung und Analyse von sich im Zeitverlauf ändernden Einstellungen der Teilnehmer zu bestimmten Beobachtungsmerkmalen, wie es beispielsweise vor dem Hintergrund eines fortschreitenden Strukturwandels oder bei sich ändernden politischen Rahmenbedingungen der Fall sein könnte. Somit bietet die Datenerhebung im Rahmen eines Panels die Möglichkeit, neben der Abbildung von Einstellungen und Verhaltensweisen der Teilnehmer sowie deren Veränderungen über mehrere Zeitpunkte zu erfassen auch die Möglichkeit neue oder veränderte Einflussgrößen auf die Beobachtungsmerkmale der Betriebe zu berücksichtigen.

Letztendlich lassen sich die wesentlichen Vorzüge des Panelansatzes gegenüber anderen Erhebungsmöglichkeiten wie folgt festhalten: Neben der detaillierten Spezifizierung von allgemeinen Betriebsdaten lassen sich im Diskussionsprozess auch innerbetriebliche, technologische Zusammenhänge erfassen, die in statistischen Datenerhebungen nicht enthalten sind. Aufgrund des interaktiven Panelprozesses können die erhobenen Daten und Modellergebnisse durch das Panel diskutiert und validiert werden, so dass im Ergebnis eine plausible und praxisnahe Datengrundlage zur Verfügung steht. Insbesondere gegenüber statistischen Datenerhebungen und Buchführungsabschlüssen bieten Panelerhebungen den Vorteil, dass sie neben der aktuellen Situation weiterhin auch unmittelbar dynamische Entwicklungen der Betriebe, wie beispielsweise die Adaption von Innovationen oder allgemein Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen, erfassen und somit eine insgesamt sehr aktuelle und konsistente Datenbasis für die Modellrechnungen bereitstellen können. Weiterhin repräsentieren die etablierten, typischen Betriebe letztlich eine signifikante Anzahl an Betrieben ihrer Produktionsrichtung in der Region.

Die Einrichtung und Etablierung der Panels als Grundlage für die Spezifikation der typischen Betriebe vollzieht sich dabei allgemein in mehreren Schritten, die im Folgenden kurz erläutert werden<sup>22</sup>:

- *Auswahl von Regionen sowie der zu betrachtenden Betriebstypen:*

In einem ersten Schritt sind ausgehend von der räumlichen Verteilung der Produktion die im Hinblick auf die zugrundeliegende Fragestellung grundsätzlich zu berücksichtigenden Regionen anhand von statistischen Datenerhebungen zu identifizieren. Je nach Untersuchungsziel sowie der zu betrachtenden Region gewinnen unterschiedliche Betriebstypen in der weiteren Betrachtung an Bedeutung, deren Auswahl sich ne-

---

<sup>22</sup> Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise zur Einrichtung und Etablierung von typischen Betrieben findet sich u.a. bei HEMME (2000, S.20ff.) sowie DEBLITZ und ZIMMER (2005).

ben den relevanten Charakteristika der Betriebe vorrangig an die jeweils zu repräsentierende Grundgesamtheit richtet.

- *Auswahl von wesentlichen Betriebsmerkmalen in Zusammenarbeit mit einem Berater:*  
Die Ausgestaltung und Spezifikation von – für die Untersuchung relevanten respektive notwendigen – Strukturmerkmalen der typischen Betriebe werden in Zusammenarbeit mit einem Berater aus der Region durchgeführt. Dabei sind zunächst insbesondere Parameter wie die Betriebsgröße und die vorhandenen Produktionssysteme sowie das Leistungsvermögen und die Arbeitsverfassung des zu spezifizierenden Betriebes von Bedeutung. Die Nutzung und Einbeziehung von Expertenwissen erlaubt in diesem Zusammenhang eine gute Anpassung der zu spezifizierenden Betriebscharakteristika in Bezug auf die Region sowie auf den abzubildenden Betriebstyp typische Ausprägungen, so dass bereits Aussagen z.B. zur ökonomischen Situation des jeweiligen Betriebstyps in der Region getroffen werden können.
- *Datenmodifizierung und Diskussion im Panel:*  
Ausgehend von der anfänglichen Betriebskizzierung des Beraters wird der Datenbestand des zu etablierenden Betriebs im Rahmen einer Paneldiskussion modifiziert und ergänzt. Ein Panel besteht dabei prinzipiell aus einem betreuenden Wissenschaftler, einem Berater und 2-5 Landwirten aus der Region, die sich mit den charakterisierenden Strukturmerkmalen des jeweils zu konstruierenden typischen Betriebes sowie der abzubildenden Betriebsleiterfähigkeiten und Neigungen weitestgehend identifizieren lassen. Im Zuge der Diskussionen wird schließlich eine Vielzahl weiterer Eigenschaften des Betriebes und der Region erfasst, die neben regionalen Pachtpreisen und Flächenverfügbarkeiten auch Erträge und Leistungen, die vorherrschende technische und bauliche Ausstattung sowie Managementfähigkeiten und Neigungen des Betriebsleiters umfassen. Weiterhin wird ebenfalls versucht, Aussagen zu bestehenden Verbindlichkeiten und anzusetzenden Lebenshaltungskosten beziehungsweise allgemein Privatentnahmen zu diskutieren.
- *Plausibilisierung der Datenbasis und Validierung der Modellergebnisse:*  
In weiteren Panelsitzungen können sowohl die auf Basis der zuvor spezifizierten Datengrundlage resultierenden Modellergebnisse diskutiert und validiert als auch Anpassungen an den jeweils zugrundeliegenden Datenbeständen z.B. als Reaktion auf veränderte Rahmenbedingungen vorgenommen werden. Dadurch entsteht ein interaktiver, fortschreitender Prozess in den Panels zwischen Bereitstellung und Plausibilisierung der Datenbasis als Input für die verschiedenen Modellrechnungen auf der einen Seite sowie den daraus resultierenden Modellergebnissen als Grundlage und Feedback für die weiteren Paneldiskussionen auf der anderen. Somit können verschiedene Politikszenerarien und sich jeweils daraus ergebende Anpassungsmöglichkeiten und Strategien der betrachteten Betriebe unmittelbar in den Panels erörtert und auf ihre Realitätsnähe und Relevanz hin diskutiert werden.

### 3.6 Auswahl der Regionen und Panelbetriebe

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen schwerpunktmäßig Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen und dabei im Besonderen alternativer Politikszenerarien auf ausgewählte typische Betriebe analysiert sowie die sich daraus ergebenden Anpassungsreaktionen und möglichen Handlungsstrategien anhand von Modellrechnungen aufgezeigt werden. Im Fokus der Betrachtungen stehen dabei neben den betrieblichen Auswirkungen ferner Veränderungen in der räumlichen Verteilung der Produktion sowie strukturelle Implikationen, die sich sowohl aus der geplanten Abschaffung der Milchquote als auch aus Veränderungen im Prämienniveau durch den Übergang zu regional einheitlichen Flächenprämien im Jahr 2013 ergeben. Räumlich gesehen konzentrieren sich die Untersuchungen auf potentielle Grenzstandorte in NRW, da in diesen Regionen die Problematik im Hinblick auf eine nachhaltige Aufrechterhaltung der flächendeckenden Landbewirtschaftung am ehesten auftritt. Demnach werden die im Weiteren zu etablierenden Panelbetriebe vorrangig in den entsprechenden Mittelgebirgsregionen, der Eifel, dem Sauerland und in Ostwestfalen, angesiedelt. Weiterhin wird der Niederrhein als Referenzregion in die Betrachtungen einbezogen, um als Ergänzung zu den jeweiligen Grünlandregionen ebenfalls Aussagen zu Entwicklungen und Perspektiven der Milchviehhaltung auf vergleichsweise intensiv geführten Ackerbaustandorten treffen zu können (vgl. Abbildung 12).

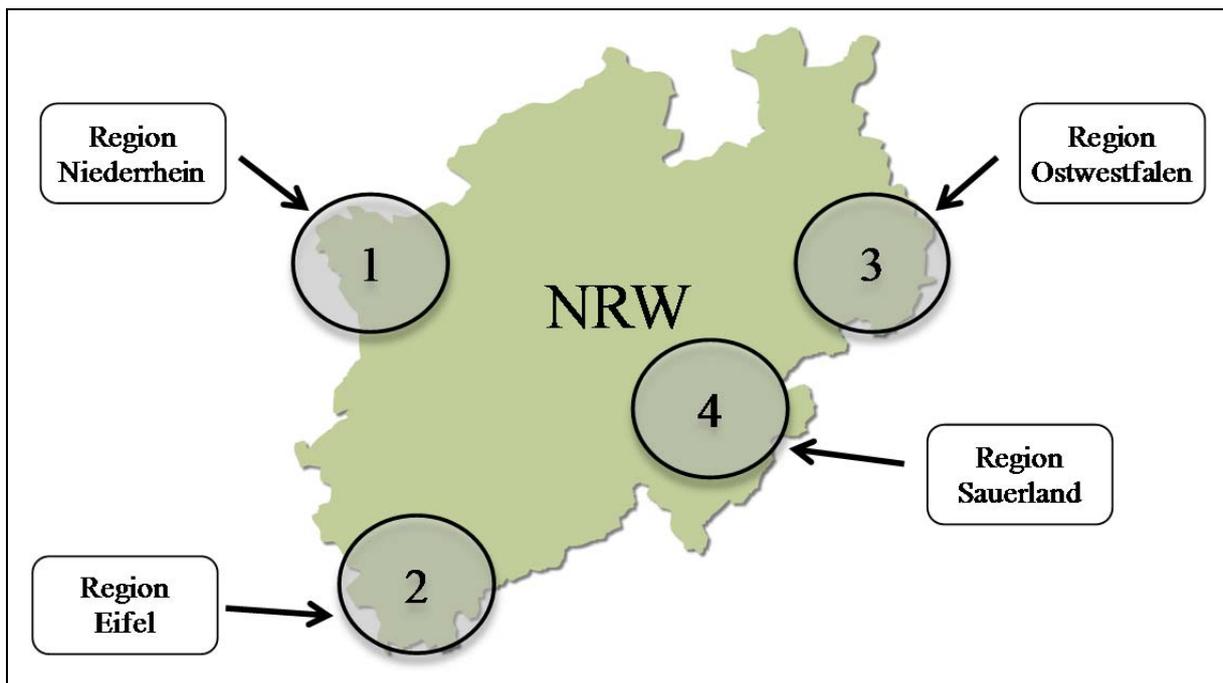


Abb. 12: Ausgewählte Produktionsregionen der Modellbetriebe im Testbetriebsnetz

Quelle: Eigene Darstellung

Nach Festlegung der relevanten Untersuchungsregionen erfolgt die erste Auswahl der zu berücksichtigenden Betriebstypen anhand von verfügbaren statistischen Datenerhebungen. Die Auswahl von Art und Ausprägung der typkonstituierenden Charakteristika wird dabei im Wesentlichen von den angestrebten Erklärungs- und Prognosezielen sowie den diese maßgeblich beeinflussenden Faktoren determiniert: So erfolgt die Merkmalsauswahl vorrangig nach den vorherrschenden natürlichen Standortverhältnissen als maßgeblicher Einflussfaktor auf die

Entwicklungs- und Anpassungsmöglichkeiten der Betriebe und damit letztlich auch das Einkommenspotential. Hierbei ist im Allgemeinen die Rinderhaltung und dabei im Speziellen die Milchviehhaltung die flächenmäßig weitaus dominierende Nutzungsvariante von Grünlandflächen in den entsprechenden Mittelgebirgsregionen, wodurch insbesondere ihrer Entwicklung eine wesentliche Bedeutung im Hinblick auf Art und Umfang der zukünftigen Nutzung gerade von standortbenachteiligten, extensiven Grünlandflächen zukommt. Demnach werden bei der Auswahl der jeweils in einer Region zu betrachtenden Betriebstypen vorrangig verschiedene Ausgestaltungen milchviehhaltender Betriebe angestrebt und weiter fokussiert. Dazu zeigt Tabelle 2 eine Auswahl wesentlicher markanter Charakteristika der vorherrschenden Agrar- respektive Betriebsstrukturen in den einzelnen Regionen.

**Tabelle 2: Wesentliche Kennzahlen der regionalen Agrarstrukturen**

	Einheit	Niederrhein	Eifel	Ostwestfalen	Sauerland
Anteil Haupterwerbsbetriebe <sup>1</sup>	%	67,1	49,2	36,1	32,2
Grünland/ha LF	%	29,8	33,6	21,5	66,8
Ø ha LF/Betrieb <sup>1</sup>	ha	31,7	43,4	36,2	23,2
Anteil Betriebe mit <sup>1</sup>					
• < 50 ha LF (% der LF)	%	75,8 (36,6)	66,4 (25,8)	71,8 (33,0)	85,3 (49,1)
• 50 - 90 ha LF (% der LF)	%	18,8 (39,7)	21,1 (32,9)	20,1 (34,1)	12,6 (36,7)
• ≥ 100 ha LF (% der LF)	%	5,4 (23,7)	12,5 (41,3)	8,1 (32,9)	2,1 (14,2)
Ø Anzahl Rinder/Haltung <sup>2</sup>	Stück	105,9	55,3	45,7	46,3
Ø Anzahl Kühe/Haltung <sup>2</sup>	Stück	64,3	43,4	30,6	40,5
Rinder/100 ha LF	Stück	166,5	67,0	51,6	124,6
(davon Kühe/100 ha LF)	Stück	(63,3)	(24,9)	(12,1)	(39,5)
Anteil Kühe in Beständen mit <sup>2</sup>					
• < 50 Kühe	%	16,7	30,8	44,5	33,1
• 50 - 99 Kühe	%	38,5	46,1	39,0	49,2
• ≥ 100 Kühe	%	44,8	23,1	16,5	17,7
Milchleistung (in 2008) <sup>3</sup>	kg/Kuh	8.381	7.502	8.205	7.601
Milcherzeugung/ha LF (in 2008) <sup>4</sup>	kg	4.504	1.907	898	2.585
Pachtaufwand/ha Pachtfläche <sup>5</sup>	€/ha	375	267	266	212

<sup>1</sup> IT NRW (2009a); <sup>2</sup> IT NRW (2009b, S.16ff.); <sup>3</sup> LKV NRW (2009, S.34); <sup>4</sup> IT NRW (2009c, S.28);

<sup>5</sup> LWK NRW (2009a, S.38);

Quelle: Eigene Darstellung

Die zunächst recht allgemeine Spezifikation der abzubildenden typischen Betriebe sowie die Einrichtung der entsprechenden Panels erfolgt in Zusammenarbeit mit den jeweils regional tätigen Beratern der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Vorrangiges Ziel dabei ist es, mit Hilfe deren Expertenwissens auf der einen Seite einen für die jeweils angestrebte abzubildende Betriebsgruppe typischen Betrieb zu konstruieren sowie andererseits auch den Kontakt zu Landwirten der Region herzustellen, deren Betriebe den abzubildenden Strukturmerkmalen weitgehend entsprechen. Ferner sollen die Einstellungen und Fähigkeiten des abzubildenden typischen Betriebsleiters möglichst übereinstimmen.



Sonderkulturen zu einer ausgeprägten Flächenkonkurrenz, die sich letztlich in vergleichsweise hohen regionalen Pachtpreisen niederschlägt.

Zur weiteren Betrachtung werden in dieser Region zwei typische Milchviehbetriebe eingerichtet, die sich insbesondere hinsichtlich Faktorausstattung und Leistungsniveau unterscheiden, und in Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung als Referenzbetriebe dienen sollen. Die wesentlichen charakteristischen Merkmale sowie ihre jeweiligen Ausprägungen der beiden Betriebe sind in der folgenden Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 3: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Niederrhein**

	Einheit	Wachstumsbetrieb (NR_WB)	Gemischtbetrieb (NR_GB)
landw. genutzte Fläche (LF)	ha	95	65
• davon Ackerland	ha	60	45
• davon Grünland	ha	35	20
Pachtanteil	%	50	60
<i>Pachtniveau</i>			
• Ackerland	€/ha	800	800
• Grünland	€/ha	500	500
<i>Stallkapazitäten</i>			
• Milchkühe	Plätze	140	75
• Aufzuchtfärsen	Plätze	120	60
• Mastbullen	Plätze	0	60
• Mutterkühe	Plätze	0	0
<i>Produktionsrechte</i>			
• Milchlieferrechte	t	1.350	680
• Zuckerrübenlieferrechte	t	300	220
Arbeitskräftebesatz	AK	2,0	1,5
Milchleistung	kg/Kuh	9.500	8.800

Quelle: Eigene Darstellung

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass etwa 45 % der Kühe in der Region in Beständen mit über 100 Kühen stehen (vgl. Tabelle 2), soll der erste Betrieb (NR\_WB) dabei einen hinsichtlich Flächen- und Stallplatzausstattung überdurchschnittlich großen, spezialisierten Milchviehbetrieb repräsentieren, der sich weiterhin durch ein vergleichsweise hohes, realisiertes Leistungsniveau in der Milchviehherde auszeichnet. Dabei erfolgt die Bestandsremontierung aus der eigenen Nachzucht. Aufgrund der ausgeprägten Managementfähigkeiten, dem Einfluss von wachstumswilligen niederländischen Betrieben sowie der Spezialisierung auf die Milchviehhaltung hat der Betrieb bereits in der Vergangenheit ein starkes Wachstum vollzogen, was sich sowohl in dem Gebäudebestand und der vorhandenen Technik als auch in den Kapitalstrukturen des Betriebes widerspiegelt. Die im Betrieb realisierte Fruchtfolge beinhaltet neben dem Silomais als Hauptfuttergrundlage für die Milchkühe ebenfalls etwa 5 ha Zuckerrüben. Auf den nicht für die Grundfutterproduktion benötigten Flächen werden allgemein Marktfrüchte, wie Weizen und Gerste, angebaut. Ein limitierender Wachstumsfaktor ist vor

allem die Flächenausstattung beziehungsweise die damit einhergehende Problematik der Nährstoffüberschüsse.

Der zweite am Niederrhein einzurichtende Betrieb (NR\_GB) charakterisiert einen für die Region typischen Gemischtbetrieb moderater Größe, in dem neben der Milchviehhaltung ebenfalls noch Bullenmast auf 60 Plätzen betrieben wird. Hierbei werden zusätzlich zu den Bullenkälbern aus der eigenen Milchviehherde teilweise noch Fleckviehbullenkälber für die Mast zugekauft. Die Flächennutzung dient überwiegend zur Grundfutterproduktion, die vor allem aus Grassilage und Silomais besteht. Analog zum anderen Betrieb ist auch dieser durch eine ausgeprägte Flächenknappheit gekennzeichnet, so dass ebenfalls bereits Nährstoffe aus dem Betrieb exportiert werden müssen, um die Vorgaben der Düngeverordnung erfüllen zu können. Letztlich beiden Betrieben gemeinsam ist die jeweils verhältnismäßig knappe Ausstattung an Arbeitskräften, deren Basis allgemein nichtentlohnte Familien-AK und dabei speziell oftmals die Altenteiler bilden, so dass zur Erhaltung des Status quo in den nächsten Jahren der zusätzlich entstehende Bedarf durch den vermehrten Einsatz von Fremd-AK kompensiert werden muss.

### 3.6.2 Region Eifel

Die natürlichen Standortverhältnisse der Mittelgebirgslagen werden weitgehend von vielfältig ausgeprägten Reliefstrukturen mit stark wechselnden Höhenlagen zwischen 200 und 600m Meereshöhe, stark heterogen verteilten Jahresniederschlagsmengen auf der einen sowie überwiegend niedrigen Jahresmitteltemperaturen auf der anderen Seite determiniert. Während die Niederschlagsmengen im Allgemeinen mit der Höhe des Geländes zunehmen, verkürzt sich dem hingegen in der Regel mit zunehmender Höhenlage die frostfreie Zeit und damit einhergehend auch die Länge der Vegetationsperiode, die etwa 20 - 50 Tage kürzer als in Niederungslagen ist. Jedoch treten deutliche Unterschiede im Wärmeklima zwischen den kühlen Hochlagen mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von weniger als 7 °C und gleichzeitig mehr als 100 Frosttagen auf der einen sowie den wärmebegünstigten Hängen der Voreifel auf der anderen Seite auf. Ähnliche ausgeprägte Unterschiede zeigt dabei auch die regionale Verteilung der Niederschläge zwischen den niederschlagsreichen Südwest- und Westseiten der Gebirge (Luv-Seiten) sowie den Nord- und Ostseiten (Lee-Seiten), die auch als Regenschattengebiete bezeichnet werden (vgl. MURL, 1989, S.2ff.). So können die Niederschlagsmengen je nach Lage allgemein zwischen 700 und 1200 mm pro Jahr schwanken. Die regional stark heterogene Verteilung der Klimaparameter Niederschlag und Temperatur sowie die ausgeprägten Strukturen des Reliefs haben schließlich wesentlichen Einfluss auf die vorherrschende Landnutzung. Während die niederschlagsreichen Hochlagen aufgrund ihrer naturräumlichen Gegebenheiten lediglich eine Grünlandnutzung zulassen, findet sich hingegen in weiten Teilen der Beckenlagen und der Voreifel auch eine Ackernutzung.

Analog zur vorgestellten Vorgehensweise werden auch für die Region Eifel zwei jeweils typische Panelbetriebe etabliert, deren Spezifikationen sich neben der Betriebsgröße allgemein vor allem in dem zugrundeliegenden Regionstyp, also in den zur Verfügung stehenden Nutzungsmöglichkeiten der Flächen, unterscheiden. So erscheint im Weiteren eine Differenzierung zwischen einem absoluten Grünlandbetrieb in der Höhenlage einerseits sowie einem für die Übergangsregion der Voreifel typischen Gemischtbetrieb andererseits als zweckmäßig, um sowohl unterschiedliche Strukturen und Voraussetzungen der Betriebe erfassen als auch

aus den daraus resultierenden Ergebnissen möglichst differenzierte Aussagen treffen zu können.

Als für die Höhenlage typisch verfügt der einzurichtende Grünlandbetrieb (EI\_GL) über eine mit 140 ha vergleichsweise hohe Flächenausstattung (vgl. Tabelle 2), die lediglich aus Grünlandflächen besteht. Die gehaltene Rinderherde setzt sich in der Ausgangssituation aus 80 Milchkühen sowie der entsprechenden Nachzucht zusammen, so dass dem eine benötigte Milchquote von etwa 680.000 kg entgegensteht (vgl. Tabelle 4). Bedingt durch die Flächenausstattung ergibt sich ein relativ niedriger Viehbesatz pro Fläche, was dem Grünlandbetrieb grundsätzlich eine Teilnahme an der Grünlandextensivierung erlaubt, ohne den Umfang der Rinderhaltung einschränken zu müssen. Charakteristisch für diesen Typ von Betrieben ist weiterhin, dass der Maschinenbestand weitgehend an die Bedürfnisse zur Erledigung der täglichen Arbeit angepasst ist und infolgedessen u.a. die Futterwerbung überwiegend an Lohnunternehmer ausgelagert wird. Dadurch steht ein Großteil der vorhandenen Arbeitskapazität für die Versorgung des Viehbestandes zur Verfügung.

**Tabelle 4: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Eifel**

	Einheit	Grünlandbetrieb (EI_GL)	Gemischtbetrieb (EI_GB)
landw. genutzte Fläche (LF)	ha	140	100
• davon Ackerland	ha	0	35
• davon Grünland	ha	140	65
Pachtanteil	%	60	55
<i>Pachtniveau</i>			
• Ackerland	€/ha	400	400
• Grünland	€/ha	200	200
<i>Stallkapazitäten</i>			
• Milchkühe	Plätze	80	60
• Aufzuchtferßen	Plätze	80	60
• Mastbullen	Plätze	0	30
• Mutterkühe	Plätze	0	0
<i>Produktionsrechte</i>			
• Milchlieferrechte	t	680	500
• Zuckerrübenlieferrechte	t	0	0
Arbeitskräftebesatz	AK	1,7	1,5
Milchleistung	kg/Kuh	8.500	8.200

Quelle: Eigene Darstellung

Der zweite Betrieb (EI\_GB) repräsentiert hingegen einen für die Übergangslagen der Voreifel typischen Gemischtbetrieb mit 60 Milchkühen und 30 Mastbullen. Die in der Ausgangssituation verfügbare Flächenausstattung von insgesamt 100 ha LF setzt sich dabei aus 65 ha Grünland sowie 35 ha Ackerland zusammen (vgl. Tabelle 4). Während die Grundfutterproduktion fast ausschließlich auf den Grünlandflächen des Betriebes erfolgt, werden indessen die Ackerflächen vorrangig für den Anbau von Marktfrüchten verwendet. In Anlehnung an die Arbeits-

kreisauswertungen der Landwirtschaftskammer sowie der Ergebnisse aus den Paneldiskussionen wird das in der Ist-Situation realisierte Milchleistungsniveau der Herde im Vergleich zum reinen Grünlandbetrieb trotz Möglichkeit des Silomaisanbaus niedriger angesetzt. Die Ursachen für ein geringeres Leistungsniveau sind vielschichtiger Natur und sind in der zu repräsentierenden Gruppen von Betrieben oftmals auch in unterschiedlichen Prioritäten der Arbeitserledigung seitens der Betriebe sowie dem niedrigeren Spezialisierungsgrad auf die Milchviehhaltung zu suchen.

### 3.6.3 Region ostwestfälisches Hügelland

Der Naturraum des ostwestfälischen Hügellandes ist durch eine große Vielfalt an Oberflächenstrukturen gekennzeichnet, die von einem Wechsel aus ausgeprägten Hügellandschaften mit Mittelgebirgscharakter, wie beispielsweise zwischen Höxter und Pyrmont, über steile Schichtstufen, wie z.B. in der Region Brakel, bis hin zu eingesenkten Beckenlandschaften, wie im Warburger Raum, reichen (vgl. LWK NRW, 2009a, S.9). Dabei weisen die Mittelgebirgslagen in der Regel durchschnittliche Höhen zwischen 250 und 350 m auf, während die klimatisch begünstigteren niedriger gelegenen Beckenlandschaften auf einem Niveau zwischen 100 und 250 m liegen, so dass sich letztlich daraus auch das für die jeweilige Lage entsprechende Wärmeklima ergibt (vgl. MURL, 1989, S.2ff.). Die vorherrschenden Böden sind mit Ausnahme der steileren Hanglagen insgesamt ackerbaulich gut zu nutzen, wobei insbesondere die bördeähnlichen Beckenlandschaften mit ihren Lößlehmböden ausgesprochen fruchtbare Voraussetzungen bieten.

Der in den letzten Jahren verstärkt fortschreitende Strukturwandel in der Region hat u.a. dazu geführt, dass die Betriebe im Vergleich zu denen vom Niederrhein und dem Sauerland überdurchschnittlich flächenstark ausgestattet sind. Die zwei für die Region Ostwestfalen zu etablierenden Betriebe unterscheiden sich neben den Merkmalsausprägungen in Bezug auf Faktorausstattungen und Stallkapazitäten ferner auch hinsichtlich der naturräumlichen Lage, in der sie jeweils angesiedelt sein sollen. Während der Wachstumsbetrieb (OWL\_WB) einen typischen Milchviehbetrieb überdurchschnittlicher Größe in der begünstigten Beckenlandschaft repräsentieren soll, spiegelt der zweite Panelbetrieb (OWL\_DB) hingegen einen flächenstarken spezialisierten Milchviehbetrieb in einer ackerbaulich benachteiligten Hügellandschaft mit deutlichen Bewirtschaftungerschwernissen wider (vgl. Tabelle 5). Die jeweiligen Herdengrößen der Panelbetriebe in der Ist-Situation sind für die zu repräsentierenden Betriebstypen typisch und berücksichtigen ebenfalls, dass nur etwa 16 % der Kühe in der Region in Beständen mit 100 oder mehr Kühen stehen (vgl. Tabelle 2). Charakteristisch für die Region ist, dass die Betriebe oftmals in Ortrandlage liegen, was die Erweiterungsmöglichkeiten stark einschränkt, so dass eine Erweiterung in der Regel nur durch einen Neubau außerhalb der Ortschaft möglich ist.

**Tabelle 5: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Ostwestfalen**

	Einheit	Wachstumsbetrieb (OWL_WB)	Durchschnittsbetrieb (OWL_DB)
landw. genutzte Fläche (LF)	ha	140	95
• davon Ackerland	ha	80	40
• davon Grünland	ha	60	55
Pachtanteil	%	65	55
<i>Pachtniveau</i>			
• Ackerland	€/ha	450	350
• Grünland	€/ha	300	200
<i>Stallkapazitäten</i>			
• Milchkühe	Plätze	90	60
• Aufzuchtferßen	Plätze	80	60
• Mastbullen	Plätze	0	0
• Mutterkühe	Plätze	0	0
<i>Produktionsrechte</i>			
• Milchlieferrechte	t	760	480
• Zuckerrübenlieferrechte	t	470	0
Arbeitskräftebesatz	AK	1,7	1,3
Milchleistung	kg/Kuh	8.500	8.100

Quelle: Eigene Darstellung

Der eingerichtete Wachstumsbetrieb zeichnet sich weiterhin durch eine hohe realisierte Milchleistung in der Herde aus, deren Ursache u.a. in der vergleichsweise guten produktionstechnischen Ausstattung der Stallanlagen begründet liegt. Dies wiederum basiert auf einer in den letzten Jahren bereits stattgefundenen Erweiterung und Modernisierung der Stallanlagen. Die Futtergrundlage wird neben Grassilage als deren Hauptbestandteil ferner noch durch angebauten Silomais ergänzt. Auf den verbleibenden Ackerflächen werden neben Zuckerrüben ebenfalls noch Weizen, Gerste und Raps angebaut. Die Arbeitserledigung erfolgt im Wesentlichen durch das Betriebsleiterehepaar sowie zusätzlich einem Auszubildenden.

Aufgrund der zu repräsentierenden mittelgebirgstypischen Lage sind für den einzurichtenden Panelbetrieb in der Höhenlage neben den bedingt durch die klimatischen Verhältnisse vorherrschenden Standortnachteilen weiterhin auch aus den Hanglagen resultierende Bewirtschaftungsnachteile charakteristisch. So ist folglich beispielsweise der Maisanbau in der vergleichsweise kurzen Vegetationsperiode nur unter signifikanten Ertragseinbußen möglich. Das vorhandene Grünland wird neben der Grassilageproduktion ebenfalls in größerem Umfang zur Weidehaltung genutzt. Darüber hinaus wird ein Teil der ertragsschwachen und schlecht zu bewirtschaftenden Grünlandflächen (etwa 8 ha) dem Vertragsnaturschutz unterstellt. Entsprechend den verbreitet gegebenen regionalen Produktionsbedingungen, die oftmals von veralteten Ställen und abgeschriebener Technik gekennzeichnet sind, weisen auch die produktionstechnischen Voraussetzungen und Gegebenheiten in der Innenwirtschaft die-

ses Betriebes eine insgesamt überalterte Struktur auf. Hierdurch ergibt sich insbesondere ein erhöhter Arbeitsbedarf in der Milchviehhaltung.

### 3.6.4 Region Sauerland

Geprägt von einem Wechsel aus Wald und Grünland bildet das südwestfälische Bergland eine typische Mittelgebirgslandschaft, deren vielfältige Reliefstrukturen neben großen Bergrücken und einer Reihe von Einzelbergen ferner auch mehr oder weniger steile Talhänge umfassen (vgl. LWK NRW, 2009a, S.8). Die gegebenen natürlichen Standortbedingungen werden im Wesentlichen durch das jeweilige Höhenniveau mit Höhen zwischen 200 und 600 m über NN und damit einhergehenden Temperaturen zwischen 5,5 und 8,0 °C einerseits sowie andererseits durch die räumlich ungleichmäßige Niederschlagsverteilung mit mittleren Jahresniederschlagsmengen zwischen 850 und 1400 mm determiniert (vgl. MURL, 1989, S.2ff.). Infolgedessen ergeben sich durch die Höhen- und Hanglagen sowie den damit zusammenhängenden Temperatur- und Niederschlagsverteilungen teils deutliche Erschwernisse in der Landwirtschaft. Demnach beschränkt sich die ackerbauliche Flächennutzung der qualitativ eher ertragsschwachen Böden vornehmlich auf weniger steile Plateauflächen sowie flach auslaufende Berghänge und Talbereiche.

**Tabelle 6: Auswahl spezifizierter Merkmale der typischen Betriebe in der Region Sauerland**

	Einheit	Vollerwerb Milchvieh (SL_MiVE)	Nebenerwerb Milchvieh (SL_MiNE)	Nebenerwerb Mutterkühe (SL_MK)
landw. genutzte Fläche (LF)	ha	95	48	28
• davon Ackerland	ha	10	0	0
• davon Grünland	ha	85	48	28
Pachtanteil	%	50	40	55
<i>Pachtniveau</i>				
• Ackerland	€/ha	350	350	350
• Grünland	€/ha	240	240	200
<i>Stallkapazitäten</i>				
• Milchkühe	Plätze	90	40	0
• Aufzuchtferäsen	Plätze	90	30	0
• Mastbullen	Plätze	0	0	0
• Mutterkühe	Plätze	0	0	25
<i>Produktionsrechte</i>				
• Milchlieferrechte	t	760	310	0
• Zuckerrübenlieferrechte	t			0
Arbeitskräftebesatz	AK	1,3	1,0	0,5
Milchleistung	kg/Kuh	8.400	7.600	0

Quelle: Eigene Darstellung

Um die agrarstrukturellen Besonderheiten der Region und deren Bedeutung in ausreichendem Maße zu erfassen, werden im Weiteren drei Panelbetriebe unterschiedlicher Ausgestaltung

und Ausrichtung etabliert. Damit sollen zum Einen dem hohen Anteil an Nebenerwerbsbetrieben und den vergleichsweise kleinen Betriebsstrukturen sowie zum Anderen der Tatsache, dass etwa 50% der gehaltenen Kühe in Beständen zwischen 50 und 99 Kühen stehen, bei deren Auswahl Berücksichtigung finden (vgl. Tabelle 2). Dazu werden neben einem spezialisierten Milchviehbetrieb (SL\_MiVE), als Repräsentant für die Gruppe der Milchvieh haltenden Vollerwerbsbetriebe, weiterhin aufgrund deren regional signifikanten Bedeutung noch jeweils ein Nebenerwerbsbetrieb mit Milchvieh (SL\_MiNE), der einen signifikanten Umfang an Fläche in der Region bewirtschaft, sowie mit Mutterkühen (SL\_MK) als Panelbetriebe etabliert (vgl. Tabelle 6). Allen drei Betrieben gemeinsam ist dabei ihr jeweils hoher Grünlandanteil an der Fläche, der in Anbetracht der regionalen Gegebenheiten jedoch charakteristisch für derartige Betriebe ist.

Im Zusammenhang mit der Einrichtung der Betriebe ist allerdings anzumerken, dass die insbesondere in dieser Region weit verbreiteten und damit letztlich auch typischen, vielfältigen Varianten der Erwerbskombinationen, wie beispielsweise größere Waldbestände oder auch Ferienpensionen, nicht explizit in den Modellbetrieben mit abgebildet werden. Als Gründe für diese Vorgehensweise sind neben der insbesondere seit dem Sturm Kyrill im Januar 2007 geringer gewordene Bedeutung sowie der insgesamt unregelmäßigen Verteilung der Einkünfte aus der Forstwirtschaft weiterhin auch die sehr unterschiedlichen Voraussetzungen und Gegebenheiten u.a. bei weiteren Einkommensdiversifizierungen wie den Ferienwohnungen anzusehen. Demnach erscheint lediglich eine Berücksichtigung von regelmäßigen Tätigkeiten und Einkünften im Rahmen der Liquiditätsplanung sowie der für den landwirtschaftlichen Betrieb verfügbaren Arbeitskapazität als zweckmäßig, die in den Modellrechnungen durch vorgegebene pauschale Ansätze mit einbezogen werden.

Der spezialisierte Milchviehbetrieb repräsentiert einen für die Region hinsichtlich Flächenausstattung, Herdengröße sowie deren Milchleistung typischen Milchviehvollerwerbsbetrieb. Als zusätzliche Einkommensalternative verfügt der Betrieb weiterhin über einige Ferienwohnungen, die kontinuierlich vermietet werden, so dass regelmäßige Mieteinnahmen vorhanden sind. Ursprünglich als reiner Grünlandbetrieb bewirtschaftet, wurden in letzten Jahren 10 ha qualitativ gutes Grünland umgebrochen, um dort Mais anbauen zu können. Desweiteren sind 7 ha größtenteils nicht maschinell zu bewirtschaftender Grünlandflächen dem Vertragsnaturschutz zugeführt. Die im Betrieb anfallende Arbeit wird weitgehend vom Betriebsleiter und einem Altenteiler sowie einem Auszubildenden erledigt, wobei die Grundfutterwerbung an den Lohnunternehmer ausgelagert wird.

Dem hingegen zeichnet sich der zweite eingerichtete Betrieb als typisch für einen Milchviehbetrieb im Nebenerwerb aus, der – wie viele Betriebe in der Region – als Familienbetrieb geführt wird und auf die Mitarbeit in der Regel nichtentlohnter Familien-AK angewiesen ist. So bringt der Betriebsleiter nur eine halbe Arbeitskraft in den Betrieb ein, da er nebenher noch einer geregelten außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit nachgeht. Der vorhandene Boxenlaufstall stammt aus den 80er Jahren, die weitere Produktionstechnik weist ebenfalls eine vergleichsweise überalterte Struktur auf, so dass hier in den nächsten Jahren von einem erhöhten Investitionsbedarf auszugehen ist, sofern die Milcherzeugung auch zukünftig aufrecht erhalten werden soll. Der vorhandene Viehbesatz ist den Restriktionen aus dem Grünlandextensivierungsprogramm angepasst, an dem der Betrieb teilnimmt. Die in der Außenwirtschaft anfal-

lenden Arbeiten werden im Wesentlichen ausgelagert, so dass der Maschinenbestand in den letzten Jahren bereits an die entsprechenden Bedürfnisse angepasst wurde.

Der Panelbetrieb mit Mutterkuhhaltung wird aufgrund der verhältnismäßig hohen regionalen Bedeutung dieses Betriebstyps bzw. dieser Betriebsform etabliert. Diese wird dort typischerweise im Nebenerwerb praktiziert, so dass ähnlich dem Nebenerwerbsbetrieb mit Milchviehhaltung im Regelfall von unterstützend mitarbeitenden Familienangehörigen auszugehen ist. Der Betrieb ist demnach so organisiert, dass er einerseits möglichst weitreichende Flexibilität in der Arbeitserledigung ermöglicht und andererseits auch insgesamt möglichst wenig Arbeitszeit bindet. So werden u.a. die wesentlichen in der Außenwirtschaft anfallenden Arbeitsverfahren zur Winterfutterproduktion an den Lohnunternehmer ausgelagert. Das im Betrieb hauptsächlich praktizierte Produktionsverfahren Mutterkuhhaltung mit Absetzerproduktion basiert auf einer saisonalen Abkalbung im Frühjahr (Februar bis März), so dass die Weideabsetzer nach etwa 6-8 Monaten zur Weitermast vermarktet werden. Der gehaltene Tierbestand richtet sich nach den Vorgaben des Programms zur Grünlandextensivierung, so dass die entsprechenden Prämien in Anspruch genommen werden können.

## **4 Entwicklung der europäischen Agrarpolitik und agrarpolitische Rahmenbedingungen in NRW**

Die europäische Landwirtschaft unterliegt einem dynamischen Wandel, dessen wesentliche Determinanten neben verschiedenen agrarstrukturellen Entwicklungsprozessen weiterhin in sich fortlaufend ändernden politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen sowie gesellschaftspolitischen Interessenslagen und Bestrebungen bestehen. Dabei sind insbesondere Produktivitätssteigerungen und ihre Realisierung durch die Umsetzung von technischen Fortschritten beziehungsweise von Innovationen beeinflusst. Sie sind ebenso Ausgangspunkt wie Stimulus zu einem verstärkt stattfindenden Strukturwandel innerhalb der Landwirtschaft. Dieser führt sowohl zu größer werdenden Betriebseinheiten und damit letztlich vermehrt zu einer Abkehr von der Familienarbeitsverfassung als auch zu einer zunehmenden Spezialisierung der Betriebe auf einige wenige Betriebszweige beziehungsweise Produktionsverfahren.

Ferner werden Entwicklung und Perspektive der Landwirtschaft sowohl allgemein auf europäischer wie auch speziell auf nationaler und regionaler Ebene in besonderem Maße von der Agrarpolitik und deren Ausgestaltung beeinflusst. Dabei versuchen agrarpolitische Bestrebungen und Maßnahmen prinzipiell die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen für die Agrarwirtschaft zu gestalten sowie Einfluss auf deren ökonomische Prozesse zu nehmen (HENRICHSMeyer und WITZKE, 1991, S.13), um auf diese Weise die gesellschaftspolitischen Ziele und Bestrebungen zu erreichen. Demnach unterliegt auch die Agrarpolitik beständigen Anpassungsprozessen in ihren jeweiligen Zielen und Ausgestaltungen, die sich unter dem Einfluss veränderter Rahmenbedingungen wie auch gesellschaftlichen Bestrebungen in den letzten Jahren verstärkt ausgewirkt haben.

Im Folgenden Abschnitt soll dazu zunächst die Entwicklung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen mit Fokus auf die für die betrachteten Panelbetriebe in NRW relevanten Bereiche sowie die angestrebten Ziele näher skizziert und diskutiert werden. Daran anschließend werden einige Überlegungen zur möglichen zukünftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik und deren zugrundeliegender Ziele angestellt, die zur Bewältigung neuer Herausforderungen (z.B. EU-Erweiterung, Liberalisierung der Märkte, Klimawandel, ...) erforderlich werden. Abschließend werden die aus den zuvor angestellten Überlegungen und in den weiteren Modellrechnungen berücksichtigten Agrarpolitiksszenarien konstruiert und erörtert.

### **4.1 Entwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU**

Die für den nationalen Agrarsektor wie auch für die regionale Landwirtschaft relevanten agrarpolitischen Rahmenbedingungen werden dabei grundlegend durch die jeweilige Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union determiniert. Allgemein können deren ursprünglichen und übergeordneten Zielsetzungen, die im EWG-Vertrag von 1957 sowie unverändert im EU-Vertrag von 2001 formuliert wurden, im Wesentlichen als die Steigerung der Produktivität in der Landwirtschaft, die Gewährleistung eines angemessenen Lebensunterhalts für die in der Landwirtschaft tätige Bevölkerung, Stabilisierung der Märkte sowie die Sicherstellung der Versorgung und eines angemessenen Preisniveaus zusammengefasst werden (EWG-Vertrag, Art.39, Abs.1; EU-Vertrag, Art.33). Dabei impliziert die Förderung der Produktivität durch technischen Fortschritt, Rationalisierung der landwirtschaftlichen Erzeugung und des bestmöglichen Einsatzes der Produktionsfaktoren prinzipiell einerseits die Notwendigkeit des betrieblichen und im Hinblick auf die landwirtschaftlichen Ar-

beitskräfte auch des intersektoralen Strukturwandels sowie andererseits die Ausnutzung komparativer Standortvorteile durch regionale Spezialisierung und Anpassung der Produktion (vgl. HENRICHSMEYER und WITZKE, 1994, S.546).

Im Verlauf der letzten zwei Dekaden wurde die europäische Agrarpolitik mehrmals zum Teil konstitutiv reformiert und an die geänderten beziehungsweise sich ändernden Rahmenbedingungen und Herausforderungen auf nationaler wie internationaler Ebene angepasst. Ausgehend von einer weitgehenden Fokussierung auf die Gestaltung markt- und preispolitischer Instrumente wurden erst mit Beginn der 70er Jahre erste Ansätze einer eigenständigen europäischen Agrarstrukturpolitik verwirklicht. So wurden 1972 verschiedene strukturpolitische Maßnahmen, wie das einzelbetriebliche Investitionsförderprogramm, die Landabgaberenten sowie sozioökonomische Beratungen und Umschulungsbeihilfen, eingeführt, bevor 1975 schließlich die Förderung der „Landwirtschaft in Berggebieten und in bestimmten benachteiligten Gebieten“ (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1975) etabliert wurde. Die Abgrenzung der Gebiete beschränkte sich dabei zunächst auf eng begrenzte Berggebiete und andere besonders benachteiligte Gebiete. Seitdem ist der Umfang der als benachteiligt geltenden Gebiete fortlaufend weiter ausgedehnt worden und umfasst heute in der EU-27 etwa 57% sowie in Deutschland nahezu die Hälfte der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (vgl. KOM, 2009b, S.4). Im Jahr 1988 erfolgte dann – im Wesentlichen motiviert durch die gewonnene Erkenntnis, dass zur grundlegenden Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktions- und Sozialstrukturen integrierte und ganzheitliche Konzepte für den ländlichen Raum notwendig sind – eine grundlegende Reform der Strukturfonds, die mit einer signifikanten Erhöhung der hierfür bereitgestellten Haushaltsmittel einherging. Deren angestrebte Zielsetzung einer Angleichung der Entwicklungsstände zwischen verschiedenen Regionen sowie dabei besondere Förderung rückständiger Gebiete in ihren Entwicklungen sieht vor, dass demnach insgesamt der Unterstützung agrarstruktureller Anpassungsprozesse sowie der Entwicklungsförderung ländlicher Problemgebiete mehr Bedeutung zukommt (vgl. HENRICHSMEYER und WITZKE, 1994, S.556).

#### **4.1.1 Meilensteine bisheriger Entwicklungen**

Bis zum Beginn der 90er Jahre (MacSharry-Reform) stellten allgemein markt- und preispolitische Maßnahmen das dominante Instrument der GAP dar. Als Folge der praktizierten Hochpreispolitik in der EG, die überwiegend durch die administrative Festlegung von Interventionspreisen erreicht und zusätzlich durch Außenschutzmaßnahmen sowie Exportsubventionen flankiert wurden, resultierten starke Produktionsanreize sowie ein zwangsläufig starker Anstieg der Agrarproduktion, die deutlich über das Wachstum der heimischen Nachfrage hinausgingen. Hierdurch kam es bis Mitte der 80er Jahre insbesondere auf den stark protektionierten Märkten für Getreide, Rindfleisch und Milch zu erheblichen Produktionsüberschüssen und entsprechend steigenden Marktordnungsausgaben für den EG-Haushalt, die zum Absatz auf den Weltmärkten mit Hilfe von Exportsubventionen notwendig wurden.

Die Problematik der Überschussproduktion und der damit einhergehenden, zunehmenden Haushaltsbelastungen auf der einen Seite sowie die gleichzeitig unbefriedigende Einkommenssituation in der Landwirtschaft auf der anderen Seite führten schließlich zu einer Reihe von signifikanten Änderungen der GAP, in deren Folge u.a. im Jahr 1984 die Garantiemengenregelung für Milch (VO 856/82) beschlossen wurde (vgl. PETIT et al., 1987, S.136ff.).

Hierdurch wurde der Versuch unternommen, die vorhandenen Produktionsüberschüsse zurückzuführen und eine stärkere Mengendisziplin zu erreichen, indem den Erzeugern bei Überschreitung bestimmter Quoten eine so bemessene (Super-)Abgabe auferlegt wurde, so dass dieses System praktisch einer Kontingentierung der Milchproduktion gleichkam. Während die Einhaltung der Mengendisziplin letztlich durch die Einführung der Superabgabe gewährleistet wurde, erfolgte die Reduktion der Gesamtangebotsmenge durch Zuweisung einer gegenüber der im Vergleichszeitraum erzielten Produktion geringeren Quotenmenge an die Betriebe. Betriebliches Wachstum in Form von Bestandsaufstockungen wie auch Leistungssteigerungen waren fortan lediglich durch die Übernahme von Milchquoten anderer Betriebe möglich, deren Übertragung in Deutschland zunächst nur in Verbindung mit (Zupacht-)Flächen gestattet war. Anschließend dienten verschiedene Maßnahmen Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre sowohl der Quotenkürzung als auch einer Erleichterung der Übertragbarkeit von Lieferrechten zwischen Betrieben (z.B. VO 3950/92). Dabei ist den Mitgliedsländern die Art und Weise der Übertragung von Referenzmengen weitgehend freigestellt.

Im Zuge der Agenda 2000, in der eine weitere Fortführung der Milchmengenbegrenzung entschieden wurde, wurde das geltende Übertragungssystem neu geregelt und die seit 1984 (mit mehreren Änderungsverordnungen) geltende Milchmengengarantieregelung des Bundes (MGV) abgelöst. Infolgedessen sind seither sowohl neue flächengebundene und flächenungebundene Verpachtungen von Milchquoten wie auch das Quotenleasing nicht mehr zulässig. Zudem sind seit dem 1.4.2000 in Deutschland Übertragungen beziehungsweise der Handel von Milchquoten in der Milchquotenverordnung (MilchQuotV) geregelt und nur noch über Milchquotenübertragungsstellen und innerhalb bestimmter Übertragungsgebiete möglich, die zunächst einzelne Bundesländer (wie z.B. NRW) oder im Süden einzelne Regierungsbezirke umfassen. Mit der Ordnungsänderung zum 1.7.2007 sollten schließlich größere Regionen für die Übertragung von Referenzmengen geschaffen werden, in deren Folge alle bisherigen Übertragungsgebiete in Deutschland zu lediglich zwei Gebieten (Ost und West) zusammengelegt wurden.

Die im Mai 1992 beschlossene Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik führte zu einem grundlegenden Politikwechsel im System der Agrarpreisstützung und einer Erweiterung der angestrebten Ziele der GAP um Umweltschutzaspekte, die seit der Formulierung in der Einheitlichen Europäischen Akte von 1986 verstärkt Eingang in die europäische Agrarpolitik gefunden haben (vgl. KOM, 1999, S.6f.). Als Folge der einerseits hohen Interventionsbestände insbesondere bei Getreide und Rindfleisch sowie andererseits eines zunehmenden Reformdrucks seitens internationaler Handelspartner, die eine Verringerung der subventionierten Exporte auf dem Weltmarkt forderten, war eine stärkere Ausrichtung der Markt- und Preispolitik an den Markterfordernissen und damit eine Angleichung der Erzeuger- an die Weltmarktpreise notwendig geworden. Als Kompensation für sinkende Erzeugerpreise und zur Sicherung der landwirtschaftlichen Einkommen wurden allgemein an die Produktion gekoppelte flächen- und tierbezogene Ausgleichszahlungen eingeführt, deren Etablierung schließlich auch eine direktere Steuerung der Einkommen durch die Ausgestaltung und Höhe der jeweiligen Prämien erlaubte. Während im pflanzlichen Bereich regional einheitliche, kulturartenspezifische Hektarprämien gewährt wurden (vgl. BMELF, 1996, S.9), erfolgte die Kompensation der Interventionspreissenkungen im tierischen Bereich hingegen durch gekoppelte tierbezogene Ausgleichszahlungen für Mutterkühe und männliche Rinder.

Die Berücksichtigung von Umweltschutzziele in der europäischen Agrarpolitik erfolgte im Rahmen der GAP-Reform von 1992 schließlich durch die Einführung verschiedener Agrarumweltprogramme<sup>23</sup>, die fortan als flankierende Maßnahmen zur weiteren Markt- und Haushaltsentlastung dienten. Die wesentlichen Ziele der entsprechenden Verordnung, in der erstmals an Umweltauflagen gebundene Förderungsmaßnahmen eigenständig geregelt waren, umfassten neben der weiteren Einkommenssicherung in den landwirtschaftlichen Betrieben und der Marktentlastung weiterhin eine Verbesserung der Umwelt durch die Förderung umweltgerechter und nachhaltiger Produktionsweisen in der Landwirtschaft. Dem Subsidiaritätsprinzip folgend erhielten die Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, in Abhängigkeit der natürlichen Gegebenheiten und agrarstrukturellen Voraussetzungen gebietspezifische Anpassungen an den Maßnahmen vorzunehmen und schließlich darüber zu entscheiden, welche Maßnahmen jeweils als umweltschonend anzusehen und damit finanziell förderfähig waren (vgl. WILHELM, 1999, S.1).

Die im Jahr 1999 gefassten Beschlüsse zum EU-Reformpaket Agenda 2000 sind als eine Fortsetzung und Erweiterung der bereits im Rahmen der GAP-Reform von 1992 eingeleiteten Reformprozesse anzusehen. Dabei entstand die Notwendigkeit zu einer weiteren Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik insbesondere vor dem Hintergrund der derzeit anstehenden EU-Osterweiterung und der damit letztlich nicht länger finanzierbaren Marktordnungskosten als Folge nach wie vor hoher Produktionsüberschüsse auf den Getreide-, Milch- und Rindfleischmärkten sowie der zu jener Zeit ebenfalls laufenden Handelsrunde der WTO (World Trade Organization). Des Weiteren erwuchs erneuter Anpassungsbedarf aus der zunehmenden Kritik der Gesellschaft an dem seinerzeit strapazierten Verhältnis zwischen Landwirtschaft und Umwelt. So wurden im Zuge der Reform einige bestehende Anreize zur Intensivierung von Produktionsprozessen beseitigt (KOM, 2003, S.3).

Um den veränderten Herausforderungen und dabei vor allem der angestrebten weitergehenden Integration von Umweltbelangen zu begegnen, wurden die Kernelemente der GAP einerseits in Maßnahmen der Markt- und Preispolitik – als 1. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik – sowie andererseits Maßnahmen zur Förderung und nachhaltigen Entwicklung des ländlichen Raumes, als sogenannte 2. Säule der GAP, aufgeteilt (vgl. SHUCKSMITH et al., 2005, S.28f.). Dabei umfassten die wesentlichen Reformmaßnahmen im Bereich der Markt- und Preispolitik eine weitere Absenkung der Interventionspreise sowie eine anteilige Kompensation der durch die Senkung induzierten Einkommenseinbußen über die Aufstockung der gewährten, direkten Transferzahlungen. Darüber hinaus wurden einige weitere agrarpolitische Instrumente, wie z.B. betriebs- und flächenbezogene Fördermaßnahmen, modifiziert und etabliert, die zur Erreichung struktur- und umweltpolitischer Zielsetzungen flankierend zu markt- und preispolitischen Maßnahmen der ersten Säule lanciert wurden.

Im Rindfleischbereich erfolgte die Teilkompensation über eine deutliche Anhebung der Sonderprämie für männliche Rinder sowie der Mutterkuhprämie parallel zur Senkung der Stützpreise in drei Jahresschritten von 2000 bis 2002. Als zusätzlicher Ausgleich wurde ab 2000 eine Schlachtpremie für sämtliche Rinderkategorien<sup>24</sup> eingeführt (vgl. BMELF, 2000, S.51f.).

---

<sup>23</sup> Maßgebend ist in diesem Zusammenhang die VO (EWG) 2078/92.

<sup>24</sup> Dazu gehören neben Bullen und Ochsen ferner Kühe, Mastfärsen und Mastkälber.

Dabei wurde die Gewährung der Sonderprämie für Bullen als auch der Mutterkuhprämie an die Restriktion von einer maximalen Viehdichte von 1,8 Großvieheinheiten (GVE)/ha Hauptfutterflächen (HFF) geknüpft. Weiterhin wurden bei einer Viehdichte von weniger als 1,4 GV/ha HFF Extensivierungsprämien für die Mutterkuh- und Bullenhalter gezahlt. Damit erhalten letztendlich die Ausgleichszahlungen für die jeweiligen Produktionsverfahren in der Rinderhaltung angesichts der weitgehenden Kopplung an die Rindfleischproduktion allgemein verstärkt den Charakter von produktgebundenen Erzeugersubventionen (vgl. BERTELSMEIER, 2004, S.22).

Die Reformbeschlüsse im Rahmen der Agenda 2000 beinhalten im Gegensatz zur GAP-Reform von 1992 auch eine Reihe von Maßnahmen im Milchbereich. Neben der Entscheidung, die Garantiemengenregelung für Milch bis zum Jahr 2008 fortzuführen, wurden auch eine Senkung der Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver sowie eine schrittweise lineare Quotenaufstockung (ab 2005) beschlossen. Zum Ausgleich der schrittweisen Preissenkungen wurden als Kompensation direkte faktorgebundene Transferzahlungen gewährt, deren Einführung auf Basis der historischen, einzelbetrieblichen Milchreferenzmengen erfolgten und deren Ausmaß sich zeitlich analog zu den Preissenkungen in drei Jahresschritten (2005 bis 2007) erhöhen sollte (vgl. RAT DER EU, 1999, S.48ff.).

Die weitergehende Berücksichtigung und Integration von Umweltbelangen und Zielsetzungen vollzog sich im Rahmen der Agenda 2000 vor allem mit Hilfe von zwei neuen Rechtsakten, die als Basis für eine Neustrukturierung der Tätigkeitsbereiche innerhalb der GAP fungierten: So wird den einzelnen Mitgliedsstaaten im Rahmen der sogenannten „horizontalen Verordnung“<sup>25</sup>, als eine alle innerhalb der GAP vorgesehenen Direktzahlungen umfassende Verordnung, die Möglichkeit eingeräumt, sowohl auf der Grundlage von objektiven Kriterien im Hinblick auf die Nichteinhaltung von zuvor definierten Umweltschutzziele Direktzahlungen zu kürzen (CC-Regelungen) als auch die Möglichkeit, Zahlungen zu kürzen, wenn gewisse Obergrenzen überschritten werden (Modulation) (VO (EG) 1259/1999, Art.3f). Die gewährten fakultativen Maßnahmen wurden jedoch von Deutschland sowie den meisten anderen Mitgliedsstaaten nicht angewendet. Dem hingegen wurden in der Verordnung zur Förderung des ländlichen Raumes<sup>26</sup> verschiedene, zumeist bereits vorher bestehende Fördermaßnahmen zusammengefasst und ergänzt, so dass hierüber schließlich die Maßnahmen der zweiten Säule der GAP abgedeckt sind. In diesem Zusammenhang stellt der Ausbau der Politik für den ländlichen Raum durch zukunftsorientierte und integrierte Förderung ein weiteres zentrales Anliegen der Reform dar, indem sie seitdem die multifunktionale Rolle der Land- und Forstwirtschaft in den Mittelpunkt der ländlichen Entwicklung stellt (vgl. KOM, 1999b, S.1ff.; EUROPÄISCHER RAT, 1999, S.4).

Allgemein sind dabei die Maßnahmen der zweiten Säule aufgrund der regional sehr unterschiedlichen natürlichen und agrarstrukturellen Voraussetzungen durch gewisse nationale beziehungsweise regionale Gestaltungsspielräume gekennzeichnet. Im Gegensatz zu den Direktzahlungen der ersten Säule werden diese jedoch seitens der EU nur anteilig finanziert, so dass zu deren (regionaler) Umsetzung eine direkte Kofinanzierung durch den Einsatz nationaler Finanzmittel erforderlich ist.

---

<sup>25</sup> VO (EG) 1259/1999

<sup>26</sup> VO (EG) 1257/1999

Der stärkeren Berücksichtigung von Umweltaspekten wird schließlich auf der einen Seite durch die Möglichkeit der Bindung von Direktzahlungen an zu definierende Umweltauflagen (vgl. VO (EG) 1259/1999), bei deren Nichteinhaltung entsprechende Sanktionen drohen würden, sowie der Einhaltung der jeweils national definierten „guten landwirtschaftlichen Praxis“ (GLP) als Ausgangsniveau und Grundanforderung für die Teilnahme an Agrarumweltprogrammen auf der anderen Seite begegnet (vgl. KOM, 2003, S.3f.). Außerdem wurde im Rahmen der Agenda die Förderung benachteiligter Gebiete durch die Ausgleichszulage sowohl modifiziert, dass nunmehr statt der zugrundeliegenden Erzeugung die beantragte Fläche als Grundlage für die Förderung herangezogen wurde, als auch um Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen, also hauptsächlich Natura-2000-Gebiete, erweitert. Letztlich wurden auf diese Weise die bestehenden Anreize für eine intensivere Bewirtschaftung korrigiert und damit verbundene negative Auswirkungen für die Umwelt vermindert.

**Tabelle 7: Relevante Maßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum bis 2006**

<b>Fördermaßnahme</b>	<b>wesentliche Voraussetzungen</b>	<b>Bezugs-einheit</b>	<b>Höhe der Zuschüsse</b>
Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestfläche 3 ha, Einhaltung GLP, Bewirtschaftungsverpflichtung für 5 Jahre</li> </ul>	€/ha	41-143
Grünlandextensivierung (betriebszweigbezogen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viehbesatz: 0,3-1,4 RGV/ha HFF</li> <li>• Wirtschaftsdünger max. 1,4 GVE/ha DGL</li> <li>• keine chem.-synth. Dünge- und PSM</li> <li>• kein Grünlandumbruch</li> </ul>	€/ha	153
einzelflächenbezogene Grünlandextensivierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 0,3 RGV/ha HFF, jährliche Nutzung</li> <li>• keine chem.-synth. Dünge- und PSM</li> </ul>	€/ha	130
Weidehaltung mit Milchvieh (seit 2005 landesweit angeboten)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seit 2005 keine Ausschlussgrenze mehr, sondern Förderobergrenze</li> <li>• tägl. Weidegang in gewissem Zeitraum</li> <li>• Viehbesatz: 0,3-2,0 RGV/ha DGL und max. 2,0 GVE/ha LF</li> <li>• Einhaltung bestimmter Tierschutzaspekte</li> <li>• Förderhöhe: max. 70 €/GVE</li> </ul>	€/ha	Bis 140
Festmistwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbringung auf eigene Flächen</li> <li>• Erfüllung der Grundsätze artgerechter Tierhaltung</li> <li>• Viehbesatz: max. 2,0 GVE/ha LF</li> </ul>	€/ha	153
Vertragsnaturschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regional angeboten</li> <li>• verschiedene Maßnahmenbausteine</li> <li>• Förderung von Ausgestaltung abhängig</li> </ul>	€/ha	204-817

Quelle: MUNLV, 2004  
Eigene Darstellung

Aufgrund des allgemein fünfjährigen Verpflichtungszeitraums im Hinblick auf die Teilnahme an den angebotenen Agrarumweltmaßnahmen besteht prinzipiell bis zum Jahr 2010 für die landwirtschaftlichen Betriebe noch die Möglichkeit, an Maßnahmen aus der alten Förderperiode 2000-2006 teilzunehmen beziehungsweise daran gebunden zu sein. Dementsprechend

werden die – für die im Weiteren betrachteten Betriebe – relevanten Fördermaßnahmen des Landes NRW mit ihren wesentlichen Voraussetzungen sowie der jeweiligen Förderhöhe in Tabelle 7 zusammenfassend dargestellt.

#### 4.1.2 GAP-Reform 2003 und Health-Check-Beschlüsse

Ursprünglich lediglich als Halbzeitbewertung („Midterm-Review“) der Agenda 2000 geplant, vollzog die EU vor dem Hintergrund neuer Herausforderungen mit den Luxemburger Beschlüssen im Juni 2003 eine weitreichende Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik, mit der schließlich auch eine grundlegende Neuausrichtung der EU-Agrarpolitik einherging (vgl. KOM, 2003b). Damit sollte unter anderem der bestehenden Defizite vorangegangener Reformen speziell im Hinblick auf die erneute Erweiterung der EU um die zehn mittel- und osteuropäischen Länder sowie der bevorstehenden WTO-Verhandlungen zur weiteren Liberalisierung des Welthandels Rechnung getragen werden. Des Weiteren sollte durch die Novellierung der GAP auf die wachsende Kritik der Öffentlichkeit bezüglich der geleisteten Direktzahlungen an die Landwirtschaft reagiert und deren gesellschaftliche Akzeptanz auch zukünftig gewahrt werden (vgl. BMVEL, 2005, S.13).

Als Kernelemente der reformierten GAP lassen sich demnach neben einer überwiegenden Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion weiterhin die Verknüpfung von Direktzahlungen mit der Einhaltung gewisser Standards in den Bereichen des Umwelt- und Tier-schutzes sowie der Lebensmittelsicherheit (*Cross Compliance*) und die Förderung der ländlichen Entwicklung durch Mittel aus der Modulation identifizieren (vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2003, S.8ff.). Dabei wurde insbesondere mit der weitgehenden Entkopplung<sup>27</sup> der bislang als Flächen- oder Tierprämien gewährten und nunmehr betriebsbezogenen Direktzahlungen ein Paradigmenwechsel in der Ausgestaltung und Zielsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik vorgenommen. Den proklamierten agrarpolitischen Zielsetzungen einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit sowie der Förderung einer marktorientierten und nachhaltigen Landwirtschaft entsprechend, wird durch den Übergang von einer Erzeugnis- zur Erzeugerunterstützung grundsätzlich eine stärkere Orientierung der Produktionsentscheidungen an den jeweiligen Marktbedingungen angestrebt und auch im Wesentlichen erreicht (vgl. KOM, 2003b).

Bereits vor der Gesundheitsüberprüfung der GAP (Health-Check) im Jahr 2008 wurden im Hinblick auf eine weitere Vereinfachung der GAP Maßnahmen beschlossen, in deren Folge die bis zum Jahr 2007 bestehenden separaten Marktordnungen zu einer einheitlichen Gemeinsamen Marktordnung (GMO) zusammengefasst wurden<sup>28</sup>. Zusammen mit den im Zuge des Health-Checks vollzogenen Anpassungen im Bereich der Marktordnungen werden die grundlegenden und derzeit aktuellen sowie für die betrachteten Betriebe relevanten markt- und preispolitischen Bestimmungen im Folgenden kurz vorgestellt:

- *Regelungen bezüglich des Milchsektors:*

Das Auslaufen der im Rahmen der GAP-Reform 2003 von ursprünglich 2008 auf das Jahr 2015 verlängerten Milchquotenregelung wurde durch die Health-Check-Beschlüsse grundsätzlich bekräftigt. Damit sollen die beteiligten Akteure und dabei al-

<sup>27</sup> So wurde beispielsweise die Eiweißprämie erst im Rahmen der Gesundheitsüberprüfung entkoppelt.

<sup>28</sup> VO (EG) 1234/2007

len voran die Milchvieh haltenden Betriebe weitere Planungssicherheit erhalten, um sich in ihrem zukünftigen Verhalten rechtzeitig den veränderten beziehungsweise sich ändernden Rahmenbedingungen anpassen zu können. Ferner war es Ziel der Kommission, flankierende Übergangsmaßnahmen für das Auslaufen der Milchquotenregelung vorzunehmen, die einen gleitenden Ausstieg (*soft-landing*) und eine damit verbundene Entwertung der Quoten ermöglichen sollten. Auf diese Weise sollten sprunghafte, starke Produktionsanstiege zum Ende der Quotenregelung vermindert und damit einhergehende Rückgänge der Erzeugerpreise weitgehend vermindert werden.

Als Kernelement der vorbereitenden und begleitenden Maßnahmen zum Quotenausstieg kann dabei die Erhöhung der Milchquote angesehen werden. Dazu wurde bereits im Rahmen der GAP-Reform 2003 eine Erhöhung der Quotenmenge um jeweils 0,5 % in den Jahren 2006 bis 2008 umgesetzt sowie im Jahr 2008 eine zusätzliche Ausdehnung der zugeteilten Mengen um weitere 2 % durchgeführt (vgl. MILCHQUOTV, §53 und §55a). Ebenso sehen die Health-Check-Beschlüsse aus dem Jahr 2008 laut VO (EG) 72/2009 schrittweise Quotenerhöhungen über fünf Jahre in den Milchwirtschaftsjahren von 2009/10 bis 2013/14 um jeweils 1% vor.

Zur Gewährleistung einer strengeren Mengendisziplin seitens der Erzeuger sowie zur Unterstützung einer kontrollierten Quotenanpassung wird in den Jahren 2009/10 und 2010/11 für Betriebe beziehungsweise im Rahmen der Saldierung für Mitgliedsstaaten, die ihrer verfügbaren Quotenmengen um mehr als 6 % überliefern, eine gegenüber der festgelegten Superabgabe von 27,83 € je 100 kg Milch um 50 % erhöhte Überschussabgabe gezahlt (vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2009a). Dem hingegen führt die ebenfalls beschlossene Änderung der Fettkorrektur letztlich im Ergebnis zu einer zusätzlichen Quotenerweiterung respektive zu einer geringeren Abgabenbelastung bei Überschreitung der verfügbaren Milchquote und der damit verbundenen Fälligkeit einer Superabgabe. Dies ergibt sich aus der Änderung der Korrekturfaktoren, die zwar bei einer negativen Abweichung des durchschnittlichen vom Referenzfettgehalt weiterhin mit 0,18 %, jedoch bei positiven Abweichungen nur noch mit 0,09 % gewichtet werden.

Die in der gemeinsamen Marktordnung geregelten markt- und preispolitischen Maßnahmen umfassen für den Milchsektor neben der Festsetzung von Bedingungen für die Intervention von Butter und Magermilchpulver ferner auch Restriktionen zur Privaten Lagerhaltung (PLH), die zur Marktstützung eingesetzt werden können. Demnach können auch zukünftig jährlich bis zu einer Grenze von 30.000 t Butter und bis zu 109.000 t Magermilchpulver jeweils in der Zeit vom 1. März bis 31. August eines Jahres die der Intervention angedienten Waren zum festgelegten Interventionspreis angekauft werden. Bei darüber hinausgehenden Mengen behält sich die Kommission die Entscheidung vor, weitere Mengen im Rahmen von Ausschreibungsverfahren anzukaufen. Des Weiteren sehen die Beschlüsse zur Gesundheitsüberprüfung u.a. eine Fortführung der obligatorischen Beihilfe für die private Lagerhaltung von Butter sowie die freiwillige Gewährung von Beihilfen für die Verfütterung von Magermilch und Magermilchpulver vor. Somit ergibt sich letztlich durch die Maßnahmen der Intervention, der privaten Lagerhaltung und der Exporterstattungen in Verbindung mit den jeweils festgesetzten Referenzpreisen von derzeit 246,39 €/100 kg Butter sowie

174,69 €/100 kg Magermilchpulver ein für den Milchsektor bestehendes Sicherheitsnetz, was für den Fall von Marktkrisen eine Stabilisierung des Marktes erlauben soll (vgl. RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2007, S.22). Dabei entsprechen die Interventionspreise bei Butter 90 % des Referenzpreises und bei Magermilchpulver 100 % (vgl. VO (EG) 72/2009, Art. 18).

- *Regelungen bezüglich des Rindfleischsektors:*

Ähnlich dem Milchsektor existiert ebenfalls für den Bereich Rindfleisch ein in der GMO geregeltes Sicherheitsnetz, das sich aus Maßnahmen der öffentlichen Intervention, der privaten Lagerhaltung sowie von Ausfuhrerstattungen zusammensetzt. Ausgehend von dem in der GMO festgesetzten Referenzpreis, der derzeit 2.224 €/t für Rindfleisch beträgt, werden von der Kommission unter Berücksichtigung der jeweiligen Marktverhältnisse Interventionspreis und -menge allgemein im Rahmen von Ausschreibungsverfahren bestimmt. Unterschreitet der durchschnittliche Rindfleischpreis das Niveau von 103 % des Referenzpreises kann die Kommission Beihilfen zur privaten Lagerhaltung beschließen.

- *Regelungen bezüglich des Getreidesektors:*

Für Getreide existiert ein einheitlicher Referenzpreis von 101,31 €/t, der auch dem Interventionspreis entspricht und mit Beginn des jährlichen Interventionszeitraums ab November um die monatlichen Reportzuschläge erhöht wird. Im Zuge des Health-Checks wurden die Höchstmengen der öffentlichen Intervention u.a. für Gerste und Mais auf null reduziert und für Brotweizen auf drei Millionen Tonnen festgesetzt. Damit sind künftig lediglich für den Weizen Interventionsankäufe bis zu der Höchstmenge zum festgelegten Preis von 101,31 €/t möglich. Für darüber hinausgehende Mengen kann der Ankauf im Rahmen von Ausschreibungen erfolgen (vgl. VO (EG) 1234/2007, S.3).

#### **4.1.2.1 Ausgestaltung der Direktzahlungen seit ihrer Entkopplung**

Bei der nationalen Umsetzung der Reform-Beschlüsse wurden den Mitgliedsstaaten eine Reihe von Entscheidungsmöglichkeiten im Hinblick auf Umsetzung und Ausgestaltung der Prämienentkopplung sowie ihrer Überführung in die Betriebsprämienregelung eingeräumt. So konnten sich die Mitgliedsstaaten grundsätzlich neben einem individuellen Betriebsprämienmodell auf Basis historischer Referenzprämien respektive -ansprüche ferner für ein regionales Einheitsprämienmodell für Flächen sowie aus Kombinationsformen zwischen den beiden jeweiligen Prämienmodellen entscheiden. In Deutschland kam dabei ein dynamisches Hybridmodell zur Anwendung, in dem bei der regionalen Zuteilung des Prämienvolumens ein Teil der Direktzahlungen auf der Basis historischer Referenzansprüche als betriebsindividueller Betrag gewährt und der verbleibende Anteil des Prämienvolumens als regional einheitliche und zwischen Acker und Grünland in ihrer Höhe differenzierte Zahlungsansprüche je Hektar gewährt wurden (vgl. BMELV, 2006a, S.15).

In den betriebsindividuellen Betrag (BIB) sind – als für die betrachteten Betriebe relevanten Prämienarten – neben der Sonderprämie für männliche Rinder, der Schlachtpremie für Kälber und der Mutterkuhprämie weiterhin 50% der Extensivierungszuschläge für Rinder sowie die

Milchprämie eingeflossen<sup>29</sup>. Des Weiteren kommen noch Kompensationen, die dem Betriebsinhaber im Zusammenhang mit der Reform der Zuckermarktordnung zugesprochen werden, in mehreren Schritten ab 2007 hinzu (vgl. BETRPRÄMDURCHFG, §5). Während für die verschiedenen Tierprämien die jeweils im Referenzzeitraum von 2000 bis 2002 durchschnittlich gehaltene Anzahl an entsprechenden Tieren sowie deren entsprechende Prämienhöhe maßgebend für den resultierenden BIB waren, wurde bei der Milchprämie die verfügbare einzelbetriebliche Referenzmenge zum 31.03.2005 als Grundlage für die Berechnung der BIBs herangezogen. Dem hingegen wurde zur Ermittlung der regional einheitlichen flächenbezogenen Beträge das verbleibende Prämienvolumen gleichmäßig aufgeteilt, wobei in Deutschland allerdings weiterhin zwischen Ackerland und Dauergrünland differenziert wird. Dabei ergeben sich die Werte für Ackerland aus der Summe historischer Prämien für landwirtschaftliche Kulturpflanzen, der Saatgutbeihilfe, der Beihilfe für Körnerleguminosen, der Hopfenprämie sowie 75 % des entkoppelten Teils der Stärkekartoffelprämie. Der Wert der regionalen Dauergrünlandprämie errechnet sich hingegen aus der Schlachtpremie für Großrinder, dem nationalen Ergänzungsbeitrag für Rinder sowie 50% des Extensivierungszuschlags für Rinder (vgl. BMVEL, 2005, S.19f.).

Letztlich wird also jedem Betriebsinhaber ein spezifischer Zahlungsanspruch (ZA) je Hektar beihilfefähiger Acker- und Grünlandfläche zugewiesen, der sich auf Basis des in der Referenzperiode der Kalenderjahre 2000 bis 2002 im Durchschnitt erhaltenen flächenbezogenen Prämienvolumens einer Region ableitet. Der gesamte Umfang der zugeteilten Anzahl an verschiedenen ZA richtete sich dabei nach den vom Betrieb in 2005 jeweils bewirtschafteten prämiertenberechtigten Flächen, wobei der Umfang der ZA für Stilllegung in NRW 8,05% der prämiertenberechtigten Ackerfläche entspricht. Der Umfang der gesamten zugewiesenen betriebsindividuellen Prämien hingegen wurde auf die – dem Betrieb zur Verfügung stehenden – prämiertenberechtigten Flächen (bzw. ZA) mit Ausnahme der Stilllegungsflächen aufgeteilt und als (Top-up-)Betrag je Zahlungsanspruch festgesetzt. Damit verschmolz der betriebsindividuelle Top-up-Anteil mit dem flächenbezogenen Prämienanteil (ZA) zu einem nicht trennbaren Gesamtwert des Zahlungsanspruchs (vgl. BMVEL, 2005, S.22).

Es ergeben sich damit die in Tabelle 8 aufgeführten (Grund-)Werte für die jeweiligen Zahlungsansprüche in NRW zuzüglich der betriebsindividuellen Top-ups, die in Abhängigkeit der historischen Prämienansprüche auf die vorhandenen Grünland- und Ackerzahlungsansprüche aufgeschlagen werden.

---

<sup>29</sup> Zudem werden in den BIB noch die Mutterschafprämie, 25% des entkoppelten Anteils der Stärkekartoffelprämie und der entkoppelte Teil der Trockenfutterbeihilfe berücksichtigt.

**Tabelle 8: Wert der Zahlungsansprüche in NRW und Berechnungsgrundlage für Werte der Top-ups**

Fördermaßnahme	wesentliche Voraussetzungen	Bezugs- einheit	Höhe der Prämien
<i>Flächenbezogene Prämien (Wert in 2009)</i>			
Ackerland	• Einhaltung CC	€/ha	267,70
Stilllegung (8,05% vom AL)	• Aktivierung über beihilfefähige Fläche	€/ha	267,70
Grünland	• ab 2010 Aufwertung	€/ha	104,95
<i>Berechnungsgrundlage für die Betriebsbezogenen Prämien (Top-ups)</i>			
Betriebsindividueller Zucker- betrag	• Ausgleich in 2009 (Endstufe) je Tonne Zucker	€/t	82,12
Milchprämie	• Stichtag: Referenzmenge am 31.3.2005	€/kg	0,0355
Sonderprämie Bullen	• durchschnittlich gehaltene Tiere im Refe- renzzeitraum 2000-2002	€/Tier	210
Schlachtprämie für Rinder		€/Tier	80
Mutterkuhprämie	• Schlachtprämie für Großrinder sowie 50% der Extensivierungsprämie für Rinder werden nicht den BIB zugeführt.	€/Tier	200
Extensivierungsprämie Rinder	• ab 2010 Abschmelzung der BIB bis 2013	€/Tier	100

Quelle: BMVEL (2005); BMELV (2006a, S.118); BMELV (2006b, S.3ff.)  
Eigene Darstellung

Die Kernelemente der im Februar 2006 vom EU-Agrarrat beschlossenen und am 30.09.2015 auslaufenden Reform der EU-Zuckermarktordnung umfassen neben der Quotenkürzung die schrittweise Senkung des Mindestpreises für Zuckerrüben sowie eine Teilkompensation der Preissenkungen über entkoppelte Ausgleichszahlungen auf Basis der einzelbetrieblich verfügbaren Zuckerreferenzmenge (vgl. BMELV, 2006b, S.1f.; STEPHANY, 2009, S.23). Dazu wurden parallel zu den vollzogenen Preissenkungen auch die betriebsindividuellen Ausgleichszahlungen in insgesamt vier Stufen erhöht und in die Betriebsprämienregelung integriert, so dass der entsprechende BIB in der 2009 erreichten Endstufe 82,12 €/t Zucker entspricht (vgl. BETRPRÄMDURCHFGZUCKV, §2f.). Dieser wird ebenfalls auf die einzelbetrieblich vorhandenen ZA verteilt und den Top-ups zugeschrieben.

Das in Deutschland angewandte dynamische Hybridmodell vollzieht ab dem Jahr 2010 in vier Jahresschritten einen stufenweisen Übergang zum Regionalprämienmodell, in dem in der Endstufe 2013 regional einheitliche Flächenprämien existieren. Ausgangspunkt für deren Berechnung ist der regionale Zielwert als einheitlicher Wert eines jeden Zahlungsanspruchs, der sich als durchschnittlicher (Nenn-)Wert aller ZA einer Handelsregion im Jahr 2009 ergibt. Für NRW beträgt der geschätzte regionale Zielwert 359 € (vgl. BVERFG, 2008, §6). Beginnend mit dem Jahr 2010 konvergieren schließlich sämtliche Zahlungsansprüche einer Region, genauer gesagt deren Nennwerte, auf den jeweiligen regionalen Zielwert. Im Zuge dieses Abschmelzungsprozesses verlieren demnach Zahlungsansprüche, deren Nennwert in 2009 über dem Zielwert liegt, an Wert, während Zahlungsansprüche mit niedrigen Startwerten, z.B. Grünland-ZA mit niedrigen oder gar keinen Top-ups, hingegen an Wert gewinnen. Die sich ergebenden Nennwerte der ZA im jeweiligen Anpassungsjahr können dabei laut BETRPRÄMDURCHFG §6 unter Verwendung der entsprechenden Anpassungsfaktoren wie folgt berechnet werden:

$$Y_t = Z + (x_t \cdot (S - Z)) \quad (1)$$

mit

$Y_t$ : Wert des ZA im Anpassungsjahr t

Z: Zielwert des ZA (2013)

S: Startwert des ZA in 2009

$x_t$ : Anpassungsfaktor des Jahres t:

( $x_{2009}$ : 1,0;  $x_{2010}$ : 0,9;  $x_{2011}$ : 0,7;  $x_{2012}$ : 0,4; ab  $x_{2013}$ : 0,0)

Neben der Entkopplung von direkten Transferzahlungen ist die Verknüpfung von Direktzahlungen an die Einhaltung von definierten Qualitätsstandards in den Bereichen Umwelt- und Tierschutz sowie Lebensmittelqualität ein weiteres zentrales Element der neuerlichen Reformmaßnahmen. Mit der Verordnung (EG) 1782/2003 wurden diese sogenannten anderweitigen Verpflichtungen (Cross Compliance) Teil der Regelungen der Gemeinsamen Marktordnungen (GMO), indem allgemein Verstöße gegen diese Vorschriften – einem gesamtbetrieblichen Ansatz folgend – zu einer Kürzung der Direktzahlungen des entsprechenden Betriebes führen können. Mit der Überprüfung der GAP (Health-Check) im Herbst 2008 erfolgte eine Vereinfachung und Anpassung der Cross-Compliance-Regelungen, deren rechtliche Grundlage seit 2009 schließlich die VO (EG) 73/2009 bildet. Darin sind neben den derzeit verbindlichen 18 Grundanforderungen sowohl die obligatorischen als auch national und regional fakultativen Standards für die Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ) definiert. Des Weiteren umfassen die CC-Bestimmungen auch Regelungen zur nachhaltigen Erhaltung von Dauergrünland, zu dessen Einhaltung in Deutschland auf Länderebene eine Verpflichtung besteht. Ausgehend vom Basiswert als Anteil des Dauergrünlandes in 2005 werden bei Überschreiten einer gegenüber dem Basiswert 5%igen Verringerung eine vorherige Umbruchgenehmigung und bei Überschreiten einer 8%igen beziehungsweise 10%igen Verringerung des Grünlandanteils an der landwirtschaftlichen Fläche schließlich eine Wiedereinsaat von Grünland vorgeschrieben (vgl. LWK NRW, 2009c, S.12).

Die auf der einen Seite vorgenommene Entkopplung von der Produktion sowie auf der anderen Seite die Bindung von einzuhaltenden Mindeststandards an den Erhalt von Direktzahlungen erlauben eine grundsätzliche Marktorientierung der Produktion bei einer gleichzeitig weitgehenden Erhaltung des nachhaltigen Nutzungspotentials der Flächen sowie der mit ihnen verbundenen externen Effekte. So ist es demnach unbedeutend, ob die entsprechenden Flächen zur landwirtschaftlichen Erzeugung genutzt oder lediglich im Sinne der CC-Anforderungen gepflegt werden. Die Verpflichtung zur Flächenstilllegung wurde ebenfalls im Rahmen der Gesundheitsüberprüfung zum Jahr 2009 abgeschafft.

Die bereits im Rahmen der Beschlüsse zur Agenda 2000 von der EU-Kommission eingeführte fakultative Modulation, von der Deutschland jedoch zunächst keinen Gebrauch machte, sollte als Zielsetzung eine stärkere finanzielle Unterstützung und Förderung der ländlichen Entwicklung verfolgen. Beginnend mit der GAP-Reform 2003 und deren Umsetzung im Jahr 2005 wurde die Modulation schließlich für alle Mitgliedsstaaten obligatorisch, so dass seitdem Direktzahlungen der ersten Säule zugunsten der Entwicklung des ländlichen Raums und seit den Health-Check-Beschlüssen von 2008/2009 auch zur Bewältigung der neuen Herausforderungen gekürzt werden (vgl. KOM, 2008a). So wurde der jeweilige Kürzungssatz zunächst ab 2005 von anfangs 3 % sukzessive in zwei Schritten auf schließlich 5 % ab dem Jahr 2007 (bis

2012) angehoben (vgl. VO (EG) 1782/2003, Art.10). In Bezug auf die weitere Erhöhung der Modulationssätze über die bereits beschlossenen 5 % bis 2012 hinaus sehen die Ergebnisse der Health-Check Beschlüsse schließlich vor, dass sämtliche gewährten Direktzahlungen eines Betriebes in einem Kalenderjahr, deren Höhe 5.000 €/Jahr übersteigen, um 7 % in 2009 (jährliche Steigerung von jeweils einem Prozentpunkt) bis schließlich 10 % in 2012 sowie der Teil der Direktzahlungen, der 300.000 € überschreitet, ab dem Jahr 2009 zusätzlich um weitere vier Prozent gekürzt („Progressive Modulation“) (vgl. VO (EG) 73/2009, Art.7) und den verfügbaren Mitteln der zweiten Säule zugeführt werden. In den Mitgliedsstaaten respektive in der jeweiligen regionalen Umsetzung über die Länderprogramme können nun diese aus den Health-Check-Beschlüssen zusätzlich generierten (Modulations-)Mittel für die Aufstockung vorhandener oder für die Etablierung neuer (Agrarumwelt-)Maßnahmen u.a. in den Bereichen Klimawandel, erneuerbare Energien, Wassermanagement und Erhalt der biologischen Vielfalt verwendet werden. Des Weiteren können mit den von der EU zu 75 % kofinanzierten Mitteln ebenfalls flankierende Maßnahmen im Milchsektor angeboten und unterstützt werden (vgl. KOM, 2008a).

Seit der GAP-Reform 2003 gibt es nach VO (EG) 1782/2003 (Art.69) weiterhin die für Mitgliedsstaaten freiwillige Möglichkeit, bis zu einem Anteil von 10 % der nationalen Direktzahlungen eines Sektors einzubehalten und zur besonderen Stützung des jeweiligen Sektors oder für qualitätsverbessernde Maßnahmen in Form von Ergänzungszahlungen wieder einzusetzen. Im Zuge der Health-Check-Beschlüsse wurden die Rahmenbedingungen für diese Maßnahmen grundlegend modifiziert und die Restriktionen neufestgelegt, in deren Folge u.a. auch die Verpflichtung zur intrasektoralen Verwendung der einbehaltenen Direktzahlungen aufgehoben wurde. Insgesamt ergibt sich in dessen Folge ein wesentlich erweitertes Anwendungsspektrum, indem neben der sektoralen Stützung im Bereich der Milch- und Rindfleischerzeugung in wirtschaftlich schwachen oder umweltgefährdeten Gebieten insbesondere auch die Möglichkeit zur Förderung benachteiligter Regionen, die in Umstrukturierungs- bzw. Entwicklungsprogramme eingebunden sind, gefördert werden können<sup>30</sup>. Somit lassen sich sowohl die nachhaltige Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Flächennutzung als auch der Ausgleich besonderer (wirtschaftlicher) Nachteile der Betriebsinhaber in den entsprechenden Regionen flankierend unterstützen. Die gewährten Zahlungen können zur Vermeidung wirtschaftlicher Nachteile von Regionen durch die allgemeine Erhöhung der Nennwerte der regionalen Zahlungsansprüche erfolgen, während die flankierenden Maßnahmen zur Stützung von Sektoren mit besonderen Problemen (vor allem Begleitung Quotenausstieg) durch jährliche, gekoppelte Ergänzungszahlungen, z.B. in Form tierbezogener Zahlungen oder einer Grünlandprämie, möglich ist (vgl. VO (EG) 73/2009, Art. 68f.). In Deutschland ist die nationale Umsetzung des Art. 68 vorerst nicht vorgesehen (vgl. BMELV, 2008b, S.10f.) und wird in diesem Zusammenhang auch vom wissenschaftlichen Beirat „Agrarpolitik“ insbesondere im Hinblick auf die Wiedereinführung von gekoppelten Direktzahlungen abgelehnt (BMELV, 2008c, S.2).

---

<sup>30</sup> Weitere Einsatzmöglichkeiten sind neben der Stützung von benachteiligten Regionen mit einer spezialisierten Schaf- und Ziegenfleisch- sowie Reisproduktion auch die Maßnahmen in Bereichen des Risikomanagements, wie etwa Erntever sicherungen und Risikofonds im Bereich von Tierseuchen.

#### 4.1.2.2 Agrarumweltmaßnahmen und Entwicklung des Ländlichen Raums

Das im Rahmen der Agenda 2000 entwickelte europäische Agrarmodell basiert in seinen Grundzügen gegenwärtig im Wesentlichen auf dem Konzept der Multifunktionalität, indem es heißt, „*dass die Landwirtschaft multifunktional, nachhaltig und wettbewerbsfähig ist und sich über den gesamten europäischen Raum (einschließlich der Regionen mit besonderen Schwierigkeiten) verteilt, dass sie in der Lage ist, die Landschaft zu pflegen, die Naturräume zu erhalten und einen wesentlichen Beitrag zur Vitalität des ländlichen Raums zu leisten, und dass sie den Anliegen und Erwartungen der Verbraucher in Bezug auf die Qualität und die Sicherheit der Lebensmittel, den Umweltschutz und den Tierschutz gerecht wird*“ (EUROPÄISCHER RAT, 1999, S.4). Obwohl die Multifunktionalität die Basis für das nachhaltige Entwicklungsmodell der Landwirtschaft und des ländlichen Raumes bildet, mangelt es seitens der EU an einem theoretischen Hintergrund sowie einer weiteren Konkretisierung des Begriffs und der Ausgestaltung des Inhalts (vgl. WÜSTEMANN, 2007, S.33; EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2003, S.585ff.).

HEIBENHUBER et al. (2003, S.1) versuchen in diesem Zusammenhang die Integration von gesellschaftlichen Ansprüchen und spezifizieren die grundlegenden Funktionen eines zeitgemäßen europäischen Modells einer multifunktionalen Landwirtschaft wie folgt:

- *Produktionsfunktion*: Nahrungsmittelsicherheit und -qualität sowie Erzeugung umweltfreundlicher Rohstoffe inkl. Erneuerbarer Energien
- *Dienstleistungsfunktion*: Diversifizierung (z.B. Urlaub auf dem Bauernhof oder Mitarbeit in Landschaftspflegeverbänden)
- *Ökofunktion*: Ressourcenschutz; Erhalt der Kulturlandschaft und der Lebensräume für Flora und Fauna, Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung
- *Ausgleichsfunktion*: Erhalt und Pflege von Erholungsgebieten im Ländlichen Raum, funktionsfähige Stoffkreisläufe
- *Wirtschafts- und Standortfunktion*: Auftrag- und Arbeitgeber im Ländlichen Raum, Teil einer leistungsfähigen Volkswirtschaft im internationalen Wettbewerb
- *Sozialfunktion*: Erhalt regionaler Identität, v.a. durch kleinere und mittlere Betriebe

Die derzeitigen Rahmenbedingungen zur Entwicklung des Ländlichen Raums und damit auch zur Verwirklichung des europäischen Agrarmodells im Bezug auf die Funktionen einer multifunktionalen Landwirtschaft sind in der Verordnung zur „Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums“ (ELER-Verordnung, VO (EG) 1698/2005) aus dem Jahr 2005 festgesetzt. Damit bildet die ELER-Verordnung allgemein den grundlegenden Rahmen für die Ausgestaltung und Zielsetzung der zweiten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU im Zeitraum 2007 bis 2013.

Zur flankierenden und ergänzenden Unterstützung der markt- und preispolitischen Maßnahmen sowie zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung von Wachstum und Beschäftigung verfolgt die Politik für ländliche Räume dabei grundsätzlich die folgenden drei maßgeblichen Ziele (vgl. VO (EG) 1698/2005, Art.3f.):

- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft durch die Förderung der Umstrukturierung, der Entwicklung und der Innovation

- Verbesserung von Umwelt und Landschaft durch Förderung der Landbewirtschaftung
- Verbesserung der Lebensqualität im ländlichen Raum und Förderung der Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft

Ergänzend dazu wurden im Rahmen der Gesundheitsüberprüfung der GAP die Bereiche Klimawandel, erneuerbare Energien, Wasserwirtschaft, biologische Vielfalt sowie die anstehende Umstrukturierung des Milchsektors als künftig entscheidende neue Herausforderungen für die europäische Landwirtschaft erkannt und durch die VO (EG) 74/2009 in die ELER-Verordnung implementiert.

Die Umsetzung der strategischen Leitlinien für die Entwicklung des ländlichen Raums aus der ELER-Verordnung, die wesentliche Herausforderungen, Ziele und Handlungsansätze aus europäischer Sicht enthalten, in den regionalen Entwicklungsprogrammen der Länder erfolgt in Deutschland über einen nationalen Strategieplan. Dieser beinhaltet neben einem strategischen Gesamtkonzept weiterhin eine Gewichtung der einzelnen Förderschwerpunkte sowie der angestrebten Zielsetzungen aus nationaler Sicht. Darüber hinaus enthält der Strategieplan ebenfalls u.a. die regionale Verteilung der insgesamt auf Deutschland entfallenden EU-Fördermittel auf die jeweiligen Bundesländer beziehungsweise deren Entwicklungsprogramme (vgl. BMELV, 2009a, S.3). Deutschland hat die seitens der EU vorgesehene Möglichkeit zur Vorlage einer nationalen Rahmenregelung (NRR) genutzt, in der die jeweiligen Förderprogramme spezifiziert sind, die von den einzelnen Bundesländern umgesetzt werden können. In den Fördergrundsätzen des Rahmenplans sind auch die Bestimmungen zur anteiligen Mitfinanzierung des Bundes geregelt. Dazu bilden die Maßnahmen der Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) als gemeinsame Bestandteile den inhaltlichen Rahmen der einzelnen Länderprogramme (vgl. BMELV, 2009b, S.8). Gemäß dem Subsidiaritätsprinzip können die entsprechenden Länder eigenverantwortlich und unter Berücksichtigung der regionalen Bedingungen und der gesetzten Schwerpunkte über die in den Entwicklungsprogrammen jeweils angebotenen Fördermaßnahmen sowie über deren konkrete Ausgestaltung und Förderhöhe entscheiden.

Die formulierten Zielsetzungen des derzeitigen NRW-Programms „Ländlicher Raum 2007-2013“ lassen sich in drei Oberziele zusammenfassen, die sich allgemein an denen der ELER-Verordnung orientieren und sich mit dem Modell einer multifunktionalen sowie zugleich wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Landwirtschaft decken (vgl. MUNLV, 2007c, S.149):

- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft,
- Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und Erhalt der Kulturlandschaft und
- Erhalt und Entwicklung attraktiver und vitaler ländlicher Regionen.

Die finanzielle (Grund-)Ausstattung des gesamten Programms beträgt für die Zeitraum 2007-2013 insgesamt etwa 909 Millionen Euro, von denen ca. 369 Millionen Euro EU-Fördermittel aus dem ELER-Haushalt (inkl. Europäischem Konjunkturpaket) sind (MUNLV, 2010, S.17). Durch die Anhebung der obligatorischen Modulation im Zuge des Health-Checks und der Bereitstellung zusätzlicher Mittel für Milchbegleitmaßnahmen (sog. „Milchfonds“), deren Finanzierung neben zusätzlichen Modulationsmitteln ebenfalls aus nicht genutzten Ausgabenresten bei den Direktzahlungen besteht, ergibt sich inklusive der nationalen Kofinanzierung ein ergänzendes Mittelvolumen für den Zeitraum ab dem Jahr 2010 bis 2013 von etwa 99,5 Millionen Euro, das für das NRW-Programm verwendet werden kann (vgl. BMELV, 2008c,

S.3ff.; MUNLV, 2010, S.17f.) Somit stehen den im Weiteren relevanten Schwerpunkten „Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft“, der mit 25 % von der EU kofinanziert wird, sowie „Verbesserung der Umwelt und der Landwirtschaft“ mit einem Kofinanzierungsanteil von 45 % respektive 75 % für Maßnahmen im Rahmen des Health-Checks insgesamt ca. 780 Millionen Euro bis 2013 zur Verfügung.

Die wesentlichen und im Weiteren berücksichtigten Maßnahmen aus dem NRW-Programm, die für die betrachteten Betriebe relevant sind, werden im Folgenden jeweils kurz anhand ihrer prägnanten Charakteristika beschrieben:

### **Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft**

#### *- Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe (AFP):*

Als einzige aus dem Schwerpunkt 1 relevante Maßnahme wird das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) berücksichtigt, dessen wesentliche Ziele in der Stärkung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe durch die Umsetzung und Ausschöpfung von Produktivitätssteigerungen und weiteren Prozessrationalisierungen liegen. Damit weitgehend verknüpft sind die – mehr oder weniger als Kuppelprodukte der Hauptziele verbundenen – angestrebten Zielsetzungen Verbesserung der Produktqualität, des Umwelt- und Tierschutzes sowie der Arbeitsbedingungen. Förderfähig sind hierbei nach MUNLV (2007c, S.278ff.) allgemein Investitionen in Gebäude und bauliche Anlagen, die u.a. zur Erzeugung und Verarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten, zur Rationalisierung und Senkung der Produktionskosten sowie zur Verbesserung des Tierschutzes und der Tierhygiene beitragen. Förderungen von Maschinen und Geräten für die Innen- und Außenwirtschaft sowie für den Erwerb von Produktionsrechten sind in NRW grundsätzlich nicht möglich. Für Investitionsmaßnahmen von Milchviehbetrieben sowie von Zuckerrüben anbauenden Betrieben werden in der aktuellen Förderperiode aufgrund der jeweiligen Rahmenbedingungen und vor dem Hintergrund eines begleitenden Quotenausstiegs bevorzugt Gelder bereit gestellt. In diesem Zusammenhang wurde von der EU auch der Nachweis von entsprechenden Milchquoten für Erweiterungsinvestitionen in die Milchviehhaltung abgeschafft (vgl. BMELV, 2009c, S.23).

Als weitere Einschränkung und zur weiteren Fokussierung auf die angestrebte Zielgruppe sind in der Agrarinvestitionsförderung die förderfähigen Kosten auf 750.000 € begrenzt worden. Die Höhe der Zuwendungen betragen im Falle einer Bewilligung allgemein 20 % und bei einer Investition in besonders tiergerechte Haltungsverfahren sowie für Erschließungsmaßnahmen 25 % bezogen auf die Netto-Investitionssumme (vgl. MUNLV, 2007c, S.278).

### **Verbesserung der Umwelt und der Landwirtschaft**

#### *- Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete:*

Als eine wesentliche Zielsetzung der Ausgleichszulage lässt sich die nachhaltige Aufrechterhaltung und Förderung einer standortgerechten und flächendeckenden Landbewirtschaftung in benachteiligten Gebieten identifizieren. Durch die Fortführung der landwirtschaftlichen Flächennutzung sollen insbesondere der ländliche Lebensraum als Kulturlandschaft und Ort einer lebensfähigen Gemeinschaft im ländlichen Raum erhalten, sowie nachhaltige Fortführung von Bewirtschaftungsformen mit besonderer

Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen gewährleistet und gefördert werden (vgl. BMELV, 2009c, S.43). Weiterhin können der Ausgleich wirtschaftlicher Nachteile aufgrund von ungünstigen Standortverhältnissen sowie die Sicherung von Einkommen und Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft als weitere Ziele der Förderung genannt werden.

Grundsätzlich beschränkt sich die festgelegte Gebietskulisse als Fördervoraussetzung auf Berggebiete, benachteiligte Agrarzone und sogenannte kleine Gebiete. In NRW umfasst die förderfähige, benachteiligte Gebietskulisse überwiegend die extensiv genutzten Mittelgebirgslagen, zu denen neben weiten Teilen der Eifel und des Bergischen Landes auch das südwestfälische Bergland sowie die Regionen Egge und Sinfeld gehören (vgl. MUNLV, 2007d, S.27f.). Mit einer geförderten Gesamtfläche von derzeit etwa 150.000 ha haben in NRW die benachteiligten Agrarzone die weitaus größte Bedeutung. Dem hingegen umfassen die Berggebiete, die sich auf verhältnismäßig kleine Gebiete der Hocheifel und des Hochsauerlandes beschränken, lediglich einen geförderten Flächenumfang von ungefähr 5.000 ha (vgl. MUNLV, 2008, S.21).

Die Ausgleichszulage wird für Flächen, die sich innerhalb der ausgewiesenen Gebietskulisse befinden, in Form einer flächenbezogenen Prämienzahlung gewährt, deren Höhe sich dabei allgemein nach der Landwirtschaftlichen Vergleichszahl (LVZ) als (Sammel-)Indikator für die natürliche Ertragsfähigkeit des Standortes bemisst. Als weitere Einschränkung sind in NRW lediglich Grünlandflächen sowie Flächen mit Klee bzw. Klee gras, Acker gras und Luzerne förderfähig. Damit soll der für die Mittelgebirgsregionen typischen hohe Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Fläche, der derzeit in den benachteiligten Gebieten ca. 66 % beträgt, gehalten und wenn möglich weiter gesteigert werden (vgl. MUNLV, 2007c, S.342).

- *Agrarumweltmaßnahmen:*

Der mit ungefähr 363 Millionen Euro (Grundausrüstung 329 Mio. € + ca. 34 Mio. € infolge der HC-Beschlüsse) ausgestattete und damit finanziell mit Abstand der bedeutendste Förderblock des aktuellen NRW-Programms für den Ländlichen Raum beinhaltet die Agrarumweltmaßnahmen und Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes. Hierbei können sich die Betriebe freiwillig dazu verpflichten, für eine Mindestlaufzeit von fünf Jahren standortgerechte und umweltverträgliche Produktionsverfahren umzusetzen, die über die im landwirtschaftlichen Fachrecht verankerten Grundsätze und Verpflichtungen der guten landwirtschaftlichen Praxis sowie über die CC-Regelungen hinausgehen. Dafür erhalten die Betriebe im Gegenzug Kompensationszahlungen als Ausgleich für etwaige zusätzliche Kosten oder infolge der veränderten Produktionsverfahren entstandene Einkommenseinbußen.

Zu den für die weiteren Betrachtungen relevanten Förderangeboten gehören neben der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung als Maßnahme einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL) auch die naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Die Förderung des ökologischen Landbaus findet aufgrund der langen Übergangsphase und der nur schwer abzuschätzenden betrieblichen Auswirkungen und Absatzentwicklungen sowie nicht zuletzt aufgrund der nicht verfügbaren Preisprognosen keine Berücksichtigung

in den weiteren Überlegungen und Modellrechnungen. In der neuen Programmperiode nicht mehr angeboten werden die Maßnahmen zur Förderung der Festmistwirtschaft und der einzelflächenbezogenen Grünlandextensivierung.

Die betriebszweigbezogene Grünlandextensivierung ist mit einer derzeit geförderten Fläche von etwa 72.600 ha die flächenmäßig bedeutendste der angebotenen Agrarumweltmaßnahmen (vgl. MUNLV, 2009c, S.23). Räumlich gesehen bilden im Wesentlichen die Mittelgebirgsregionen sowie der Landkreis Höxter Schwerpunkte der Grünlandextensivierung. Dabei reicht der Anteil des extensiv bewirtschafteten Grünlandes in den jeweiligen Mittelgebirgsregionen von 31 % im Bergischen Land bis zu 40 % in der Eifel (vgl. GRAJEWSKI et al., 2008, S.425). Durch die Etablierung dieser Fördermaßnahme soll eine nachhaltige, extensive und flächendeckende Grünlandbewirtschaftung und die damit verbundene grünlandgebundene, extensive Nutztierhaltung unter besonderer Berücksichtigung von Umweltbelangen gewährleistet werden. Dazu werden u.a. ein durchschnittlicher Viehbesatz zwischen 0,6 und 1,4 RGV/ha HFF, der Verzicht auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel (PSM), eine mindestens einmal jährliche Nutzung sowie ein betriebliches Umbruchverbot von Dauergrünland als wesentliche Förderrestriktionen im Verpflichtungszeitraum vorgeschrieben.

Unter den insgesamt im Rahmen des NRW-Programms angebotenen Bausteinen zum Vertragsnaturschutz werden im Weiteren lediglich die Maßnahmen zur naturschutzgerechten Bewirtschaftung von Grünland allgemein und dabei speziell die Maßnahmen VNS 2.2 „Extensivierung von Grünland ohne zeitliche Extensivierungsbeschränkungen“ sowie VNS 2.3 „Extensivierung von Grünland mit zeitlichen Bewirtschaftungsbeschränkungen“ berücksichtigt. Für diese Maßnahmen betrug die geförderte Fläche im Auszahlungsjahr 2008 in Summe etwa 20.000 ha (vgl. MUNLV, 2009c, S.24; MUNLV, 2007c, S.392ff.). Die Restriktionen für die Maßnahme VNS 2.2 umfassen neben dem Verzicht auf jegliche Düngung ferner auch einen Anwendungsverzicht von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln sowie den Verzicht auf einen Pflügeumbruch. Der maximale Vergütungssatz beträgt nach der ursprünglichen Fassung des NRW-Programms 250 €/ha; dieser wurde aber mit Hilfe der zusätzlichen Modulationsmittel um 20 % auf nunmehr 300 €/ha aufgestockt. Die Durchführung der Maßnahme VNS 2.3 wird ab 2009 folglich mit maximal 456 €/ha (urspr. 380 €/ha \* 1,2) vergütet. Hierbei kann weiterhin zwischen zwei verschiedenen Extensivierungsstufen differenziert werden. Während die erste den Verzicht auf eine Gülledüngung sowie den Einsatz von chem-synth. PSM vorsieht, wird bei der angebotenen zweiten Variante auf sämtliche Düngungsmaßnahmen sowie ebenfalls die Nachsaat verzichtet.

- *Weidehaltungsförderung (ab 2010):*

Mit Hilfe der ab 2010 zusätzlich verfügbaren Modulationsmittel zur Bewältigung der neuen Herausforderungen wird im Rahmen des Begleitpakets zum Milchquotenausstieg die Weidehaltungsförderung ab 2010 neu aufgelegt und in NRW wieder angeboten. Somit besteht prinzipiell die Möglichkeit, einem überwiegenden Anteil der an der bis 2005 angebotenen „alten“ Weidehaltungsförderung teilnehmenden Betriebe eine unmittelbare Anschlussförderung anzubieten. Im Gegensatz zur bis 2005 bzw. 2006

angebotenen Fördermaßnahme aus dem alten NRW-Programm wurden seitens des MUNLV einige Modifikationen in der Ausgestaltung sowie der Höhe der Zuschüsse vorgenommen. Gefördert wird dabei grundsätzlich die Sommerweidehaltung von Milchkühen sowie von Rindern zur Aufzucht mit einem Fördersatz von 35 €/GVE, wobei lediglich Milchkühe und Rinder mit einem Mindestalter von 12 Monaten förderfähig sind (vgl. MUNLV, 2009b, S.9). Die in der Vergangenheit bestehende Kapazitätsgrenze, wonach eine Förderung bis max. 2 GVE/ha DGL möglich war, wird in der Neuauflage gestrichen und durch den Nachweis einer Mindestbeweidungsfläche von 0,2 ha Dauergrünland je GVE ersetzt.

Die nachfolgende Tabelle 9 fasst die wesentlichen Voraussetzungen und Charakteristika der berücksichtigten Maßnahmen zusammen.

**Tabelle 9: Relevante Maßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum 2007-2013**

Fördermaßnahme	wesentliche Voraussetzungen	Bezugs-einheit	Höhe der Zuschüsse
AFP (Agrarinvestitionsförderprogramm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosperitätsgrenze: Summe pos. Einkünfte im Schnitt der letzten 3 Jahre max. 100.000 € bzw. 130.000 € (verheiratet)</li> <li>• förderfähig sind Investitionen in Gebäude und bauliche Anlagen, jedoch keine Maschinen</li> <li>• förderfähiges Investitionsvolumen: 20.000 - 750.000 €</li> </ul>	Investitionssumme (netto)	20-25 %
Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestfläche 3 ha, Einhaltung CC, Bewirtschaftungsverpflichtung für 5 Jahre</li> <li>• Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand</li> <li>• LVZ als Grundlage für Förderhöhe</li> </ul>	€/ha	35-115
Grünlandextensivierung (betriebszweigbezogen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viehbesatz: 0,6-1,4 RGV/ha HFF</li> <li>• Wirtschaftsdünger max. 1,4 GVE/ha LF</li> <li>• mind. einmal jährliche Nutzung des GL</li> <li>• keine chem.-synth. Dünge- und PSM</li> <li>• kein Grünlandumbruch</li> <li>• keine Kombination mit Ausnahme von 170 kg N/ha Ausbringobergrenze</li> </ul>	€/ha	100
Vertragsnaturschutz (Grünland)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regional angeboten, einzelflächenbezogen</li> <li>• verschiedene Maßnahmenbausteine</li> <li>• Förderung von Ausgestaltung abhängig VNS 2.2: -300 €/ha; VNS 2.3: -456 €/ha</li> </ul>	€/ha	max. 456

Weidehaltung mit Milchvieh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerweidehaltung von Milchkühen und von Rindern zur Aufzucht</li> <li>• Fördervoraussetzung: Mindestbeweidungsfläche von 0,2 ha DGL/GVE</li> <li>• tägl. Weidegang in gewissem Zeitraum</li> <li>• Ausschlussgrenze: Viehbesatz: 0,3-2,0 GVE/ha LF</li> <li>• Förderhöhe: max. 35 €/GVE</li> </ul>	€/ha	.ax. 70
----------------------------	---	------	---------

Quelle: MUNLV (2007c, S.278ff.); MUNLV (2009a, S.1ff.); MUNLV (2009b, S.9f.)  
Eigene Darstellung

## 4.2 Überlegungen zur zukünftigen Ausgestaltung der GAP

Der angedachte Betrachtungszeitraum bis 2020 lässt es als zweckmäßig und folgerichtig erscheinen, auch künftige und damit potentielle respektive notwendige Entwicklungsprozesse sowie eine alternative Ausgestaltung der GAP in die weiteren Überlegungen mit einzubeziehen und neben der Fortführung des Status-quo als optionale Szenarien in den Modellrechnungen zu implementieren. Dazu werden zunächst einige Unzulänglichkeiten der aktuellen GAP und sich daraus ergebender Konsequenzen fehlgeleiteter Politiken diskutiert, bevor anschließend einige generelle Überlegungen zu Wirkungen und Zielsetzungen von Direktzahlungen sowie zu Möglichkeiten effizienterer Ausgestaltung von Agrarumweltmaßnahmen angestellt werden. So soll neben dem Versuch, eine Antwort auf die positiv formulierte Frage, wie die Agrarpolitik sein wird, zu finden ebenfalls in normativer Art und Weise versucht werden zu ergründen, was letztlich ökonomisch vernünftig wäre beziehungsweise wie die – künftige – Agrarpolitik sein sollte.

Aus ökonomischer Sicht ist die aktuelle Politik dabei insbesondere aufgrund folgender Aspekte zu kritisieren:

### Kosten der GAP

Allen voran sind die vergleichsweise hohen Kosten der Gemeinsamen Agrarpolitik von jährlich ungefähr 55 Mrd. Euro zu nennen, was derzeit etwa 43 % des gesamten EU-Haushalts entspricht (KOM, 2009c, Tab. 3.4.1). Davon entfallen wiederum ca. 76 % auf den Bereich der markt- und preispolitischen Maßnahmen, die also für die Regulierung der Agrarmärkte und für die Direktzahlungen aufgewendet werden. Hierbei sei jedoch erwähnt, dass die GAP als eines der originären Aufgaben der einzige so weitgehend vergemeinschaftlichte Aufgabenbereich der EU ist.

Jedoch nicht in den genannten Kosten mit inbegriffen sind die von den jeweiligen Mitgliedsstaaten selbst zu tragenden Kosten, die neben den Kosten für die nationale Kofinanzierung von Maßnahmen der zweiten Säule weiterhin den überwiegenden Anteil der anfallenden Administrations- und Kontrollkosten umfassen.

So ist insbesondere vor dem Hintergrund der anstehenden Verhandlungen über die finanzielle Vorausschau für den EU-Haushalt von 2014 bis 2020 sowie unter Berücksichtigung der derzeit geltenden Obergrenze des EU-Gesamthaushalts grundsätzlich davon auszugehen und von verschiedenen Seiten der Wissenschaft auch gefordert, dass der Anteil des EU-Agrarhaushalts nach 2013 weiter zurückgehen wird (AGE, 2009, S.3; BMELV, 2005, S.3f.; SCHMITZ, 2009,

S.120f.; KOM, 2009d, S.28). Die damit verbundene Umverteilung von Haushaltsmitteln und die Aufwertung neuer Schwerpunkte zugunsten anderer Politikbereiche, wie beispielsweise Innovation, Forschung, Wachstum und Beschäftigung (als Teil der Lissabon-Strategie), könnte vor allem die Förderung von Bereichen dienen, mit denen nachhaltig ein höherer gesellschaftlicher Nutzen verbunden sein dürfte (BUREAU et al. 2007, S.4). Im Zuge der vergangenen Reformen haben zwar die – überwiegend – von Steuerzahlern finanzierten Direktzahlungen<sup>31</sup> maßgeblich an Bedeutung zugenommen und damit die ursprünglich verbraucherfinanzierten Transfers aus den Bereichen der Marktpreisstützung in weiten Bereichen abgelöst, jedoch sind vor allem die quasi-persistent administrativ gestützten Märkte im Milch-, Rindfleisch- und Zuckerbereich nach wie vor mit hohen Kosten für Verbraucher und Steuerzahler verbunden.

### **Transfereffizienz**

Hieraus ergibt sich unmittelbar auch ein weiterer Kritikpunkt im Hinblick auf die derzeitige Ausgestaltung des Direktzahlungssystems. So sind zwar einerseits mit der Entkopplung eine Reihe positiver Auswirkungen verbunden, zu denen u.a. eine verbesserte Allokationseffizienz der Prämien infolge geringerer Marktverzerrungen, eine bessere Orientierung der Produktion an Marktsignalen sowie ein verminderter Anreiz zur Intensitätssteigerung und damit letztlich auch eine Verringerung der Umweltbelastung gezählt werden können. Auf der anderen Seite wird durch die Entkopplung von Direktzahlungen lediglich deren Einfluss auf die Produktion gemindert, in der Regel jedoch nicht vollständig beseitigt (GOODWIN und MISHRA, 2006, S.73ff.). Beispielsweise können sich einige Risikoeffekte, die z.B. durch Veränderungen des Erlörisikos und damit einhergehender Änderungen auf das risikoadjustierte Produktionsportfolio initiiert werden können (vgl. KOUNDOURI et al., 2009, S.70), sowie letztlich dynamische Effekte in Form von Auswirkungen auf das strategische Investitionsverhalten ergeben (vgl. VERCAMMEN, 2007, S.494f.), wenn z.B. durch die entkoppelten Zahlungen Erwartungshaltungen im Hinblick auf die zukünftige Politik aufgebaut werden. Als vermutlich bedeutendsten Effekt der Entkopplung und der damit verbundenen allgemein höheren Transparenz der Direktzahlungen lassen sich hingegen die zumeist auftretenden Überwälzungseffekte anführen, die demnach maßgeblichen Einfluss auf die Transfereffizienz haben, wenn die jeweiligen Bewirtschafter beziehungsweise Nutzer als eigentlich angestrebte Zielgruppe fokussiert werden<sup>32</sup>. So erfolgt im Fall einiger Produktionsfaktoren und dabei insbesondere bei Grund und Boden sowie bei Produktions- und Prämienrechten eine Kapitalisierung der (direkten) Transferzahlungen in den entsprechenden Vermögenswerten dahingehend, dass letztlich oftmals ein signifikanter Anteil der gewährten Zahlungen an den entsprechenden Eigentümer weitergegeben wird (vgl. OECD, 2008, S.13ff.). Demnach treten diese Überwälzungseffekte speziell in Betrieben beziehungsweise Regionen in Erscheinung, die durch einen hohen Pachtanteil der jeweiligen Faktoren gekennzeichnet sind.

Neben der Kapitalisierung der Betriebsprämie beziehungsweise allgemein von Transferzahlungen an landwirtschaftliche Betriebe in den Bodenpreisen kann diese prinzipiell auch in den Zahlungsansprüchen erfolgen, für die sich in Deutschland aufgrund ihrer (eingeschränkten) Handelbarkeit ein eigenständiger Markt etabliert hat. In diesem Zusammenhang diskutiert

<sup>31</sup> Durch Agrarzölle und Zuckerabgaben werden Einnahmen in Höhe von etwa 3 % des EU-Agraretats generiert (vgl. BMELV, 2007a, S.54f; BMF, 2010), die dem Haushalt zugeführt werden.

<sup>32</sup> Vgl. zu Produktions- und Überwälzungseffekten auch BERTELSMEIER (2004, S.208ff.).

BAHRS (2005, S.273ff.) die wesentlichen rechtlichen Determinanten, wie z.B. steuerlicher Handhabung und Bilanzierung, sowie sich daraus ergebende Einflussfaktoren und Motivationsgründe im Hinblick auf den Handel von ZA und den Preisbildungsprozess. ISERMEYER (2003, S.19ff.), KILIAN und SALHOFER (2007, S.9f.) sowie CIAIAN et al. (2008, S.29ff.) kommen jeweils anhand von theoretischen Modellüberlegungen dazu, dass die sich ergebenden Verteilungseffekte maßgeblich von der Ausgestaltung des angewendeten Betriebsprämienmodells sowie von dem Verhältnis aus verfügbaren Zahlungsansprüchen zu der aktivierungsfähigen Fläche einer Handelsregion beeinflusst werden. Sind nun mehr ZAs als prämiene-rechtigte Flächen in einer Region vorhanden, so wird sich zumindest ein Teil der Zahlungen weiterhin im Faktor Boden kapitalisieren. Andernfalls jedoch wären eine Kapitalisierung der zu erwartenden finanziellen Zuwendungen im (Markt)-Wert des Zahlungsanspruchs sowie eine Entkopplung vom Preis des Bodens zu erwarten, da sich aufgrund der auftretenden Knappheit ein (theoretischer) Marktpreis für ZA in Höhe des Barwerts der zukünftigen Zahlungen ergeben würde. Weiterhin ist im Hinblick auf das zur Anwendung kommende Betriebsprämienmodell von einem höheren Kapitalisierungsanteil der Zahlungen beim Regionalprämienmodell sowohl gegenüber dem Historischen als auch dem in Deutschland angewendeten Kombimodell auszugehen. SALHOFER et al. (2009, S.89) kommen anhand empirischer Untersuchungen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Flächenzahlungen prinzipiell einer stärkeren Kapitalisierung als Tierprämien bzw. allgemein Outputsubventionen unterliegen.

SALHOFER et al. (2009) gehen ferner u.a. den Fragen nach, welche Bedeutung der Handel von Zahlungsansprüchen in Deutschland hat und welche Konsequenzen sich aus der Handelbarkeit von Zahlungsansprüchen ergeben. Anhand von Auswertungen der ZID-Daten<sup>33</sup> lässt sich darauf schließen, dass in Summe mehr Zahlungsansprüche als aktivierbare Fläche vorhanden sind. So wurden im Jahr 2008 in Deutschland insgesamt ca. 1 % der ursprünglichen ausgegebenen Zahlungsansprüche und in NRW ca. 0,5 % der ZA nicht aktiviert. Die beobachteten Handelsvolumen zeigen die letztlich insgesamt geringe Bedeutung des Handels, zumindest wenn der Fokus auf den eigentlichen „echten“ Handel abseits der Transfers im Zuge von Hofübertragungen oder Wechsel der Flächenbewirtschafter liegt. Demnach wurden im Zeitraum von 2005 bis 2008 von den in NRW ausgegebenen Zahlungsansprüchen insgesamt ca. 18 % gehandelt, davon entfielen jedoch nur etwa 2 % (auf Deutschland bezogen ca. 1,5 %) auf Transfers ohne direkten Flächenbezug und damit auf im eigentlichen Sinne gehandelte ZAs (SALHOFER et al., 2009, S.35f.). Demnach spielt der Handel von ZA zur Anpassung der im Betrieb vorhandenen Nennwerte, also z.B. der Tausch von geringwertigen Grünland-ZA gegen höherwertige Acker-ZA, im Endeffekt keine Rolle. Weiterhin lässt sich anhand der Auswertungen zeigen, dass sowohl infolge des insgesamt geringen Handelsvolumens als auch aufgrund der Tatsache, dass die ZA in NRW zu etwa 80 % auf lokaler Ebene übertragen wurden, bislang keine nennenswerte regionale Umverteilung der ursprünglich zugeteilten ZA erfolgt ist. Ein weiteres Indiz für die geringe Nachfrage sind die in den jeweiligen Handelsregionen durchschnittlich gezahlten Marktpreise der ZA, die in 2007 meist zwischen dem 1- bis 1,5-fachen des entsprechenden Nennwertes gelegen haben und damit um ein Vielfaches vom theoretischen Marktpreis in Höhe des Barwertes abweichen (SALHOFER et al., 2009, S.68f.).

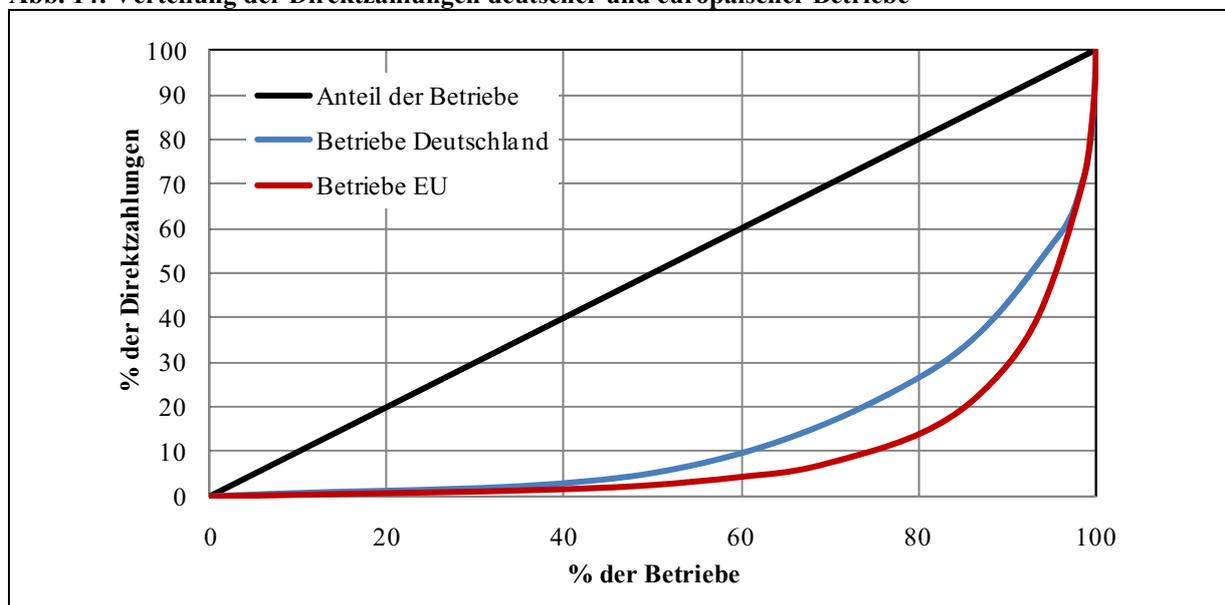
---

<sup>33</sup> Zentrale InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) Datenbank (ZID).

### Verteilungseffekte

In Anhängigkeit der agrarpolitischen Zielsetzungen, die mit der jeweiligen GAP verfolgt werden, ergeben sich letztlich auch unterschiedliche Ausgestaltungen und Wirkungen der Direktzahlungen. Im Zuge ihrer Entkopplung und der fortan im Rahmen der Betriebsprämienregelung gewährten Zahlungen haben Einkommens- und Stabilisierungsziele zuletzt weiter an Bedeutung gewonnen. Ausgehend von der historisch begründeten Zielsetzung und dem Konzept des Ausgleichs von Preissenkungen erfolgt derzeit jedoch als Folge der für die Zuteilung der Betriebsprämien verwendeten regionalen und historisch-betriebsindividuellen Bezugsgrößen der überwiegende Anteil der Zahlungen an eine geringe Anzahl größerer Betriebe, die zudem oftmals auch auf Gunststandorten mit guten Produktionsbedingungen angesiedelt sind. So erhalten einerseits beispielsweise die 10 % der größten bzw. prämienstärksten Betriebe in Deutschland etwa 60 % der nationalen Direktzahlungen sowie andererseits etwa 60 % der kleinsten Betriebe lediglich 10 % des gesamten Prämienvolumens (vgl. Abbildung 15). Letztlich hat durch die Entkopplung die Divergenz im Hinblick auf die Verteilung der Direktzahlungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe zugenommen (vgl. BUREAU et al., 2007, S.8; VON WITZKE und NOLEPPA, 2007, S.11). Eine tendenziell ausgleichende Wirkung ist in diesem Zusammenhang im Zuge des schrittweisen Übergangs zum Regionalprämienmodell und den damit einhergehenden regionalen Umverteilungseffekten zu erwarten, wonach u.a. aufgrund der durchschnittlich vergleichsweise geringen Top-Up-Prämien insbesondere in den benachteiligten Grünlandgebieten steigende Mittelzuflüsse erwartet werden (JAYET und KLEINHANSS, 2007, S.23ff.).

**Abb. 14: Verteilung der Direktzahlungen deutscher und europäischer Betriebe**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung nach KOM (2009e)

Insgesamt gesehen bleibt jedoch die Problematik einer aus gesellschaftlicher Sicht gerechten und gewünschten Verteilung bei der vom Steuerzahler finanzierten Unterstützung bestehen und es ergibt sich demnach die Frage, ob derartige Verteilungseffekte den formulierten Zielsetzungen der GAP entsprechen und die Verwendung öffentlicher Mittel in derartigem Ausmaß zur Erreichung der angestrebten Ziele effizient und notwendig ist. So wird das Verteilungsziel spätestens dann in den Vordergrund rücken, wenn die Gesellschaft die Prämienver-

teilung zugunsten einer stärker präferierten Einkommensverteilung beeinflussen möchte. Bislang wurde die Verwendung von Direktzahlungen allerdings noch nicht explizit auf die Erreichung verteilungspolitischer Zielsetzungen ausgerichtet, da ein rationeller Instrumenteneinsatz in der Verteilungspolitik grundsätzlich eine Bindung der entsprechenden Instrumente an geeignete Einkommensmerkmale erfordert (BAHRS et al., 2008, S.23).

### **Legitimation und Zielgerichtetheit der Direktzahlungen**

In den vergangenen Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik, deren zugrundeliegenden Zielsetzungen wesentlich stärker auf die sozial- und einkommenspolitischen Aspekte fokussiert waren, wurden sowohl die Einführung (GAP-Reform 1992) als auch die spätere Beibehaltung der Direktzahlungen vor allem als Kompensation von Preisrückgängen beziehungsweise dadurch induzierten Einkommenseinbußen gerechtfertigt. Jedoch erfolgten die Reduzierungen der Stützpreise – mit Ausnahme des Milchbereiches – vornehmlich im Rahmen der GAP-Reform von 1992 sowie der Beschlüsse zur Agenda 2000, so dass es demnach mit fortschreitender Zeit zunehmend schwieriger wird, den Anspruch auf die historisch bemessenen Zahlungen letztlich vornehmlich mit dem Ausgleich von (zurückliegenden) Einkommenseinbußen auch weiterhin zu legitimieren. Zwar wurden durch die Gewährung von Direktzahlungen als weitestgehender Ersatz der vorherigen Preisstützungen, mit deren Einführung ebenfalls ein Übergang der Belastungen vom Verbraucher auf den Steuerzahler einherging, positive Verteilungseffekte erreicht und die Wohlfahrtsverluste insgesamt vermindert, die Transfereffizienz bleibt hingegen – solange die Zahlungen unmittelbar an die Fläche geknüpft sind – auch weiterhin gering (HENNING, 2008, S.150).

Somit erscheint eine künftige Legitimierung von Direktzahlungen in ihrer derzeitigen Ausgestaltung und Funktion nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund ihrer bereits angesprochenen unausgewogenen respektive divergenten Verteilung sowie des – aus einer längerfristigen Perspektive betrachtet – allgemein prognostizierten steigenden Agrarpreisniveaus insbesondere aus sozialpolitischer Sicht nicht weiter angemessen und gerechtfertigt. So greift hierbei ebenso das Argument der politischen Verlässlichkeit zu kurz, indem die Fortführung des derzeitigen Direktzahlungssystems als Ausgleich für möglicherweise entstandene versunkene Kosten der Betriebe aufgrund ihres Vertrauens in die weitergehende Stabilität der alten GAP verstanden werden kann (BUREAU et al., 2007, S.22; ZAHRT, 2009, S.7).

Demnach ist die vollzogene Entkopplung der Direktzahlungen an sich nicht zwangsläufig hinreichend für das Erreichen agrarpolitischer Zielsetzungen, sie bietet jedoch eine weitgehend unverzerrte Möglichkeit der direkten Einkommensstützung, wenn auch ihre derzeitige Rechtfertigung im Hinblick auf die Einhaltung der CC-Regelungen zumindest teilweise obsolet ist, da sie überwiegend bereits durch Fachgesetze und Verordnung abgedeckt werden. Wird die Entkopplung nun hingegen im Rahmen eines evolutionären Reformprozesses der Agrarpolitik eingeführt beziehungsweise verstanden, lassen sich die entkoppelten Direktzahlungen als unterstützende Kompensationszahlung und Anpassungshilfe für weitergehende Reformschritte auffassen. Denn durch die überwiegend transparente Gestaltung der Direktzahlungen sowie der de facto implizierten Bestätigung, dass deren Gewährung nicht länger als Kompensation der Betriebe für frühere Reformen dient, ergibt sich die Möglichkeit für eine grundlegende Modifizierung der Legitimation, deren Fokus letztlich u.a. auf der Vergütung öffentlicher Güter und Umweltleistungen gerichtet ist.

Eine längerfristige und damit auch künftig statthafte Begründung von Direktzahlungen verlangt aus gesellschaftlicher Sicht hingegen sowohl eine möglichst genaue Formulierung ihrer zugrundeliegenden Zielsetzungen als auch die Definition der jeweils angestrebten Zielgruppe respektive Zielregion (VAN TONGEREN, 2008, S.6ff.). Dies bedeutet schließlich eine weitgehende Abkehr von den insgesamt wenig zielgerichteten regional und/oder auch historisch referenzierten derzeitigen Direktzahlungen hin zu einer Art regionaler Grundvergütung, die neben der strukturellen und stabilisierenden Förderung zur Aufrechterhaltung und Intensivierung der wirtschaftlichen Tätigkeit in bestimmten ländlichen Regionen im Rahmen einer nachhaltigen Kohäsionspolitik weiterhin ebenfalls die Einhaltung hoher europäischer Produktionsstandards sowie die Bereitstellung von positiven externen Effekten honoriert. Damit müsste jedoch auch eine stärkere Regionalisierung und u.U. auch Differenzierung der Höhe der Direktzahlungen einhergehen, die eine weitgehende Berücksichtigung der jeweils vorherrschenden unterschiedlichen Naturräume und damit der notwendigen Kompensation erlaubt (vgl. REGIDOR, 2008, S.9). Insgesamt ließen sich demnach künftig gezielter einzelne Räume statt ganzer Sektoren fördern, wie es beispielsweise KIRSCHKE fordert (AGE, 2008, S.3).

Die Honorierung gesellschaftlich gewünschter, (positiver) externer Effekte erfordert aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Naturräumen und der unterschiedlichen Umweltleistungen eine räumliche Differenzierung. Dem *Prinzip der fiskalischen Äquivalenz* (BUREAU et al., 2007, S.15) zufolge erfolgt anhand der räumlichen Allokation des Nutzens der jeweiligen gemeinwirtschaftlichen Leistung die Verantwortung für deren Erbringung und damit auch deren Finanzierung, es wird also versucht, eine räumliche Kongruenz zwischen Nutznießer und Kostenträger zu erzielen. So können beispielsweise Umweltbelange im Bereich der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes besser auf europäischer Ebene und demnach im Rahmen der Direktzahlungen verwirklicht und finanziert werden, während die Erbringung einer Reihe weiterer zusätzlicher Leistungen der Landwirtschaft, wie vor allem Umwelt(dienst-)leistungen, insbesondere den lokalen und regionalen Bedürfnissen entsprechen und damit auch auf regionaler oder nationaler Ebene gefördert werden sollten.

Die Neuausrichtung der GAP mit einem stärkeren Fokus auf der Förderung ländlicher Regionen und der Bewältigung neuer Herausforderungen sowie nicht zuletzt auch der Hervorbringung von gesellschaftlich gewollten Umweltleistungen verlangen eine angepasste Aufteilung der Mittel zwischen den Säulen der GAP zugunsten zweiten Säule, um eine regional differenzierte und zielgerichtete Ausgestaltung der GAP zu ermöglichen (BUCKWELL, 2008, S.4 und 19; HENNING, 2008, S.151).

### **Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit**

Allgemein stellen die sektorale Produktivität und Umsetzung von technischem Fortschritt auf langfristige Sicht die wesentlichen Determinanten für Erzeugerpreise und Einkommen in der Landwirtschaft dar. Demnach führen auch längerfristige Abweichungen in Bezug auf Produktivität sowie deren Entwicklung zwischen einzelnen Regionen aber auch zwischen der EU und anderen auf dem Weltmarkt agierenden Ländern zu Veränderungen in der Wettbewerbsfähigkeit (BUREAU et al., 2008, S.5). Als eine der im EWG-Vertrag proklamierten Zielsetzungen wird allgemein die Steigerung der Produktivität in der Landwirtschaft genannt. Zur Erreichung dieser Zielformulierung werden explizit respektive implizit neben der Notwendigkeit des betrieblichen Strukturwandels als Voraussetzung für die Nutzung von technischen Fort-

schritten und weiterer Rationalisierung der Produktion ferner auch der bestmögliche Einsatz der Produktionsfaktoren durch Ausnutzung komparativer Standortvorteile in Form regionaler Spezialisierung und Produktionsanpassungen von der GAP verlangt (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1994, S.546).

Um im Zuge einer zunehmenden Liberalisierung der Märkte und der damit einhergehenden weiteren Angleichung der Agrarpreise an das Weltmarktniveau am Markt bestehen zu können, gewinnen für die europäische Landwirtschaft künftig verstärkt wettbewerbsfähige Produktionsstrukturen und die kosteneffiziente Produktion an Bedeutung. Die fortlaufende Ausnutzung komparativer Standortvorteile wird dabei u.a. durch die vorhandenen Quotensysteme im Bereich Milch und Zucker beeinträchtigt, die eine stärkere räumliche Allokation beziehungsweise Wanderung der Produktion hin zu den effizienteren Betrieben durch administrative Handelseinschränkungen sowie Kosten der Produktionsrechte erschweren. Zudem geht durch die Quotensysteme eine gewisse strukturkonservierende Wirkung aus, die zwar bei handelbaren Quoten geringer als bei nicht handelbaren ist, jedoch wird letztlich der Strukturwandel in dem entsprechenden Produktionssektor gehemmt (KOESTER, 2005, S.345). Auf der anderen Seite besteht allerdings auch die Gefahr, dass nach dem Auslaufen der Milchquotenregelung insbesondere in benachteiligten Gebieten mit höheren Produktionskosten, in denen die Milchproduktion traditionell oftmals einen hohen regionalen Stellenwert besitzt, ein verstärktes Abwandern der Produktion sowie den damit verbundenen Konsequenzen für die Region und die Landschaft eintreten wird (vgl. EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF, 2009, S.44ff.; ROTHFUß et al., 2009, S.248ff.; KREINS und GÖMANN, 2008, S.202ff.).

Insgesamt sind in den letzten Jahren innerhalb der EU verlangsamte Produktivitätszuwächse zu beobachten, die u.a. auf die Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik zurück zu führen sind. Zwar führt die angestrebte stärkere Marktliberalisierung zu einem erhöhten Anpassungsdruck und dazu, Effizienz und Innovation in der Landwirtschaft zu steigern, jedoch wurde auf der anderen Seite der Erhalt von Direktzahlungen in der Regel mit Einschränkungen der Produktion verbunden. Durch die Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion ist im Allgemeinen von verringerten optimalen speziellen Intensitäten auszugehen, in deren Folge sich die Grenzproduktivitäten der eingesetzten Produktionsfaktoren, vor allem des Bodens, verringern (vgl. Kap 2). Die entkoppelten Zahlungen an sich wirken in unterschiedlicher Art und Weise auf die Produktivität ein. Einerseits lassen sie sich als sichere Zahlungen auffassen, die sich demnach positiv auf Kreditrestriktionen auswirken, und damit prinzipiell die Adaption von Innovationen fördern. Andererseits können die sicheren Zahlungen auch ein längeres Verbleiben in der Landwirtschaft bewirken und damit einen strukturkonservierenden Effekt haben (BUREAU et al., 2007, S.5f.).

Letztendlich lässt die derzeitige GAP insbesondere vor dem Hintergrund einer fortschreitenden Liberalisierung der Märkte neben dem AFP-Programm weitere unterstützende Instrumente und direkte Anreize vermissen, die speziell zur Steigerung der Produktivität sowie zur schnelleren Übernahme technischer Fortschritte und neuer, effizienterer Produktionsverfahren beitragen.

### **Umweltwirkungen**

Mit einem Flächenanteil von etwa 50 % an der Gesamtfläche stellt die Landwirtschaft in Deutschland flächenmäßig die mit Abstand bedeutendste Nutzergruppe dar (vgl. BMELV,

2008a, S.2). Damit kommt ihr eine maßgebliche Bedeutung bei der Berücksichtigung von Umweltaspekten sowie der Erreichung von Klimaschutzziele zu. Obwohl die Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Sektoren als Verursacher von Umweltverschmutzungen insgesamt eine eher geringe Bedeutung aufweist, ist sie hingegen hauptverantwortlich für einige bestimmte Arten der Verschmutzung, wie beispielsweise von Ammoniakemissionen durch Tierhaltungsverfahren oder auch der Wasserverschmutzung durch ausgewaschene Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (SRU, 2008, S.450f.). Weiterhin ist die Agrarpolitik trotz freiwillige Agrarumweltprogramme maßgeblich an dem zu beobachteten Rückgang der Biodiversität beteiligt (vgl. WOLFF, 2004, S.26; BIRDLIFE, 2008, S.5; BRAAT und TEN BRINK, 2008, S.37ff.). Inwieweit nun die derzeitige Ausgestaltung der GAP Einfluss auf die Umweltbilanz des Agrarsektors hat, lässt sich nicht abschließend und zweifelsfrei eruieren, jedoch kann allgemein unterstellt werden, dass durch die Gemeinsame (Agrar-)Politik der letzten Jahre negative externe Effekte oftmals teils explizit oder zumindest implizit begünstigt wurden (BUREAU und MAHÉ, 2008, S.51). So resultierten aus hohen Erzeugerpreisen und produktgekoppelten Direktzahlungen in der Vergangenheit vielfach Anreize zu Intensivierung und damit letztlich zu einem verstärkten Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Zwar war der Einsatz von mineralischen Düngemitteln seit 2000 tendenziell rückläufig, doch stieg der Absatz parallel mit dem starken Anstieg der Agrarpreise in den Jahren 2007 und 2008 (BMELV, 2008a, S.85). Demnach liegt die Vermutung nahe, dass der Düngereinsatz stärker von den Marktsignalen als von der GAP beeinflusst wird (BUREAU und MAHÉ, 2008, S.50ff.).

Allgemein können Umweltziele in der Landwirtschaft durch Vorschriften und Regelungen des Ordnungsrechts sowie durch ökonomische Anreize verfolgt und durchgesetzt werden. Dabei bestimmen die in den GfP oder CC-Regelungen festgelegten Mindestanforderungen die entschädigungslos einzuhaltenden Standards, ab deren Referenzniveau hinaus erst eine Vergütung für Umweltleistungen gewährt werden kann. Die Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen fallen hingegen grundsätzlich unter das Gemeinlastprinzip, wobei vorausgesetzt wird, dass der teilnehmende Betrieb über die uneingeschränkten Nutzungsrechte verfügt (HAMPICKE, 2000).

Innerhalb des Naturhaushaltes kommt dem Schutz und der Förderung von Grünlandflächen im Hinblick auf die Erreichung von Umweltzielen vor allem durch den Ressourcenschutz (ökologische Funktion) eine besondere Bedeutung zu. Neben dem Bodenschutz durch eine Verminderung der Erosion, dem Wasserschutz (u.a Puffer- und Filterfunktion, gegenüber Ackerland verringerte Auswaschung von Nährstoffen, stärkere Retentionswirkung) und dem Beitrag zum Klimaschutz durch CO<sub>2</sub>-Speicherung kann es in Abhängigkeit von seiner Lage und Ausprägung beziehungsweise allgemein seiner Nutzungsform ebenfalls eine essentielle Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz (Lebensraumfunktion) sowie den Erhalt standorttypischer Biodiversität aufweisen (vgl. SRU, 2004, S.189f). Die definierten Standards und die Verknüpfung von CC-Auflagen an den Erhalt der Direktzahlungen sowie die angebotenen anreizbasierten Agrarumweltprogramme haben den bis zuletzt beobachteten Rückgang des Dauergrünlandumfangs jedoch nicht überall in zufriedenstellender Weise aufhalten können. So blieb der Grünlandanteil auf Landesebene zwar in den letzten Jahren annähernd konstant, jedoch verringerte sich allein im Zeitraum 2005 bis 2007 der Grünlandumfang auf nationaler Ebene um etwa 54.000 ha (BMELV, 2008a, S.2). Für NRW sind hierbei für die Regionen deutliche Unterschiede in den Trendentwicklungen zu beobachten. Während in den Mittelge-

birgen in weiten Teilen eine starke Zunahme des Grünlandanteils zu verzeichnen ist, ist der Grünlandanteil hingegen insbesondere in Veredlungsregionen stark rückläufig und reduzierte sich in acht Kreisen um mehr als 10 % und in weiteren fünf Kreisen um mehr als 5 % im Zeitraum von 1999 bis 2005 (FÄHRMANN ET AL., 2008, S.55).

Die angebotenen Agrarumweltmaßnahmen aus der zweiten Säule lassen sich letztlich allgemein als verhaltens- respektive verfahrensorientiert auffassen, wonach die Vergütung an die Durchführung oder Unterlassung bestimmter Produktionsweisen und -verfahren geknüpft ist. Da die Zahlungen bis auf wenige Ausnahmen in der Regel als Zahlung pro Flächeneinheit gewährt werden, wird folglich primär ein flächenbezogener Ansatz dem eigentlich anzustrebenden, problem- beziehungsweise ergebnisbezogenen und damit zielgerichteten Ansatz vorgezogen. Die damit oftmals einhergehende unzureichende Zielgerichtetheit von handlungsorientierten Maßnahmen, deren finanzieller Ausgleich vielfach pauschal auf der Basis von Durchschnittskosten und durchschnittlichen Einkommensverlusten basiert (KOM, 2005, S.21f.), wird nicht zuletzt auch wegen auftretender Überkompensationen oder Überwälzungseffekte an den Eigentümer der Flächen verstärkt als ineffizient beurteilt (vgl. OECD, 2007, S.15f.). Ferner können mit den Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen auch Einkommenswirkungen, sogenannte Mitnahmeeffekte, verbunden sein, die insbesondere in Betrieben auftreten, die die erwünschten Maßnahmen auch ohne Kompensationszahlungen durchführen würden respektive ihre Produktionsweisen nur geringfügig ändern müssten (GAY et al. 2004, S.102f.). Demnach finden sich auch oftmals die höchsten Teilnahmeraten bei den Maßnahmen, die vergleichsweise geringe Anforderungen und Restriktionen an die teilnehmenden Betriebe stellen.

Die Umweltwirkungen, die von den verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen ausgeht, sind in starkem Maße von der jeweiligen Maßnahme sowie deren Ausgestaltung und Zielsetzung abhängig. So stellen beispielsweise DAUB et al. (2008, S.42f.) für die Ausgleichszulage in Bezug auf die Umweltwirkungen lediglich indirekte Effekte durch die Kombination mit anderen Maßnahmen oder allgemein durch die Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung und den damit einhergehenden Erhalt der standortspezifischen Biodiversität fest. Dem hingegen gehen von dem überwiegenden Anteil weiterer Maßnahmen durchweg positive Umweltwirkungen aus, deren Umfang hierbei weitestgehend von den festgelegten Auflagen determiniert werden (KOM, 2005, S.14ff.; REITER et al., 2008).

Letztlich sollten demnach insbesondere aus ökonomischer Sicht lediglich die Hervorbringung tatsächlich knapper öffentlicher Güter respektive externer Effekte im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen vergütet werden, jedoch nicht zwangsläufig jede Erzeugung von öffentlichen Gütern als Nebenprodukte der landwirtschaftlichen Tätigkeit per se (BMELV, 2008d, S.6). Weiterhin sollten die jeweiligen Agrarumweltmaßnahmen stärker an klar definierte Ergebnisgrößen respektive biotischer und abiotischer Indikatoren (wie z.B. gewisses Artenvorkommen, Nährstoffgehalte, ...) und weniger handlungsorientiert ausgerichtet werden (HAMPICKE, 2006, S.163ff.; OSTERBURG, 2003, S.63ff.; BERTKE et al., 2003, S.27). So ließe sich auch im Sinne von „*targeting*“ und „*tailoring*“ (OECD, 2007, S.10) die Transfereffizienz deutlich steigern, was letztlich auch die Legitimation derartiger Zahlungen aufgrund eindeutig definierter Zielgruppen und Zielsetzungen der Maßnahmen sowie Quantifizierung der Umweltleistungen vereinfachen würde. Weiterhin könnten durch die Adaption und Implementierung von ergebnisorientierten Ansätzen weitreichende Flexibilität bei der Maßnahmenumsetzung

geschaffen werden, da lediglich die zu definierenden ökologischen Erfolge und weniger die starre Einhaltung einer Reihe von detaillierten Vorschriften und Auflagen für die Zielerreichung relevant sind. Hieraus ergibt sich für die partizipierenden Landwirte unmittelbar die Möglichkeit, die Maßnahmenziele in die jeweiligen unternehmerischen Entscheidungen zu integrieren und durch deren möglichst effiziente und kostengünstige Erreichung den einzelbetrieblichen Gewinn und damit letztlich auch die Maßnahmenakzeptanz zu erhöhen. Werden zur Definition von förderrelevanten Kriterien nicht standortgebundene Indikatoren, wie z.B. die lokale Artenvielfalt oder die Nitratbelastung in Oberflächengewässern, herangezogen, können daraus ebenfalls Anreize für Kooperationen von Landwirten über die Ebene des Einzelbetriebes hinaus entstehen (vgl. OSTERBURG, 2006, S.24f.).

Den genannten Vorteilen ergebnisorientierter Ansätze stehen jedoch auch einige gewichtige Nachteile gegenüber: So erfordert deren Implementierung zuallererst eine möglichst klare Definition von angewendeten Indikatoren zur Überprüfbarkeit der Fördervoraussetzungen respektive Förderziele, die einerseits leicht zu erfassen als andererseits auch in einem hinreichenden Maße mit dem praktizierten Flächennutzungsmanagement korreliert sind sowie nicht zuletzt auch eine hohe zeitliche Stetigkeit aufweisen. Diese Anforderungen bereiten insbesondere bei der Verwendung von Indikatoren aus dem Bereich der tierischen Biodiversität Schwierigkeiten, da sich Tierarten bedingt durch deren aufwendigere Erfassung, deren unsteuerten Populationsverhalten als auch deren räumlichen Mobilität in derartige Konzepte nur schwer einbeziehen lassen. Weiterhin eignen sich ergebnisorientierte Maßnahmen vornehmlich zum Schutz des Status quo. So gelangen sie speziell bei Zielsetzungen wie der Erhöhung der Biodiversität an ihre Grenzen, da dieses langfristig angelegte Maßnahmen erfordert, bei denen zusätzlich fraglich ist, ob das Ziel überhaupt erreicht wird (OSTERBURG, 2003, S.68f.).

Als gravierender Nachteil von ergebnisorientierten Ansätzen lässt sich in diesem Zusammenhang die mit gewöhnlich größeren Unsicherheiten verbundene Kalkulierbarkeit sowohl des aufzubringenden Aufwandes, der weder im Vorhinein planbar noch zwangsläufig auch hinreichend zur Zielerreichung ist, als auch letztlich des mit den durchgeführten Maßnahmen erreichten Ergebniszustandes, auf den der einzelne Landwirt in Abhängigkeit des zugrundeliegenden Indikators lediglich begrenzten Einfluss hat, nennen. Daraus ergibt sich unmittelbar eine gewisse Ungleichbehandlung potentieller Teilnehmer an den entsprechenden Agrarumweltmaßnahmen, da sich die gewährte Kompensation respektive Prämie an dem Grad der jeweiligen Zielerreichung und nicht in Abhängigkeit bestimmter durchgeführter Produktionsverfahren bemisst. Demnach lässt sich der Begriff „ökologische Leistung“ als Ausgangspunkt und Bemessungsgrundlage einer möglichen Honorierung beispielsweise für den Fall der Erhaltung der Biodiversität nicht unbedingt in Sinne einer individuellen und dem jeweiligen Bewirtschafter der Flächen eindeutig zuordenbaren Einzelleistung zur Hervorbringung der entsprechenden Umweltgüter auffassen (OSTERBURG, 2006, S.25f.). Als weiterer bedeutsamer Nachteil von ergebnisorientierten gegenüber handlungsorientierten Ansätzen sind nicht zuletzt auch die vergleichsweise höheren entstehenden Transaktionskosten für die Implementierung und Durchführung der Maßnahmen, die als Folge der stärker individualisierten Vertragsbeziehungen für Verwaltung und fortlaufendes Monitoring als Erfolgskontrolle anfallen.

Abschließend wäre an dieser Stelle jedoch zu berücksichtigen, dass freiwillige, anreizbasierte Instrumente insbesondere bei hohen Opportunitätskosten, beispielsweise in Form hoher Agrarpreise oder gravierender notwendiger Anpassungsmaßnahmen als Voraussetzung für die

Teilnahme, an Attraktivität verlieren. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich nun um ergebnis- oder handlungsorientierte Maßnahmen handelt. Demnach sind letztlich ebenfalls regulative Maßnahmen zur Durchsetzung und Gewährleistung bestimmter Mindeststandards unabdingbar.

#### **4.2.1 Diskussion verschiedener Ansätze für künftige Direktzahlungssysteme**

Vor dem Hintergrund der bereits diskutierten Unzulänglichkeiten der aktuellen GAP und dabei insbesondere der zu erwartenden finanziellen Vorausschau bis 2020 sowie einem notwendigen Paradigmenwechsel hinsichtlich der künftigen Legitimation von Direktzahlungen werden derzeit seitens der Wissenschaft verschiedene Modelle und Szenarien diskutiert. Diese reichen von einer Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik bis hin zu einer grundlegenden Neuausrichtung mit einer vollständigen Abschaffung der Direktzahlungen, wie sie beispielsweise Großbritannien und die Niederlande fordern (vgl. BUCKWELL, 2007, S.17f.; FISCHLER, 2007; MINLNV, 2008).

Im Folgenden wird kurz eine Auswahl verschiedener Modellansätze für ein künftiges Direktzahlungssystem der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 vorgestellt und diskutiert, deren Kernmotivation in der Konstruktion eines gerechteren und transparenteren Systems liegt. Den ersten beiden vorgestellten Modellen gemein ist eine Grundprämie, die in ihrer Ausgestaltung im Wesentlichen den derzeitigen Direktzahlungen als Betriebsprämien entsprechen, sowie weiterhin regional differenzierte und kofinanzierte Programme, die auf die gegenwärtigen Maßnahmen der zweiten Säule aufbauen. Dabei gilt das Hauptinteresse der Ausgestaltung und Rechtfertigung des Direktzahlungssystems, da die künftige Gewährung von regional- und problemdifferenzierten Kompensationszahlungen mit spezifischen ökologischen und landwirtschaftlichen Zielsetzungen sowie angemessenen Restriktionen allgemein weniger umstritten ist.

##### **4.2.1.1 Das Dreistufenmodell von Heißenhuber**

Das von HEIßENHUBER et al. (2008, S.22ff.) vorgeschlagene Modellkonzept einer differenzierten Agrar- und Regionalpolitik besteht insgesamt aus drei Stufen, die sich hinsichtlich Zielsetzung sowie räumlicher Tragweite und damit letztlich der politischen Entscheidungsebene unterscheiden<sup>34</sup>. Kern des Modellansatzes ist die Unterteilung der Zahlungen in eine allgemeine Grundvergütung, die inhaltlich weitgehend der derzeitigen Betriebsprämie entspricht, auf der einen Seite sowie stärkere Differenzierung der ursprünglichen zweiten Säule in eine zweite für Agrarumweltmaßnahmen und dritte Stufe zur Förderung des ländlichen Raums auf der anderen.

##### **Stufe 1: Grundvergütung**

Das Fundament des Modellkonzepts stellen die flächendeckend als Grundvergütung gewährten Direktzahlungen dar, zu deren grundsätzlicher Rechtfertigung HEIßENHUBER et al. (2008, S.24) folgende Punkte hervorheben:

---

<sup>34</sup> Ein weitgehend darauf aufbauender Ansatz wird auch vom Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim BMELV verfolgt (vgl. BMELV, 2008d, S.12ff.).

- Erhöhte Anforderung an den Ressourcen- und Tierschutz sowie an Gesundheits- und Hygienestandards auf dem europäischen Binnenmarkt gegenüber außereuropäischen Ländern.
- Erhalt der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ) unter Berücksichtigung der CC-Regelungen, um damit das Nutzungspotential der Flächen u.a. im Hinblick auf die Versorgungssicherheit nachhaltig zu sichern.
- Beitrag zur Absicherung gegen ruinöse Einkommensrückgänge infolge künftig zu erwartender volatilerer Agrarmärkte. Außerdem könnte über die Grundvergütung auch eine Art Sicherheitsnetz im Falle von Marktversagen und außergewöhnlichen Situationen respektive Krisen geschaffen werden.

Demnach würde die künftig gewährte und weiterhin vollständig von der EU finanzierte, flächenbezogene Grundvergütung im Vergleich zu der derzeitigen Betriebsprämie insgesamt deutlich geringer ausfallen. Da die erhöhten Auflagen und Standards die einzelnen Betriebstypen unterschiedlich betreffen und die Voraussetzungen in den jeweiligen Regionen der EU sehr heterogen sind, schlagen die Autoren eine weitere Differenzierung der Grundvergütung zur Vermeidung von Überkompensationen vor. So könnte beispielsweise in tierhaltenden Betrieben, die allgemein deutlich stärker von festgesetzten Standards und Auflagen belastet werden, eine Aufstockung der Grundvergütung erfolgen.

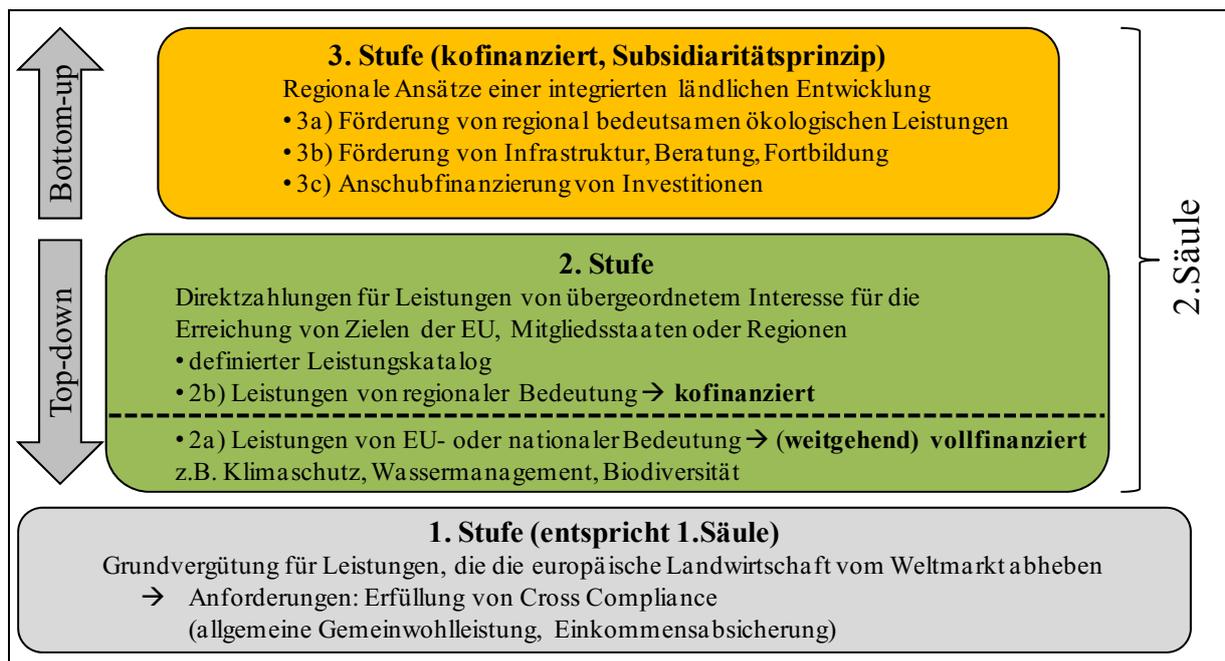


Abb. 15: Dreistufenkonzept einer differenzierten Agrarpolitik

Quelle: nach HEIßENHUBER et al. (2008, S.23)

## Stufe 2: Freiwillige Leistungen

Die Stufe zwei entspricht in ihrer Ausgestaltung und ihrer Zielsetzung im Wesentlichen den Agrarumweltmaßnahmen der derzeitigen zweiten Säule und bezieht sich demnach nur auf einen Teil der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Hierbei können Betriebe seitens der Gesellschaft nachgefragte und damit förderfähige Leistungen und Produktionsweisen aus einem definierten Katalog auf freiwilliger Basis auswählen. Die Definition der jeweiligen förderfähigen

higen Kriterien und die Vergabe der Mittel würden auch weiterhin nach dem „Top-down-Prinzip“ entsprechend der derzeitigen Vorgehensweise bei den Agrarumweltmaßnahmen erfolgen.

In dem vorgeschlagenen Modellkonzept würde künftig innerhalb der zweiten Stufe eine weitergehende Unterscheidung zwischen neu zu konzipierenden EU-vollfinanzierten beziehungsweise annähernd vollfinanzierten Maßnahmen auf der einen und den bereits etablierten Umweltprogrammen auf der anderen Seite stattfinden (vgl. Abbildung 15). Dabei sollten die vollfinanzierten Maßnahmen zur Erreichung übergeordneter Zielsetzungen und Bewältigung neuer Herausforderungen in Bereichen, wie beispielsweise Klimaschutz, Wassermanagement sowie Erhalt und Förderung der Biodiversität, dienen. Dem hingegen sollten für Maßnahmen, die zwar gesamtgesellschaftliche Interessen verfolgen, jedoch in ihrer räumlichen Bedeutung regional begrenzt sind, wie z.B. dem Erhalt bestimmter Kulturlandschaften, auch weiterhin lediglich eine Kofinanzierung seitens der EU gewährt werden.

### **Stufe 3: Regionale Förderung**

Zur Förderung des ländlichen Raums soll in dem angedachten Modellkonzept eine dritte Stufe etabliert werden, in der nach dem „Bottom-up-Prinzip“ regional auftretende Probleme und Interessenslagen regionaler Akteure mit Hilfe regionsspezifischer Ansätze aufgegriffen und daraus Lösungsansätze erarbeitet werden. Ein weiteres zentrales Merkmal für die angedachte dritte Stufe ist das Subsidiaritätsprinzip, wonach die Ausgestaltung der jeweiligen Förderansätze sowie die Entscheidungskompetenz grundsätzlich auf der (regionalen) Ebene angesiedelt sein sollten, die zur Lösung erforderlich ist. Im Gegenzug müssten die Regionen jedoch auch eine höhere Kofinanzierung für die Maßnahmen, z.B. in Form von Regionalbudgets, leisten. Letztlich sollte nach Ansicht der Autoren in einem Konzept der Agrar- und Regionalpolitik die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes deutlich an Bedeutung gewinnen. Somit könnte durch die Förderung des ländlichen Raumes insgesamt vor allem auch eine Vielzahl landwirtschaftlicher Betriebe mit Einkommenskombinationen von einem funktionsfähigen ländlichen Raum profitieren.

#### **4.2.1.2 Das Vertragszahlungssystem von Bureau und Mahé**

Als Ausgangspunkt ihrer Überlegungen, die im Ergebnis zu einem Vorschlag für ein neues Gesamtkonzept als Weiterentwicklung der GAP nach 2013 münden, identifizieren BUREAU und MAHÉ (2008, S.18) drei wesentliche Funktionen der künftigen Landwirtschaft in Europa, die maßgeblich von den langfristigen Entwicklungen der Wirtschaft und des technischen Fortschritts beeinflusst werden: (i) Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen; (ii) Nutzung der natürlichen Ressourcen und damit allgemein Nutzung des ländlichen Raumes sowie Erhalt und Gestaltung der charakteristischen Kulturlandschaft; (iii) Beitrag zur Lebensfähigkeit der Gemeinschaften im ländlichen Raum. Als Begründung für eine auch künftig starke Gemeinsame Agrarpolitik sehen die Autoren neben der Existenz öffentlicher Güter und den damit verbundenen Konsequenzen ebenfalls die Legitimität einer nachhaltigen Kohäsionspolitik.

Ihr vorgeschlagenes, ganzheitliches Konzept zur Weiterentwicklung der GAP stützt sich dabei im Wesentlichen auf vier Empfehlungen beziehungsweise Prinzipien, die den künftigen Rahmen auf EU-Ebene vorgeben (BUREAU und MAHÉ, 2008, S.2):

- Beschränkung und Konzentration der Intervention auf ein echtes Sicherheitsnetz, also Eingriff lediglich bei Vorliegen von Marktversagen oder Krisen
- Umwandlung des Unterstützungssystems und stattdessen verstärkt Anreize bieten
- Steuergeld für gezielte Maßnahmen entsprechend ihrem gesellschaftlichen Wert und Nutzen einsetzen
- Verstärkte Berücksichtigung des Subsidiaritätsprinzips sowohl bei der Gestaltung als auch bei der Finanzierung von EU-Politiken.

Vor dem Hintergrund aus dem derzeitigen Direktzahlungssystem resultierender Probleme entwickeln BUREAU und MAHÉ (2008, S.67ff.) ein dreistufiges Vertragszahlungssystem („*contractual payments scheme*“). Zielsetzungen sollen dabei neben der Vermeidung von Überwälzungseffekten und der Korrektur der ursprünglich unausgewogenen Verteilung von Zahlungen ferner eine Verbesserung der Effektivität der Agrarumweltmaßnahmen und der Förderung des ländlichen Raums sowie nicht zuletzt auch eine Abkehr von der Legitimationslogik zeitlich befristeter Kompensationszahlungen hin zur Legitimation der Zahlungen als Anreiz zur Bereitstellung gewünschter Leistungen sein.

Voraussetzung für sämtliche Zahlungen ist ein Vertrag zwischen der Behörde und dem jeweiligen Landwirt, in dem sich einerseits die Behörde verpflichtet, die Zahlungen während der Vertragslaufzeit zu leisten und andererseits sich der Landwirt verpflichtet, die damit verbundenen Bedingungen einzuhalten. Durch sogenannte horizontale Prinzipien soll die Leistungsfähigkeit des Konzepts gesteigert, eine höhere moralische Verbindlichkeit und bessere Respektierung der ökologischen Standards gewährleistet sowie die unerwünschten Nebeneffekte der ursprünglichen Betriebsprämie beseitigt werden. Dabei sind die dem zeitlich befristeten Vertrag zugrunde liegenden Zahlungen grundsätzlich personengebunden und weder vererb- noch handelbar. Weiterhin sollen die Verträge regelmäßig an neue Gegebenheiten wie veränderte Flächenzusammensetzungen und Umfänge oder allgemein veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden.

#### **Stufe 1: Grundzahlung für landwirtschaftliche Bewirtschaftung** („*basic husbandry payment*“)

Die Grundzahlung soll als vollständig entkoppelte Zahlung in einer Größenordnung von beispielsweise 100 bis 150 €/ha an alle Betriebe (inklusive intensiv wirtschaftenden Betrieben) in nicht besonders schützenswerten landwirtschaftlichen Produktionsregionen gezahlt werden, die einen Vertrag mit klar definierten Bedingungen zur Bewirtschaftung der Flächen eingehen. Als wesentliche Zielsetzungen und Rechtfertigungen für die Grundzahlungen werden von den Autoren ein Anreiz für eine nachhaltige Bewirtschaftung und Erhaltung der Kulturlandschaft sowie ein Ausgleich für die höheren Anforderungen und Standards innerhalb der EU genannt. Voraussetzungen sind hierbei grundsätzlich die Einhaltung von CC-Regelungen (wie beispielsweise GLÖZ) sowie einiger einfach zu kontrollierender Zusatzbedingungen, wie der Anlegung und Pflege von Puffer(grün-)streifen entlang von Gewässern, Förderung der Biodiversität auf einem Anteil der Flächen und die Aufrechterhaltung einer minimalen Kulturreichhaltigkeit im Anbauprogramm respektive eine minimale Fruchtfolge. Darüber hinaus könnte die Grundzahlung eine dynamische Stabilisierungskomponente in Anlehnung an das relative Weltmarktpreisniveau beinhalten, um eine Anpassung der Zahlungen im Hinblick auf ein Sicherheitsnetz bei extremen Preisen vornehmen zu können.

Von der Grundzahlung ausgeschlossen werden sollen hingegen Gebiete, die nicht zum ländlichen Raum im engeren Sinne gehören, wie Stadtrandgebiete und andere dicht besiedelte Gebiete in denen die Erholungsfunktionen eine dominierende Bedeutung hat sowie Gebiete mit exzessiven Bodenpreisen.

**Stufe 2: Zahlung für natürliche Nachteile** („*natural handicap payments*“)

Die Stufe 2 besteht aus einem System an im Vergleich zur Grundzahlung höheren Zahlungen und beschränkt sich auf Gebiete mit natürlichen Nachteilen, wie beispielsweise abgelegene oder dünn besiedelte Gebiete, Berg- oder Trockengebiete sowie die nördlichsten europäischen Gebiete. Wenn notwendig kann die Zahlung an bestimmte Formen der landwirtschaftlichen Produktion gekoppelt werden, sofern eine nachvollziehbare Kopplung zwischen der Produktion und der gewünschten gemeinwirtschaftlichen (Umwelt-)Leistung besteht. Dies kann z.B. bei der Haltung von Milch- oder Mutterkühen beziehungsweise allgemein bei der Rinderhaltung im Sinne einer multifunktionalen Zielsetzung der Fall sein. Dabei sollten strengere CC-Bestimmungen generell eine intensivere Produktion in den benachteiligten Gebieten verhindern, da diese gegenüber den herkömmlichen Gebieten gewöhnlich ökologisch sensibler sind.

**Stufe 3: „Grüne Punkte“ Zahlung** („*green points payments*“)

Diese Zahlungen werden für bestimmte Leistungen mit speziellem Umweltbezug, deren Anforderung über jene in der ersten und zweiten Stufe hinausgehen, in besonders umweltsensiblen Gebieten sowie in „*high nature-value*“ (HNV) Gebieten, also für grüne Zonen, gewährt. Betriebe insbesondere in den entsprechenden oftmals weniger fruchtbaren, ökologisch sensiblen Gebieten aber auch Betriebe in den übrigen Regionen können für eine Reihe von definierten Leistungen und extensiven Bewirtschaftungsformen Zahlungen erhalten, deren jeweiliger Beitrag sich auf Basis einer Bewertungsskala von grünen Punkten für die entsprechenden Maßnahmen richtet. Die „grünen“ Zahlungen orientieren sich dabei grundsätzlich an den entstandenen Kosten und an der Kapazität der Betriebe, einen Beitrag zum Umweltschutz leisten zu können, sowie andererseits auch an dem gesellschaftlich festgelegten Wert der jeweils hervorgebrachten Umweltleistungen. Dabei sollte die Summe der maximal pro Betrieb gewährten Zahlungen nicht deutlich mehr erreichen können als die durchschnittliche Entlohnung einer Vollzeitarbeitskraft in der Region.

Zu den potentiell förderfähigen Maßnahmen gehören neben der Förderung des ökologischen Landbaus und verschiedener Vertragsnaturschutzmaßnahmen ferner der Erhalt von extensivem Dauergrünland, die Durchführung extensiver Bewirtschaftungsweisen in Wassereinzugsgebieten oder auch der Erhalt von traditionellen Landschaften und Brachen für den Ressourcenschutz.

Im Ergebnis soll durch das vorgeschlagene Vertragszahlungssystem die Transparenz der Zahlungen insgesamt sowie die Gleichheit zwischen den Betrieben innerhalb einer Region deutlich verbessert werden. Die von BUREAU und MAHÉ vorgeschlagene Kofinanzierung sämtlicher Direktzahlungen, also auch jene der ersten Stufe, soll zu einem rationaleren Entscheidungsverhalten der Mitgliedsstaaten und einer Verringerung von Ungleichgewichten beitragen. Jedoch ergeben sich hingegen aus dem System auch einige Schwächen, die insbesondere in den mit zunehmender Komplexität und Feinsteuerung der Maßnahmen einhergehenden steigenden Transaktions- respektive Kontrollkosten begründet liegen. So führt beispielsweise die Mobilität der Fläche sowohl bei dem abgebenden als auch bei dem aufnehmenden Betrieb

zur Notwendigkeit von kontinuierlichen Vertragsanpassungen. Letztlich besteht bei diesem (freiwilligen) anreizbasierten Vertragssystem zumindest potentiell die Gefahr, dass speziell bei hohen Opportunitätskosten (z.B. hohe Agrarpreise) von einer geringen Teilnahmebereitschaft der Betriebe auszugehen ist. Demnach kann auch hierbei die Einhaltung von Mindeststandards im Umweltschutz nicht allein durch die agrarpolitischen Maßnahmen sichergestellt werden und es bedarf auch weiterhin an regulatorischen Instrumenten und das Greifen des Verursacherprinzips zu deren Durchsetzung.

#### 4.2.1.3 Das Zwei-Säulen Modell von Zahrnt

Als Alternative zur Weiterentwicklung der GAP – als Fortführung der bereits im Rahmen des Health-Checks eingeschlagenen Reformprozesses über 2013 hinaus – schlägt Zahrnt (2009, S.8ff.) eine Neudefinition und Neueinteilung des bisherigen Zwei-Säulen-Modells vor. Demnach würde die Novellierung im Ergebnis zu einer Aufteilung der GAP in eine sogenannte Ermessens-Säule („*discretionary pillar*“) sowie eine zweiten Säule („*public goods pillar*“), die ausschließlich für – der Landwirtschaft zuordenbare – öffentliche Güter bestimmt wäre, führen. In der Ermessens-Säule könnte durch die Mitgliedsstaaten eine Finanzierung aller ineffizienten Maßnahmen und Politikinstrumente mit dem Ziel der Einkommens- und Produktionsstützung, wie den Betriebsprämien, gekoppelten Direktzahlungen und Zahlungen zur Produktivitätssteigerung, konzentriert werden, um diese ab 2013 in einem gleitenden Abschmelzungsprozess auslaufen lassen zu können.

Dem hingen würde sich die Säule für die öffentlichen Güter deutlich stärker auf die Hervorbringung von positiven externen Effekten fokussieren, so dass lediglich jene Maßnahmen mit direktem landwirtschaftlichen Bezug sowie der unmittelbaren Zielsetzung der Förderung öffentlicher Güter aus der derzeitigen zweiten Säule berücksichtigt werden. Folglich wären Maßnahmen zur Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe ebenso künftig nicht mehr Bestandteil der GAP wie auch missbräuchliche Zahlungen für öffentliche Güter ohne eindeutige Zielsetzung und Maßnahmen zur Förderung der ländlichen Entwicklung, denen ein klarer Bezug zur Landwirtschaft fehlt. Nach Ansicht von Zahrnt sollten jene Zahlungen, die zwar die Förderung der Hervorbringung von öffentlichen Gütern vorgeben, letztlich hingegen jedoch vorrangig zur Einkommensstützung aufgelegt wurden, soweit wie praktisch möglich abgeschafft werden. Förderprogramme zur ländlichen Entwicklung ohne direkten Bezug zur Landwirtschaft sollten in dem Maße, indem eine Fortführung aus europäischer Sicht gerechtfertigt ist im Rahmen anderer EU-Kohäsionspolitiken übernommen und gefördert werden.

Der Kerngedanke der vorgeschlagen zweigeteilten Säulenstruktur liegt darin, dass Mitgliedsstaaten eine gewisse Flexibilität und Eigenverantwortung bei der Art und Weise ermöglicht werden soll, wie sie einerseits ineffiziente Politikinstrumente auslaufen lassen und damit mehr Mittel für die zweite Säule verwenden sowie andererseits bestimmte Formen der Einkommensstützung gezielter verteilen können. Demnach sollten Maßnahmen, wie beispielsweise die eingeführte progressive Modulation, die angedachte Kofinanzierung von Direktzahlungen und die Novellierung beziehungsweise Neuabgrenzung benachteiligter Gebiete, die zwar allesamt Verbesserungen gegenüber der derzeitigen Situation darstellen, letztlich nicht explizit weiter in den Reformüberlegungen für eine GAP nach 2013 berücksichtigt werden. Die Neuausrichtung der zweiten Säule mit der klaren Zielsetzung auf der Hervorbringung von öffentlichen Gütern soll eine zu breite und damit zu wenig zielgerichtete Ausgestaltung der derzei-

tigen zweiten Säule im Falle einer Anpassung verhindern, die im Ergebnis die Gefahr bergen würde, eine ähnliche Transferwirkung wie Direktzahlungen lediglich mit höheren Transaktionskosten und verzerrten Verteilungseffekten auszuüben.

#### 4.2.1.4 Fazit

Allen drei vorgestellten Ansätzen gemein ist die angestrebte stärkere Ausrichtung der GAP auf die Sicherstellung und Förderung der Hervorbringung auf der einen sowie der Honorierung von – knappen – gesellschaftlich gewünschten Umweltleistungen der Landwirtschaft auf der anderen Seite. Grundvoraussetzung für die künftige gesellschaftliche Akzeptanz und damit auch als Basis für die nachhaltige Legitimierung einer Honorierung freiwilliger Zusatzleistungen der Landwirtschaft ist hingegen deren möglichst genaue Definition und Quantifizierung. Hierzu sind einfach erhebbare und kontrollierbare Indikatoren und darauf aufbauende Umweltmanagementsysteme notwendig, die es erlauben, die Durchführungs- und Kontrollkosten in angemessenen und vertretbaren Grenzen zu halten.

Den Modellansätzen von HEIßENHUBER sowie BUREAU und MAHÉ entsprechend soll die Grundzahlung auch langfristig als Kompensation für die Einhaltung höher europäischer Standards sowie der Pflege und des Erhalts der Kulturlandschaft weitergeführt werden. Dem hingegen präferieren und fordern sowohl ZAHRT (2009) und BUCKWELL (2007, S.17) als auch das Niederländische Ministerium für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelsicherheit (MINLNV, 2008) in ihren Vorschlägen eine weitgehende respektive vollständige Abschaffung der Direktzahlungen bis 2020. Als Gründe hierfür wären neben der längerfristig nicht gegebenen Rechtfertigung der Zahlungen weiterhin insbesondere die damit unabdingbar einhergehende ungerechte und ineffiziente Verteilung der Zahlungen zu nennen.

#### 4.2.2 Modellkonzeption einer künftigen Agrarpolitik

Ausgehend von den im Rahmen des Health-Checks eingeschlagenen Reformprozessen mit der Zielsetzung einer weiteren Liberalisierung der Markt- und Preispolitik der EU und der fortschreitenden Entkopplung von Direktzahlungen scheint der Weg frei für eine Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 und einer damit einhergehenden, notwendigen neuen Rechtfertigung der GAP zu sein. Im Gegensatz zur derzeitigen GAP als Ergebnis von Kompromissen zur Durchsetzung von gesellschaftlich notwendigen aber unpopulären Reformmaßnahmen, die vornehmlich wirtschaftspolitisch motiviert waren, werden mit der anstehenden grundlegenden Neuausrichtung auch neue Zielsetzungen an Bedeutung gewinnen. Die künftig zu bewältigenden Herausforderungen umfassen neben den bereits in den Health-Check-Beschlüssen formulierten Aufgaben weiterhin die Etablierung einer gestärkten, nachhaltigen und landwirtschaftsbezogenen Kohäsions- und Regionalpolitik zur Förderung des ländlichen Raums als gleichwertigen Lebens- und Wirtschaftsraum, um faire Bedingungen für die ländliche Bevölkerung und Attraktivität des ländlichen Raums zu erhalten und zu fördern sowie dessen wirtschaftliches und soziokulturelles Potential nachhaltig zu entwickeln (vgl. KOM, 2010, S.8f; EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2010, S.12f).

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Liberalisierung der Agrarmärkte und den damit einhergehenden ausgeprägteren Volatilitäten auf der einen Seite sowie andererseits den längerfristig zu erwartenden zunehmenden Knappheiten auf den Agrarrohstoffmärkten und dem damit verbundenen insgesamt steigenden Agrarpreisniveau sind weitergehende, grundlegende

Anpassungen der GAP notwendig. So sollte die Reduzierung und Konzentration der Intervention auf ein Sicherheitsnetz für den Fall von Marktversagen hingegen die gleichzeitige Förderung und den Ausbau von Instrumenten zur Risikoabsicherung und die Einrichtung von Risikofonds zur Einkommensstabilisierung nach sich ziehen. Als eines der Hauptziele wird es auch künftig zentrales Anliegen der GAP sein, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Landwirtschaft durch eine innovationsorientierte Politik zu fördern und durch realisierte Produktivitätssteigerungen das landwirtschaftliche Produktionspotential nachhaltig zu steigern und auszunutzen. Dabei sollte es ein angestrebtes Ziel sein, die wesentlichen Determinanten zur Förderung und Adaption von Innovationen gezielt zu unterstützen und demnach eine optimale Abwägung zwischen öffentlichen und privaten Aufwendungen zu erreichen sowie ein entsprechendes Umfeld zu deren Verbreitung zu schaffen. Demnach können in diesem Zusammenhang insbesondere die ökonomischen (z.B. hohe Opportunitätskosten der Arbeit) sowie teilweise ebenfalls die rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Umweltvorschriften als Auslöser für Präzisionslandwirtschaft) als Haupttriebkräfte für Innovationen in der Landwirtschaft angesehen werden. Allgemein wirken demzufolge Maßnahmen, mit denen Risiken verringert, Kreditrestriktionen verschärft und die Grundbesitzverhältnisse gesichert werden, innovationsfördernd (SUNDING und ZILBERMAN, 2002, S.228ff.).

Desweiteren sind zur nachhaltigen Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit neben der Schaffung effizienterer Produktionsstrukturen auch die sozialverträgliche Begleitung und Förderung des Strukturwandels in der Landwirtschaft erforderlich, um Kostendegressionseffekte nutzen zu können. In diesem Zusammenhang sollte künftig die Förderung von Beratung sowie Aus- und Weiterbildung im Agrarsektor nicht nur vor dem Hintergrund des Wettbewerbsaspekts maßgeblich an Bedeutung in der GAP gewinnen, sondern insbesondere auch um die zunehmend umfangreicheren und komplexeren Umweltvorschriften einzuhalten und die letztlich bessere Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die landwirtschaftlichen Betriebe unter Verwendung modernster Technologie betrieben und die Erzeugnisse schließlich in einem globalisierten Umfeld verkauft werden können (BUREAU et al., 2007, S.18).

Die fortschreitende Liberalisierung und der damit zunehmende Anpassungsdruck der Betriebe ihre Wettbewerbsfähigkeit weiter zu steigern, um letztlich zu mehr oder weniger Weltmarktbedingungen produzieren zu können, führt unmittelbar zu der grundlegenden Entscheidung, welche Grundausrichtung hinsichtlich der Landnutzung die GAP nach 2013 fortgeführt respektive einschlagen werden sollte. Dazu charakterisiert FISCHLER (2007) die potentiell mögliche Spannweite, indem er die beiden Extremszenarien der Landnutzung „*Farming*“, als ausschließlich am Markt orientierte und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben durchgeführte Erzeugung von Nahrungsmitteln und agrarischen Rohstoffen, und „*Agrikultur*“, als eine extensive Form der Landbewirtschaftung unter besonderer Berücksichtigung gesellschaftspolitischer Forderungen, gegenüberstellt.

In einem künftigen Konzept einer differenzierten Agrarpolitik ist nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund einer nachhaltigen und längerfristigen Rechtfertigung gesamtgesellschaftlich finanzierter staatlicher Interventionen in die landwirtschaftliche Produktion und die Landnutzung regional zwischen verschiedenen Formen der angestrebten Ausrichtung zu unterscheiden. So sollten einerseits in fruchtbaren Regionen mit guten Produktionsbedingungen und gleichzeitig nicht besonders sensiblen Ökosystemen, in denen die jeweilige Form der Landnutzung nur einen untergeordneten Einfluss beziehungsweise Mehrwert auf deren gesell-

schaftliche Wertschätzung hat, deren komparativen Standortvorteile durch weitgehend freie und gemäß den Fachgesetzen durchgeführte, produktionsorientierte Bewirtschaftungsformen genutzt werden können. Infolgedessen würden die Einkommen der Betriebe maßgeblich aus den erzielten Markterlösen generiert werden. Da mit einer derartigen rein marktorientierten Produktion keine wesentlichen zusätzlichen Gemeinwohlleistungen hervorgebracht werden, konzentriert sich die Notwendigkeit respektive die künftige Rechtfertigung von staatlichen Direktzahlungen lediglich auf den Ausgleich höherer Produktionsstandards beziehungsweise entfällt auf längere Sicht gänzlich.

Auf der anderen Seite sollte hingegen in benachteiligten Gebieten, deren Ökosysteme oftmals eine hohe Vulnerabilität aufweisen, ebenso wie in Regionen, in denen die landwirtschaftliche Flächennutzung umfangreiche Gemeinwohlleistungen – wenngleich in regional wie betrieblich unterschiedlichem Maße – erbringt und die somit einen hohen gesellschaftlichen Wert besitzen, verstärkt eine multifunktionale Ausrichtung der Landbewirtschaftung angestrebt und gefördert werden. Speziell in diesen Regionen kommt der Förderung von Einkommenskombinationen eine besondere Bedeutung zu, denn die Aufgaben der Landwirtschaft beschränken sich hier nicht nur auf die Nahrungsmittelproduktion sondern sie tritt künftig verstärkt auch als Energielieferant oder als Produzent von gesellschaftlich gewünschten externen Effekten sowie letztlich ebenfalls als Dienstleister, z.B. durch Landschaftspflege, auf. Gerade die Hervorbringung von gewünschten zusätzlichen Umweltleistungen und dabei insbesondere ihr Charakter als öffentliche Güter erfordern auch weiterhin ein Eingreifen der Politik, da diese nicht über den Markt honoriert werden. In einer Agrarpolitik für den Zeitraum nach 2013 sollte sich die Ausrichtung und Zielsetzung der zweiten Säule demnach verstärkt auf die effiziente Förderung dieser nachgefragten öffentlichen Güter als Begründung für deren längerfristige Ausgleichszahlungen konzentrieren. Denn vielfach kann beispielsweise der Erhalt der Kulturlandschaft oder der Biodiversität nicht allein durch Unterlassen schädlicher Handlungen erreicht werden, sondern es sind darüber hinaus gezielte, anreizbasierte Maßnahmen zu deren Erhaltung notwendig. Jedoch wird die Honorierung solcher zusätzlicher Leistungen nur dann eine nachhaltige gesellschaftliche Akzeptanz widerfahren, wenn diese Leistungen möglichst eindeutig definiert und quantifiziert werden. Grundsätzlich sollten dabei künftig nur jene zusätzlichen Leistungen respektive öffentliche Güter durch Agrarumweltmaßnahmen vergütet werden, die aufgrund von Knappheiten direkt nachgefragt werden, und nicht unmittelbar die Hervorbringung von sämtlichen öffentlichen Gütern als Nebenprodukte landwirtschaftlicher Tätigkeit per se.

Insbesondere vor dem Hintergrund eine möglichst effektive und zielgerichtete sowie von der Gesellschaft allgemein akzeptierte Gemeinsame Agrarpolitik zu schaffen, ist bei deren künftiger Ausgestaltung nicht zuletzt auch die Verteilung der politischen Kompetenzen und der finanziellen Lasten auf die jeweiligen geeigneten politischen Ebenen zu überdenken und gegebenenfalls zu modifizieren. Ein effektiver Politikansatz zur anreizbasierten Förderung der entsprechend nachgefragten zusätzlichen Umwelt- respektive Gemeinwohlleistungen setzt dabei grundsätzlich – dem Konzept von HEIBENHUBER et al. (2008) entsprechend – die geeignete Zuordnung der räumlichen und institutionellen Ebene im politischen System in Bezug zur jeweiligen Problemlage voraus. Die Zuweisung der Zuständigkeiten auf die geeignetsten politischen Ebenen ergibt sich dann aus dem *Prinzip der fiskalischen und regulativen Äquivalenz* (OATES, 1999, S.1121ff.), demzufolge der jeweilige Politikansatz und die entsprechende

institutionelle Ausgestaltung so konzipiert sein sollten, dass die räumliche Verteilung des Nutzens einer Gemeinwohlleistung die Verteilung der Entscheidungskompetenz sowie der finanziellen Lasten determiniert, d.h. der Kreis der Nutznießer sollte möglichst dem Kreis der Kostenträger entsprechen.

Demnach erscheint die Übertragung der politischen Entscheidungsfindung auf die EU-Ebene insbesondere bei Zielsetzungen wie der Erfüllung von Umverteilungsfunktionen, der Erhaltung und Kontrolle der gemeinsamen Binnenmärkte, dem Klimaschutz sowie allgemein dem Ausgleich von externen Effekten mit übergeordneter Bedeutung, z.B. dem Wasserschutz, als gerechtfertigt (vgl. BUREAU et al., 2007, S.15). Dem hingegen sollten bei Umweltbelangen mit überwiegend lokal oder regional begrenzten räumlichen Auswirkungen, wie beispielsweise dem Erhalt der Kulturlandschaft, die sowohl die Zuständigkeiten als auch die Finanzierung künftig stärker auf die regionale Ebene übertragen werden. Ebenso sollten die Einrichtung und Finanzierung von Systemen zum Risikomanagement und zur Einkommenssicherung entsprechend den einzelstaatlichen Grundsätzen und unter Berücksichtigung der jeweils etablierten Steuersysteme auf nationaler Ebene erfolgen, was den einzelstaatlichen individuellen Präferenzen im Hinblick auf die Ausgestaltung am ehesten gerecht wird.

#### **4.2.2.1 Künftige Berechtigung von Direktzahlungen**

Die längerfristige Rechtfertigung von Direktzahlungen über 2013 hinaus lässt sich – in Anlehnung an die Argumentationen von HEIßENHUBER et al. (2008) sowie BUREAU und MAHÉ (2008) – in dem Konzept einer differenzierten Agrarpolitik lediglich mit dem Ausgleich höherer Produktionsstandards in der EU und der Einhaltung von CC-Vorschriften, wie neben anderen dem Erhalt der Flächen in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand, bestimmten definierten minimalen Fruchtfolgevorschriften oder auch einem gewissen Gewässerschutz durch Pufferstreifen, begründen.

In dem verwendeten Modellansatz erfolgt die Gewährung der von der EU vollfinanzierten Direktzahlungen als Grundvergütung für die höheren Produktionsstandards allgemein als regional differenzierte, einheitliche Grundprämie pro Flächeneinheit. Um jedoch einerseits Überwälzungseffekte auf die jeweiligen Eigentümer von eingesetzten Produktionsfaktoren und dabei insbesondere Boden zu minimieren und damit die Transfereffizienz zu erhöhen sowie andererseits um potentielle Überkompensationen zu vermindern, ist die Höhe der Grundvergütung von dem jeweiligen Betriebstyp sowie der Betriebsgröße abhängig. So sind die durchschnittlichen Kosten pro Betrieb sowie pro Flächeneinheit für die Einhaltung von Cross-Compliance-Anforderungen in Marktfruchtbetrieben gewöhnlich geringer als in tierhaltenden Betrieben. Da die Aufwendungen beziehungsweise allgemein die Kosten für die Einhaltung der CC-Verpflichtungen mit zunehmender Betriebsgröße in der Regel nicht proportional steigen, wird die Grundvergütung analog zur derzeitigen Betriebsprämie progressiv gekürzt.<sup>35</sup> Die Klassifizierung der jeweiligen Betriebstypen erfolgt dabei nach dem in der EU standardisierten „gemeinsamen Klassifizierungssystem der landwirtschaftlichen Betriebe“, welches auch eine Zuordnung der Betriebe zu definierten Betriebstypen anhand ihrer betriebswirtschaftlichen Ausrichtung (BWA) sowie von Standarddeckungsbeiträgen erlaubt

---

<sup>35</sup> Beispielsweise sind Futteruntersuchungen, die Erstellung von Nährstoffbilanzen oder Dokumentationspflichten nur in geringem Maße von der Betriebsgröße abhängig.

(vgl. SAUER und HARDEWEG, 2006, S.17f.). Deren Bestimmung dürfte anhand des Flächenverzeichnisses sowie den Daten zu den Tierbeständen aus der HIT-Datenbank<sup>36</sup> ohne größeren Aufwand möglich sein. Im Ergebnis ist die regional differenzierte Grundprämie in ihrer Höhe an den jeweiligen Betriebstyp gebunden und im Gegensatz zu den Zahlungsansprüchen nicht als eigenständiges Produktionsrecht handelbar.

Darüber hinaus wird künftig in benachteiligten Gebieten, die im Rahmen der derzeit durchzuführenden Neuabgrenzung noch zu bestimmen sind (vgl. KOM, 2009a), eine zusätzliche Erschwerniskomponente – wie sie in ähnlicher Form auch in dem zu novellierenden Direktzahlungssystem der Schweiz angedacht ist (vgl. SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, 2009, S.140ff.) – gewährt. Deren Höhe richtet sich grundsätzlich nach dem Grad der Beeinträchtigung, der anhand möglichst objektiver Kriterien und Indikatoren über ein Punktesystem festgestellt werden soll. Der Erhalt der Erschwerniszulage ist aufgrund der oftmals höheren Vulnerabilität der Ökosysteme in den entsprechenden Gebieten an die Einhaltung zusätzlicher CC-Regelungen, wie erweiterte Mindestanforderungen in Bezug auf die Flächennutzung und einem verminderten maximalen Tierbesatz pro Fläche, gebunden. Durch die Etablierung der Erschwerniskomponente als Nachfolgeinstrument der Ausgleichszulage geht auch eine Verschiebung von der zweiten in die erste Säule der künftigen GAP einher.<sup>37</sup> Allerdings ist eine betriebsgrößenabhängige Kürzung der Erschwerniszulage im Gegensatz zur Grundzahlung nicht zu begründen, weshalb darauf verzichtet wird. Als wesentliche Zielsetzungen würden damit neben der Kompensation von natürlichen Standortnachteilen und damit der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit auch Anreize zu einer Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Bewirtschaftung als übergeordnetes Ziel der GAP gegeben und demnach letztlich eine längerfristige, strukturelle Unterstützung der Wirtschaftstätigkeit in den ländlichen Räumen zur Förderung der Kohäsion angestrebt. Demnach würde die EU im Gegensatz zur derzeitigen Situation künftig die Grundleistung für die Erhaltung einer flächendeckenden Landwirtschaft als Voraussetzung für die Hervorbringung von öffentlichen Gütern durch die Landwirtschaft sowohl in nicht-benachteiligten als auch benachteiligten Gebieten vollständig selbst finanzieren. Jedoch werden aufgrund der mangelnden landwirtschaftlichen Nutzungsalternativen von Grenzstandorten respektive allgemein benachteiligten Gebieten ergänzende Maßnahmen aus der zweiten Säule erforderlich sein, um die flächendeckende Bewirtschaftung nachhaltig zu gewährleisten.

In dem verwendeten Ansatz sind sowohl die Grundzahlung als auch die Erschwerniszulage als Zahlungen innerhalb der ersten Säule vollständig von der Produktion entkoppelt, jedoch weisen sie eine gewisse Kopplung an Umweltleistungen über die Einhaltung von CC-Vorschriften vor. Auf eine Kopplung dieser Zahlungen an tiergebundene Bewirtschaftungsverfahren, wie es beispielsweise HOFER et al. (2009, S.125) in ihrem Modellkonzept vorschlagen, wird auch in den benachteiligten Gebieten verzichtet, da der Fokus einer solchen bodengebundenen Tierhaltung, wie z.B. der Milchvieh- oder Mutterkuhhaltung, vornehmlich auf der Hervorbringung gesellschaftlich gewünschter externer Effekte und weniger auf dem Ausgleich der wirtschaftlichen Nachteile liegt. Unter Berücksichtigung der geeigneten Zuordnung von Entscheidungskompetenzen und finanziellen Lasten gemäß dem Prinzip der fiskali-

<sup>36</sup> Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere

<sup>37</sup> Die Möglichkeit der Verschiebung der Ausgleichszulage in die erste Säule wurde auch von der Kommission in ihrem Arbeitsdokument zur Novellierung der Ausgleichszulage in Erwägung gezogen (KOM, 2009f, S.12).

schen Äquivalenz werden derartige kofinanzierte Maßnahmen, bei denen die Hervorbringung zusätzlicher Umweltleistungen mit lediglich lokaler oder regionaler Bedeutung, über die zweite Säule angeboten. Dies ermöglicht eine klare und zu rechtfertigende Trennung zwischen dem Ausgleich wirtschaftlicher Nachteile im Rahmen der ersten und einer seitens der Gesellschaft induzierten zielgerichteten Nachfrage nach – knappen – zusätzlichen Umweltleistungen im Rahmen der zweiten Säule.

#### 4.2.2.2 Agrarumweltmaßnahmen und AFP als Instrumente der zweiten Säule

Im Folgenden beschränken sich die Ausführungen und Modellvorschläge im Wesentlichen auf die in dieser Arbeit relevanten Schwerpunkte Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft und Verbesserung der Umwelt und der Landwirtschaft, die als übergeordnete Zielsetzungen grundsätzlich auch in einer Agrarpolitik nach 2013 weiter ihre Berechtigung haben werden. Die regionalen Ansätze zur Förderung der ländlichen Entwicklung hingegen werden entsprechend dem 3-Stufen-Modell von Heißenhuber ausgelagert und in einer separaten Stufe zusammengefasst, so dass darauf im Weiteren nicht mehr eingegangen wird.

An der grundlegenden Rechtfertigung von Agrarumweltmaßnahmen, die vornehmlich in dem Schutz und der Verbesserung der Umwelt in den ländlichen Gebieten besteht, wie auch allgemein von Maßnahmen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit im Rahmen der Modernisierung von landwirtschaftlichen Betrieben besteht eine weitgehende gesellschafts- und agrarpolitische Akzeptanz. Jedoch erfordern die bestehenden Kritikpunkte (vgl. dazu auch EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF, 2005) eine grundlegende Novellierung der Maßnahmen im Hinblick auf deren Zielsetzung sowie deren Ausgestaltung, um sie den künftigen Anforderungen an eine Agrarpolitik nach 2013 anzupassen. Dazu gehören neben einer genaueren Definition und Spezifizierung der angestrebten Zielsetzungen sowie einer besseren Kontrollmöglichkeit deren Erreichung insbesondere auch eine stärkere Differenzierung in Bezug auf die notwendige respektive angemessene Vergütungshöhe sowie nicht zuletzt auch eine verstärkte Einbeziehung ergebnisorientierter Honorierungsansätze, um die Effizienz der Maßnahmen zu steigern.

In dem verwendeten Ansatz einer künftigen Agrarpolitik nach 2013 werden die übergeordneten Zielsetzungen von Agrarumweltmaßnahmen in stärkerem Maße als bislang auf die Honorierung ökologischer Leistungen und auf den Schutz der Umwelt fokussiert. Damit einher geht auch die Implementierung des Modellkonzepts einer multifunktionalen Landwirtschaft in das Leitbild der Gemeinsamen Agrarpolitik, womit der Bedeutung der vielfältigen und mit der eigentlichen Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte gekoppelten oder ungekoppelten Leistungen und Funktionen (externe Effekte), die aus der landwirtschaftlichen Tätigkeit hervorgehen, Rechnung getragen wird. Die künftige Rechtfertigung und Akzeptanz von Zahlungen für – seitens der Gesellschaft nachgefragte – zusätzliche Umweltleistungen der Landwirtschaft erfordert eine differenzierte und zielgerichtete (Prinzip des „*targeting*“)<sup>38</sup> Ausgestaltung der etablierten Politikinstrumente, um einerseits eine hohe Transfereffizienz beziehungsweise die Vermeidung von unbeabsichtigten Transfers („*unintended transfers*“) zu er-

<sup>38</sup> KRUGMAN und OBSTFELD (2003, S.227f.) beschreiben das Prinzip des targetings dabei folgendermaßen: „It is always preferable to deal with a market failure as directly as possible because indirect policy responses to unintended distortions of incentives elsewhere in the economy“.

reichen sowie andererseits gleichzeitig die Produktions- und Einkommenswirkungen in Konformität mit den WTO-Vorgaben zu minimieren. Demnach lassen sich mit stärker zielgerichteten Politikmaßnahmen die gewünschten Ergebnisse allgemein mit geringeren notwendigen finanziellen Aufwendungen realisieren, wenn die angestrebte Zielgruppe als Empfänger der Zahlungen in Bezug auf Region und Betriebstyp möglichst genau spezifiziert und somit unbeabsichtigte Zahlungen vermieden werden (OECD, 2007, S.15). Dabei erfordert die Implementierung von zielgerichteten Politikmaßnahmen eine weitergehende Differenzierung der Prämienhöhen, z.B. durch die Bildung von Gebietskulissen, um die Zahlungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Opportunitätskosten in den Betrieben beziehungsweise Regionen auf das Maß zu begrenzen, welches zur Erreichung der angestrebten Ziele auch tatsächlich notwendig ist.<sup>39</sup> Grundsätzlich gilt hierbei, dass nur die Hervorbringung jener zusätzlichen Leistungen förderfähig sein kann, die auch anhand objektiver Kriterien kontrollierbar sind und die über die in den CC-Vorschriften respektive im landwirtschaftlichen Fachrecht definierten Standards hinaus gehen.

Die Etablierung und Gestaltung von effizienten, zielgerichteten Politikinstrumenten setzt dabei eine genaue und möglichst direkte Definition der angestrebten spezifischen Zielsetzung voraus. Eine zunehmend spezifischere Auswahl und Definition der Zielgruppe geht hingegen in der Regel mit steigenden Implementierungs- und Kontroll- beziehungsweise politikbezogenen Transaktionskosten einher. Jedoch sind die mit der jeweiligen Politikmaßnahme verbundenen Transaktionskosten stets in Relation zu den positiven Effekten einer stärkeren Spezifizierung im Hinblick auf die dadurch eingesparten (unbeabsichtigten) Transferzahlungen, die erhöhte Leistungsfähigkeit der entsprechenden Maßnahme sowie nicht zuletzt auch die damit allgemein einhergehenden verminderten Verzerrungen zu setzen (vgl. OECD, 2007, S.8). Darüber hinaus sind hierbei entstehende, jedoch möglichst auf ein angemessenes Maß reduzierte Erzeugerrenten letztlich auch ein maßgebliches Steuerungselement anreizorientierter Instrumente zur Überwindung der Knappheiten im Rahmen der Honorierung von Umweltleistungen anzusehen.

Die derzeit innerhalb der Agrarumweltmaßnahmen überwiegend etablierte handlungsorientierte Honorierung in Form fixer, flächenbezogener Vergütungen wird insbesondere aus Effizienzgründen seitens der Wissenschaft und Politik zunehmend kritisch beurteilt und stattdessen eine verstärkt ergebnisbezogene, an definierten Umweltzielen orientierte Leistungshonorierung gefordert (vgl. u.a. AGE, 2002; SRU, 2002b; HOLM-MÜLLER, 2003; KNORRING, 2002; GROTH, 2006, S.8ff.). In diesem Zusammenhang untersuchen beispielsweise HENSELEIT et al. (2006) grundlegende Voraussetzungen für die Berücksichtigung und Implementierung von ergebnisorientierten Honorierungskomponenten in das Kulturlandschaftsprogramm von Nordrhein-Westfalen und analysieren verschiedene Möglichkeiten beziehungsweise Konzepte zur einfachen und objektiven Erfassung der ökologischen Qualität als Ansatz für die gewährte Leistungshonorierung und Vertragsgestaltung. Da viele der von der Landwirtschaft hervorgebrachten beziehungsweise hervorbringbaren ökologischen Leistungen den Charakter öffentlicher Güter aufweisen, für die keine Marktpreise existieren, ist eine monetäre Bewertung die-

---

<sup>39</sup> Möglichkeiten einer effizienten Ausgestaltung von Umweltprogrammen bieten insbesondere Ansätze über Auktionen (vgl. BREUSTEDT et al., 2008) respektive Ausschreibungen (vgl. HILDEN, 2007), deren Möglichkeit in VO (EG) 1698/2005 explizit gegeben ist. Diese werden jedoch aufgrund deren schwierigen Implementierung in die Modellrechnungen nicht weiter berücksichtigt.

ser Umweltleistungen nicht ohne weiteres möglich. Eine zumindest annähernde Bewertung der Umweltleistungen ist jedoch aus zweierlei Gründen notwendig: Einerseits dient sie der Bestimmung des gesamtgesellschaftlichen Allokationsoptimums der jeweiligen Umweltgüter und andererseits sollte sie zur Legitimierung politischer Handlungen dienen (HAMPICKE, 2003, S.416f.). Insbesondere die gesellschaftliche Legitimierung politischer Handlungen im Rahmen der ergebnisorientierten Honorierung von Umweltleistungen gewinnt jedoch unmittelbar an Bedeutung, wenn man sich nicht nur an den Kosten der Anbieter (Landwirte) dieser Leistungen, sondern auch an den Präferenzen und Zahlungsbereitschaften der Nachfrager, also der – in der Regel lokalen oder regionalen – Bevölkerung, orientiert (HENSELEIT, 2006, S.204). Zwar gibt es eine Reihe von empirischen Untersuchungen zur monetären Bewertung von Naturgütern, jedoch ist eine konsistente Bewertung der monetären Wertschätzung seitens der involvierten regionalen Bevölkerung kaum möglich (vgl. HAMPICKE, 2003; HENSELEIT, 2006, S.14f.), so dass dieser Ansatz nicht weiter in dem vorgeschlagenen Modellkonzept verfolgt wird.

Im Hinblick auf den Umfang der Kofinanzierung von Agrarumweltmaßnahmen wird diese künftig stärker auf den Nutzerkreis der jeweiligen Maßnahmen angepasst. So werden allgemein für Maßnahmen die eine übergeordnete Bedeutung haben respektive unmittelbar EU-Interessen verfolgen, wie z.B. im Bereich des Klimaschutzes, des Wassermanagements oder des Schutzes gefährdeter Arten im Rahmen von NATURA 2000 Gebieten, die Kofinanzierungsanteile deutlich erhöht. Dem hingegen werden bei Maßnahmen, die vorrangig lokale oder regionale Auswirkungen haben, wie dem Erhalt der Kulturlandschaften durch standortangepasste Landbewirtschaftung, die Kofinanzierungssätze auf dem derzeitigen Niveau belassen. Damit wird die regionale Autonomie gefördert, um je nach Bedarf auch regionale Schwerpunkte setzen zu können und gleichzeitig eine durch einen signifikanten regionalen Eigenanteil die finanzielle Verhältnismäßigkeit gewahrt, die einen stärkeren Anreiz zur Implementierung von effizienteren und zielgerichteteren Maßnahmen setzt.

Weiterhin wird in dem verwendeten Modellkonzept die allgemeine Restriktion eines fünfjährigen Verpflichtungszeitraums gelockert und stattdessen ein Honorierungsmodell mit einer „Treueprämie“ (vgl. OSTERBURG, 2006, S.23) eingeführt. Diese Vorgehensweise lässt sich zwar in der Regel nicht mit den in den teilnehmenden Betrieben entstehenden Kosten beziehungsweise Einkommenseinbußen rechtfertigen, jedoch bestätigen Fallstudien die positiven Auswirkungen einer längerfristigen Bindung von Betrieben an durchgeführte Maßnahmen, so dass die Implementierung eines Anreizsystems aus naturschutzfachlicher Sicht zu begründen wäre (vgl. SCHUMACHER, 2007, S.27; MICHELS, 2007). So könnten während der Vertragslaufzeit erzielte Erfolge insbesondere bei Zielen, zu deren Erreichung ein längerer Zeitraum notwendig ist, wie z.B. der Förderung der Biodiversität durch extensive Bewirtschaftungsformen, durch eine anschließende Intensivierung schnell wieder zunichte gemacht werden.

Die vorgenommene Überführung und Neugestaltung des derzeitigen Instruments der Ausgleichszulage in eine Erschwerniskomponente der künftigen ersten Säule wird zwar ein überwiegender Teil der wirtschaftlichen Nachteile in benachteiligten Gebieten kompensiert, jedoch wird angesichts der oftmals auch kleinräumig vorherrschenden heterogenen Standortverhältnisse eine Ergänzung durch gezielte Maßnahmen der zweiten Säule erforderlich sein, um die Erhaltung traditioneller Kulturlandschaften und Bewirtschaftungssysteme zu gewährleisten. Insbesondere vor dem Hintergrund der künftig deutlich reduzierten Grundförderung

sind zur Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Mindestbewirtschaftung in benachteiligten Gebieten über regulatorische Instrumente in Form von definierten Mindeststandards (wie z.B. GLÖZ) in den CC-Vorschriften speziell bei Flächen mit hohem Aufwand zu deren Einhaltung hinaus ergänzende anreizbasierte Maßnahmen erforderlich um eine nachhaltige Bewirtschaftung zu sichern.

Als wesentliche Zielsetzungen und Legitimationsansätze der Agrarumweltmaßnahmen können grundsätzlich neben Maßnahmen zur Förderung des Klima- und Ressourcenschutzes vor allem die Förderung und Honorierung der Hervorbringung von gesellschaftlich gewünschten zusätzlichen Umweltleistungen der Landwirtschaft angesehen werden (vgl. SRU 2009, S.6ff.). Somit lassen sich die über die gemäß CC-Vorschriften definierten Mindestanforderungen hinausgehenden Leistungen, wie u.a. der Erhalt von Kulturlandschaft und Biodiversität sowie Extensivierungsmaßnahmen zur besonders umweltschonenden und standortangepassten Bewirtschaftungsweisen, und deren Vergütung auch weiterhin legitimieren. Da diese Maßnahmen vorrangig lokalen und regionalen Interessen entsprechen erhalten die regionalen politischen Entscheidungsträger, die durch eine angemessene Kofinanzierung an den Kosten beteiligt werden, eine weiterreichende Autonomie beziehungsweise Spielraum in Bezug auf Implementierung und Gestaltung von Instrumenten, um bei Bedarf gezielt Anpassungen vornehmen zu können.

Ist die direkte und gezielte Nachfrage nach gesellschaftlich gewünschten non-commodity Leistungen mit unverhältnismäßig hohen Transaktionskosten verbunden, kann es – in Anlehnung an VATN (2002, S.315) – bei Vorliegen von Koppelprodukten vorteilhafter sein, die Bereitstellung dieser Leistungen stattdessen über die indirekte Nachfrage der damit gekoppelten landwirtschaftlichen Produktionsverfahren zu erreichen. So lässt sich das potentiell knappe Gut „traditionelle landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft mit Weidehaltung“ vermutlich einfacher und günstiger, jedoch in der Regel nicht so gezielt, über die indirekte Nachfrage in Form der Förderung der Weidehaltung erreichen, als die direkte Nachfrage nach den einzelnen Landschaftselementen, was letztlich mit hohen Überwachungs- und Durchsetzungskosten verbunden ist.

Vor dem Hintergrund des für den Zeitraum nach 2013 verwendeten Modells einer differenzierten Agrarpolitik und der darin enthaltenen (unterstellten) deutlichen Reduzierung der Direktzahlungen gewinnen Politikmaßnahmen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe als eines der übergeordneten Zielsetzungen der künftigen GAP an Bedeutung. Hierbei wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit zwar originäres Ziel der Gemeinsamen Agrarpolitik ist, was prinzipiell einen hohen Kofinanzierungsanteil der EU rechtfertigen würde. Andererseits sind die regional vorherrschenden Strukturen und Notwendigkeiten in der EU sehr heterogen, was hingegen eine regional differenzierte, spezifische Ausgestaltung und Definition der jeweils relevanten Zielgruppen erfordert. Demnach wäre eine angemessene finanzielle Beteiligung auf regionaler Ebene sinnvoll, indessen Folge der Kofinanzierungsanteil der EU von derzeit 25 % ab 2013 auf ein höheres Niveau angehoben werden sollte. Weiterhin wird angenommen, dass die finanzielle Ausgestaltung der Agrarinvestitionsförderprogramme innerhalb des NRW-Programms Ländlicher Raum insgesamt finanziell an Bedeutung gewinnen wird, um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe vor dem Hintergrund einer fortschreitenden Liberalisierung weiter zu begleiten und entsprechend zu fördern.

### 4.3 Konstruktion der berücksichtigten Szenarien

In den vergangenen Abschnitten wurden – vorrangig aus einer ökonomischen Perspektive betrachtet – einige Überlegungen zu einem möglichen, künftigen Grundmodell der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 angestellt, um darauf aufbauend ein im Rahmen dieser Arbeit verwendetes Modellkonzept einer regional stärker differenzierten Agrarpolitik zu konstruieren. Die wesentlichen Beweggründe und Determinanten, die zur Gestaltung des verwendeten Modellkonzepts berücksichtigt werden, haben prinzipiell normativen Charakter und eignen sich hingegen nur bedingt zur Abschätzung der tatsächlich zu erwartenden Entwicklung einer zukünftigen GAP. Dabei ist die Prognose deren zukünftiger Entwicklung allgemein mit Unsicherheit verbunden. Um Aussagen zu Auswirkungen verschiedener, potentiell möglicher Entwicklungsalternativen der künftigen Agrarpolitik treffen zu können, wird im Folgenden auf die Szenariotechnik zurückgegriffen, die berücksichtigt, dass die Zukunft nicht exakt prognostizierbar ist.

Nach GESCHKA (1999, S.521) können Szenarien dabei allgemein als systematisch und nachvollziehbar aus der gegenwärtigen Situation heraus entwickelte mögliche Zukunftsbilder verstanden werden. Demnach bilden plausible und konsistente Annahmen über die zukünftige Entwicklung wesentlicher systembeeinflussender exogener Größen die Grundlage der konstruierten Szenarien mit dem Ziel, anhand der Summe der berücksichtigten Szenarien den möglichen Raum künftiger Entwicklungen weitestgehend abzubilden. Von maßgeblicher Bedeutung ist hierbei die Eigenschaft der Szenarienbildung, dass für die relevanten Einflussfaktoren jeweils mehrere mögliche Entwicklungen berücksichtigt werden können (GAUSEMEIER et al., 2009, S.56).

Zur Analyse der Auswirkungen einer künftigen Agrarpolitik werden folgend drei Szenarien definiert, die den Bereich zwischen politisch Wahrscheinlichem und ökonomisch Anzustrebendem erfassen sollen. Während ein Szenario als Basis- respektive Referenzszenario dient, an dem die Effekte der beiden Alternativszenarien gemessen werden, wird mit der Konstruktion der anderen beiden Szenarien eine Abbildung und Analyse möglicher Entwicklungen auf Basis des zugrundeliegenden Modellkonzepts angestrebt.

#### 4.3.1 Basisszenario

Die Implementierung eines Basis- beziehungsweise Referenzszenarios (GAP-SQ) im Rahmen der Politikfolgenabschätzung ermöglicht eine gezielte Analyse der Politikeffekte alternativer Szenarien sowohl auf die Produktions- und Investitionsprogramme als auch auf die Einkommenswirkungen der betrachteten Betriebe. Die im Referenzszenario zugrundeliegenden Annahmen zur künftigen Agrarpolitik bestehen weitestgehend in der Fortführung der durch die Health-Check-Beschlüsse determinierten Grundrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik über das Jahr 2013 hinaus bis 2020. Damit verbunden ist auch eine grundsätzliche Fortführung des derzeitigen Betriebsprämienmodells mit den in Deutschland ab 2013 regional einheitlichen Flächenprämien sowie der derzeit gültigen CC-Vorschriften im Hinblick auf die definierten Mindeststandards.

Als relevante Politikmaßnahmen aus der zweiten Säule werden sowohl das Agrarinvestitionsförderprogramm sowie die weiteren Agrarumweltmaßnahmen in Ausgestaltung und Förder-

höhe gegenüber dem derzeitigen Niveau in unveränderter Form über 2013 hinaus weiter angeboten. Weiterhin wird angenommen, dass die Neuabgrenzung von Gebieten mit natürlichen Nachteilen zu keinen nennenswerten Änderungen im Hinblick auf die Gebietskulisse und die Ausgestaltung des Förderinstruments hat, so dass bei der Ausgleichszulage ebenfalls keine Änderungen vorgenommen werden und die Förderbeschränkung auf Grünland bestehen bleibt. Eine weitergehende Differenzierung der Prämienhöhen von Maßnahmen der zweiten Säule durch die Bildung von Gebietskulissen erfolgt im Basisszenario nicht.

#### **4.3.2 Szenario 2: moderater Kompromiss**

Der Übergang zu einem neuen Modell der Gemeinsamen Agrarpolitik ab 2013 bringt insbesondere im Bereich der ersten Säule grundlegende Veränderungen im Hinblick auf Zielsetzung und Prämienniveau mit sich. In diesem als – in Bezug auf die unterstellten Veränderungen – moderat einzuordnenden Szenario (GAP-SZ2) wird eine Reduzierung des Direktzahlungsniveaus für einen reinen Marktfruchtbetrieb als Basiswert bis 2020 um 40 % gegenüber dem Niveau von 2013 (359 €/ha) angenommen. Aufgrund der in der Regel höheren Kontroll- respektive Transaktionskosten sowie der umfangreicheren CC-Vorschriften, die einzuhalten sind, erhalten viehhaltende Betriebstypen ein Top-up auf die Grundprämie in Höhe von 40 €/ha. Die Berücksichtigung der Größeneffekte und der nicht proportional mit dem Flächenumfang steigenden Transaktions- und Cross-Compliance-Kosten wird auch weiterhin über die Summe der erhaltenen Direktzahlungen erfolgen, jedoch werden auch hierbei betriebstypenspezifische, progressive Kürzungssätze angenommen. So wird unterstellt, dass die Grundzahlung (inkl. Top-up) eines spezialisierten Milchviehbetriebes, als im Weiteren relevanter Betriebstyp, ab 2014 bis zu einer Summe von 19.999 €/Jahr nicht, bei einer Summe von 20.000 bis 29.999 €/Jahr um 5 % und für jede weiteren 10.000 € mit einem jeweils einen Prozentpunkt steigenden Kürzungssatz gekürzt wird.

Weiterhin wird vor dem Hintergrund einer gewissen unterstellten politischen Verlässlichkeit sowie zur Abfederung sozialer Härten von einer schrittweisen Anpassung der Höhe der Grundzahlung ab 2013 auf das Zielniveau ausgegangen. Demnach werden analog zum Übergang auf das Regionalprämienmodell anhand eines dynamischen Abschmelzungsprozesses beginnend mit 2014 folgende Korrekturfaktoren (0,9 in 2014; 0,7 in 2015; 0,4 in 2016; 0,0 ab 2017) für die Differenz zum betriebstypenspezifischen Zielniveau verwendet.

Zum Ausgleich der naturbedingten Standortnachteile wird die von der EU vollfinanzierte Erschwerniskomponente im Gegensatz zur ursprünglichen Ausgleichszulage in der ersten Säule implementiert. Aufgrund fehlender Informationen zur derzeit laufenden Neuabgrenzung der benachteiligten Gebiete wird im Weiteren von einer unveränderten Gebietskulisse sowie der LVZ als Abgrenzungskriterium und Bemessungsgrundlage ausgegangen. Da die Erschwerniskomponente als Instrument der ersten Säule von der EU finanziert wird, wird sie grundsätzlich sowohl für Acker- als auch für Grünland gewährt. Jedoch erhalten die einzelnen Länder zur Vermeidung von Fehlallokationen und Überkompensationen die Möglichkeit, die Erschwerniszulage umzuverteilen, um beispielsweise gezielt den Erhalt von Dauergrünland fördern und auf veränderte Wettbewerbsverhältnisse zwischen Acker- und Grünland reagieren zu können. Hierbei wird angenommen, dass die Erschwerniskomponente lediglich für Grünlandflächen gewährt wird.

Als Maßnahmen im Bereich der zweiten Säule werden in diesem Szenario neben dem Agrarinvestitionsförderprogramm weiterhin die betriebszweigbezogene Grünlandextensivierung, die Weideprämie sowie die relevanten Bausteine aus den grünlandbezogenen Vertragsnaturschutzmaßnahmen als Instrumente aus dem Agrarumweltmaßnahmen berücksichtigt. Die Ausgestaltung der AFP-Maßnahme bleibt dabei gegenüber dem ersten Szenario weitgehend unverändert, jedoch wird aufgrund der fortschreitenden Liberalisierung und dem damit verbundenen stärkeren Druck zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von einer Aufstockung des Zuschussanteils auf 30 % der förderfähigen Investitionssumme ausgegangen.

Zur Ausgestaltung eines zielgerichteten und effizienten Angebots an Politikinstrumenten ist grundsätzlich eine Abschätzung der mit der jeweiligen Teilnahme an verbundenen Einkommenseinbußen, Zusatzkosten sowie entstehende Transaktionskosten, die durch die Implementierung der Maßnahme im Betriebsprozess anfallen können, erforderlich (VO (EG) 1974/2006, Art. 27). Dabei kann die Transaktionskostenkomponente als Ersatz der ursprünglich erlaubten Anreizkomponente ebenfalls maximal 20 % der entstehenden Einkommenseinbußen und Zusatzkosten betragen. Die Quantifizierung von Einkommenseinbußen und Zusatzkosten sowie der Transaktionskosten ist jedoch mit erheblichen Problemen verbunden, die neben der Abschätzung von Ertragsauswirkungen auch beispielsweise auf die Schwierigkeiten bei der Bewertung der abgetretenen Verfügungsrechte zurück zu führen sind. Dies soll im Folgenden exemplarisch am Beispiel der Grünlandextensivierung verdeutlicht werden.

Allgemein sind die entstehenden Einkommensverluste bei der Teilnahme an der Grünlandextensivierung im Wesentlichen von den spezifizierten Auflagenrestriktionen, den individuellen betriebsorganisatorischen Anpassungsmöglichkeiten sowie insbesondere von den vorherrschenden natürlichen Standortverhältnisse abhängig (vgl. GOOS, 2000, S.296ff.). Dabei sind je nach Nutzungsintensität und Zusammensetzung des Grünlandes (z.B. Kleeanteil) in der Ausgangssituation unterschiedliche Auswirkungen der Extensivierung auf den Ertrag und die Qualität des Aufwuchses zu erwarten. So wirkt sich eine Reduzierung des Stickstoffniveaus bei einer angepassten Nutzungsintensität sowie einem gewissen Kleeanteil in der Grünlandnarbe vornehmlich auf das Ertragspotential und weniger auf die Energiedichte des Aufwuchses aus (BUCHGRABER und GINDL, 2004, S.48ff.; DIEPOLDER und JAKOB, 2006). In der nachfolgenden Tabelle 10 sind anhand von drei verschiedenen Ausgangssituationen im Hinblick auf die Nutzungsintensität die jeweils notwendigen Kompensationshöhen angegeben.

**Tabelle 10: Schematische Berechnungsweise zur notwendigen Kompensationshöhe bei Teilnahme an der Grünlandextensivierung**

	Einheit	Referenz 1 (intensiv)	Referenz 2 (mittel)	Referenz 3 (extensiv)	Teilnahme Extensivierung
Ertragsniveau	dt/ha	90	80	60	60
Nettoenergieertrag	NEL/ha	56.000	48.000	32.000	36.000
Direktkosten	€/ha	139	102	40	10
var. Maschinenkosten	€/ha	575	519	267	355
Sonstige Kosten	€/ha	25	25	16	16
<b>Summe Kosten</b>	<b>€/ha</b>	<b>739</b>	<b>646</b>	<b>323</b>	<b>381</b>
<i>Faktorkosten</i>					
Arbeit (15 €/h)	€/ha	165	135	80	120
Fläche	€/ha	150	150	150	150
<b>Summe (inkl. Faktor)</b>	<b>€/ha</b>	<b>1.104</b>	<b>981</b>	<b>603</b>	<b>701</b>
<i>Anfallende Kosten für Ausgleich:</i>					
<i>Energieausgleich</i>					
notwendige Menge	dt/ha	29,9	17,9	0	
Preis (20 €/dt KF)	€/ha	597	360	0	
Verfügungsrecht (DüV)	€/ha	53	53	0	
<b>Summe</b>	<b>€/ha</b>	<b>650</b>	<b>413</b>	<b>0</b>	
<i>Notwendige Kompensationshöhe:</i>					
Ohne Faktorkosten	€/ha	292	148	58	
Mit Faktorkosten	€/ha	247	133	98	

Quelle: Eigene Darstellung, KTBL (2008, S.406ff.), LFL (2009a)

Dabei wird unterstellt, dass der gesamte Aufwuchs in der Viehfütterung genutzt wird und die sich ergebenden Minderungen des Nettoenergieertrages durch den Zukauf von Kraftfutter ausgeglichen werden. Die Unterschiede in den Direktkosten der drei Referenzsituationen sind im Wesentlichen auf verschiedene Aufwendungen für mineralischen Dünger sowie Pflanzenschutzmittel zurück zu führen. Da bei der Teilnahme an der Grünlandextensivierung auf mineralische Düngung ebenso wie auf den Einsatz von chem.-synth. PSM verzichtet wird, ergibt sich ein gegenüber der Ausgangssituation deutlich geringer Aufwand. Die variablen Maschinenkosten werden hierbei maßgeblich von der Anzahl der Schnittnutzungen determiniert. Bei unterstellten Kraftfutterkosten von 20 €/dt betragen die Kosten für den Energieausgleich für eine zuvor intensiv genutzten Standort ca. 597 €/ha beziehungsweise 360 €/ha bei der mittleren Intensität. An dieser Stelle sei jedoch erwähnt, dass ein Ausgleich der Ertragsminderung in einem gesamtbetrieblichen Ansatz (vgl. GOOS, 2000, S.296ff.) beispielsweise auch die Möglichkeit der Zupacht weiterer Flächen oder der Substitution durch Silomais zu berücksichtigen wäre. Auf den beiden bisher eher intensiv genutzten Standorten wird des Weiteren die Einschränkung des Verfügungsrechts des Landwirts berücksichtigt, die sich durch die Einschränkung der maximal möglichen auszubringenden Stickstoffmenge aus tierischer Herkunft von 230 kg N/ha (Ausnahmegenehmigung nach Düngeverordnung (DüV), § 4) auf nunmehr 170 kg N/ha (da bei Teilnahme keine Ausnahmegenehmigung mehr möglich) ergibt. Zur Bewertung der Einschränkung wird ein Ausgleich über die Zupacht einer entsprechend großen Fläche von etwa 0,35 ha ( $60/170 = 0,35$ ) jeweiligen Pachtansatz angenommen, um

auch bei Teilnahme an der Grünlandextensivierung die gleiche Menge an Nährstoffen tierischer Herkunft innerbetrieblich ausbringen zu können.

Die in Tabelle 10 dargestellten notwendigen Kompensationshöhen weisen in Abhängigkeit der jeweiligen Ausgangssituation respektive des zugrundeliegenden Ertragspotentials des Standortes sowie des zum Energieausgleich angesetzten Kraftfutterpreises insgesamt eine weite Streuung auf. In den durchgeführten Kalkulationen sind jedoch etwaige Auswirkungen auf das Leistungsniveau der Viehhaltung ebenso wenig berücksichtigt wie eine Bewertung der reduzierten maximalen Bestandsdichte von derzeit 1,4 GVE/ha LF, da die Quantifizierung derartiger Effekte von der Vielzahl betriebsindividueller sowie regionsspezifischer Faktoren beeinflusst wird. Aus den genannten Gründen sowie dem damit verbundenen hohen Aufwand wird im Weiteren auf eine Kalkulation der maßnahmenbezogenen Einkommenseinbußen und Zusatzkosten als Bemessungsgrundlage für eine jeweils angemessene Kompensationshöhe der betrachteten Agrarumweltmaßnahmen verzichtet und stattdessen versucht, die gewählte Vorgehensweise anhand plausibler Annahmen zu begründen.

Die übergeordnete Zielsetzung der Grünlandextensivierung besteht allgemein in dem Erhalt und der Förderung extensiven Grünlandes, um damit einen Beitrag zum Schutz der Umwelt und zum Erhalt typischer traditioneller Kulturlandschaften zu leisten. Vor dem Hintergrund des Auslaufens der Milchquote sowie der in diesem Szenario unterstellten Reduzierung der Grundprämie kommt der Fördermaßnahme eine maßgebliche Bedeutung zu, um auf die regional unterschiedlich verlaufenden Entwicklungsrichtungen der Grünlandbewirtschaftung, die in Gunstlagen Intensivierungstendenzen vor allem bei Milchviehbetrieben sowie andererseits eine drohende Nutzungsaufgabe bzw. die Durchführung der Mindestpflege umfassen, zu reagieren und entsprechende Anreize zu setzen. Dies erfordert in einer künftigen Agrarpolitik eine differenziertere Ausgestaltung der Grünlandextensivierung durch die Bildung eines gestaffelten Maßnahmenpakets, um den spezifischen Anforderungen gerecht zu werden. Dazu wird die Grünlandextensivierung ab 2013 in drei Stufen angeboten:

- *Stufe 1:*

Zielsetzung der ersten Stufe als eine Art umweltorientierte Grundförderung ist der nachhaltige Erhalt von Dauergrünland durch gegenüber den in den CC-Regelungen definierten Mindeststandards höhere Anforderungen. Diese umfassen im Wesentlichen neben dem Verzicht von chem.-synth. PSM und der Begrenzung auf die Ausbringung von maximal 170 kg N/ha aus Wirtschaftsdüngern weiterhin eine mindestens einmal jährliche Nutzung der Aufwüchse durch die Weidehaltung oder durch die Schnittnutzung und anschließender Nutzung. Damit würde das Mulchen der Flächen als ursprüngliche Mindestanforderung über GLÖZ nicht mehr ausreichen. Eine Obergrenze für den Viehbesatz wird in dieser Stufe nicht implementiert, so dass diese Grundförderung demnach auch für intensivwirtschaftende Rinderhalter in Frage kommt. Als Rechtfertigung der Zahlung von 50 €/ha Grünland dienen das generelle Grünlandumbruchverbot während der Verpflichtungszeit sowie die gegenüber der CC-Regelung höheren Anforderungen an die Mindeststandards.

- *Stufe 2:*

In der zweiten Stufe wird aufbauend auf den Restriktionen der ersten Stufe zusätzlich auf den Einsatz der mineralischen Düngung verzichtet. Weiterhin wird der maximal

zulässige Viehbesatz auf 1,8 RGV/ha HFF beziehungsweise 2,0 GV/ha LF sowie die maximale Ausbringung auf deren Äquivalent begrenzt. Als Vergütung werden künftig 100 €/ha entsprechend der derzeitigen Förderhöhe angenommen. Durch die Anhebung des maximalen Viehbesatzes bleibt die Maßnahme für viele Milchviehbetriebe in den Übergangslagen und den Höhenlagen weiter interessant, die andernfalls (bei 1,4 RGV/ha) im Zuge von Investitionsmaßnahmen wahrscheinlich aus der Extensivierung aussteigen würden.

- *Stufe 3:*

Gegenüber der zweiten Stufe wird hierbei der maximal zulässige Viehbesatz sowie die korrespondierende Ausbringung an Wirtschaftsdüngern im Betrieb weiter auf 1,4 RGV/ha HFF reduziert. Zur Verringerung von eventuellen Überkompensationen, die vor allem auf ertragsschwachen Standorten mit zusätzlichen Bewirtschaftungserchwernissen auftreten können, wird der Mindestviehbesatz von 0,6 RGV/ha HFF auf 0,9 RGV/ha HFF angehoben. Somit kann dieser Maßnahmenbaustein stärker auf Betriebe mit einem standortangepassten Viehbesatz konzentriert werden, die den Grünlandaufwuchs innerbetrieblich verwerten können und damit letztlich auch der Förderung von geschlossenen Nährstoffkreisläufen dient. Als Vergütung werden 160 €/ha angenommen.

Die Ausgestaltung und Förderhöhe der Weidehaltung von Milch sowie der relevanten Vertragsnaturschutzprogramme bleibt in diesem Szenario gegenüber der derzeitigen Situation im Wesentlichen unverändert. Für die Maßnahmen im Vertragsnaturschutz wird jedoch die starre Vorgabe eines fünfjährigen Programmzeitraums durch eine flexible Regelung mit einer Treuekomponente ersetzt, ab einer Mindestvertragslaufzeit von 5 Jahren bis zu maximal 10 Jahren Vertragslaufzeit jedes zusätzliche Jahr 10 €/ha auf die jährliche Prämie gewährt, um einen zusätzlichen Anreiz zu schaffen die Flächen langfristig zu binden.

Tabelle 11: Berücksichtigte Maßnahmen für NRW 2013 bis 2020 (GAP-SZ2)

Fördermaßnahme	wesentliche Voraussetzungen	Einheit	Höhe der Zuschüsse
Grundzahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung CC-Vorschriften</li> <li>• Abschmelzung (90%, 70%, 40%, 0%)</li> <li>• Viehhaltungs-Top-Up: 40 €/ha</li> </ul>	€/ha	Zielwert: 215
Erschwerniskomponente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestfläche 3 ha, Einhaltung CC, Bewirtschaftungsverpflichtung für 5 Jahre</li> <li>• Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand</li> <li>• LVZ als Grundlage für Förderhöhe</li> </ul>	€/ha	35-115
<i>Maßnahmen der 2. Säule</i>			
AFP (Agrarinvestitionsförderprogramm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosperitätsgrenze: Summe pos. Einkünfte im Schnitt der letzten 3 Jahre max. 100.000 € bzw. 130.000 € (verheiratet)</li> <li>• Förderfähig sind Investitionen in Gebäude und bauliche Anlagen, jedoch keine Maschinen</li> <li>• förderfähiges Investitionsvolumen: 20.000 - 750.000 €</li> </ul>	Investitionssumme (netto)	30 %
Grünlandextensivierung (betriebszweigbezogen)	<p><i>Stufe 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Grünlandumbruch, kein chem. PSM</li> <li>• min. einmal jährliche Nutzung des GL</li> <li>• Keine Kombination mit Ausnahme von 170 kg N/ha Ausbringobergrenze</li> <li>• Viehbesatz min: 0,6 RGV/ha HFF</li> </ul> <p><i>Stufe 2: zusätzlich</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 1,8 GVE/ha LF</li> <li>• keine chem.-synth. Düngemittel</li> </ul> <p><i>Stufe 3: zusätzlich</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftsdünger: max 1,4 GVE/ha HFF</li> <li>• Viehbesatz: 0,9 – 1,4 GVE/ha HFF</li> </ul>	<p>Stufe 1:</p> <p>Stufe 2:</p> <p>Stufe 3:</p>	<p>50</p> <p>100</p> <p>160</p>
Vertragsnaturschutz (Grünland)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regional angeboten, einzelflächenbezogen</li> <li>• Treueprämie: 10 €/ha und zusätzliches Jahr</li> <li>• Förderung von Ausgestaltung abhängig VNS 2.2: -300 €/ha; VNS 2.3: -456 €/ha</li> </ul>	€/ha	max 506
Weidehaltung mit Milchvieh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerweidehaltung von Milchkühen und von Rindern zur Aufzucht</li> <li>• Fördervoraussetzung: Mindestbeweidungsfläche von 0,2 ha DGL/GVE</li> <li>• tägl. Weidegang in gewissem Zeitraum</li> <li>• Ausschlussgrenze: Viehbesatz: 0,3-2,0 GVE/ha LF</li> <li>• Einhaltung bestimmter Tierschutzaspekte</li> <li>• Förderhöhe: max. 35 €/GVE</li> </ul>	€/ha	max 70

Quelle: Eigene Darstellung

### 4.3.3 Szenario 3: Liberalisierung

Gegenüber dem zweiten Szenario wird nun eine im Hinblick auf die Direktzahlungen weitergehende Liberalisierungsstrategie der Gemeinsamen Agrarpolitik unterstellt. In diesem Szenario entspricht infolgedessen das Zielniveau der Grundzahlung im Jahr 2020 eines um 65 % reduzierten Niveaus der regional einheitlichen Flächenprämie von 2013. Dem hingegen bleiben der Viehhaltungs-Top-up von 40 €/ha sowie die Erschwerniskomponente im Vergleich zum zweiten Szenario unverändert. Der angenommene dynamische Abschmelzungsprozess entspricht ebenfalls dem des vorherigen Szenarios.

Zur weiteren Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe wird in diesem Szenario der Zuschussanteil im Rahmen der AFP-Förderung auf 35 % der förderfähigen Investitionssumme angehoben.

Im Gegensatz zu den anderen beiden betrachteten Szenarien wird im Folgenden als wesentliche Änderung die Weideprämie in ihrer ursprünglichen Form als gekoppelte Prämie abgeschafft und stattdessen als entkoppelte Zusatzprämie in das Instrument der Grünlandextensivierung implementiert. Zielsetzung hierbei soll vor allem die Förderung gesellschaftlich gewünschter Umwelleistungen im Hinblick auf den Erhalt einer typisch traditionellen Kulturlandschaft mit Weidevieh sein. Demnach wird die relevante Zielgruppe gegenüber der derzeitigen Form der Weideprämie auch auf die Mutterkuhhalter ausgeweitet, so dass fortan neben Kühen auch Rinder zur Aufzucht und Mast in Form einer Sommerweidehaltung mit täglichem Weidegang förderfähig sind. Dazu werden zwei Zusatzbausteine im Rahmen der Grünlandextensivierungsmaßnahmen angeboten, die ergänzend zu den drei bereits vorgestellten Stufen ausgewählt werden können (vgl. Tabelle 12).

- *Zusatzbaustein 1:*

Hierbei wird die Weidehaltung von Rindvieh in Form der Sommerweidehaltung mit täglichem Weidegang gefördert. Die Mindestweidefläche von 0,2 ha je RGV bleibt dabei für beide Bausteine gleichermaßen bestehen. In dieser Variante wird ein Mindestviehbesatz während der Weidezeit von 0,6 RGV/ha Weidefläche angenommen. Die Vergütung soll 80 €/ha für die zur Weidehaltung beantragte Fläche betragen und als Kompensation für die Zaunbau- und Pflegekosten, die Weidelogistik sowie den anfallenden Arbeitszeitaufwand.

- *Zusatzbaustein 2:*

Als Modifikation gegenüber der ersten Variante wird ein Mindestviehbesatz von 1,0 RGV/ha beantragter Weidefläche vorgegeben, die mit 100 €/ha vergütet werden soll.

Durch die gewählte Ausgestaltung der Zusatzbausteine als Form der Förderung einer Weidehaltung von Rindvieh soll im Gegensatz zur derzeitigen Ausgestaltung der Weideprämie Anreize gegeben werden möglichst viel Fläche zu beweiden anstatt möglichst viele Tiere auf einer gegebenen Fläche zu fördern. Durch die Möglichkeit der Kombination der Weidehaltungsbausteine mit allen drei Stufen der Grünlandextensivierung steht diese Förderung prinzipiell auch weiterhin den intensiveren Betrieben zumindest über die erste Stufe zur Verfügung, da es hier keine Obergrenze für den Viehbesatz des Betriebes gibt. Jedoch wird davon ausgegangen, dass die Förderung der Weidehaltung in dieser Form aufgrund der Opportunitätskosten verstärkte auf extensivere Betriebe in den benachteiligten Gebieten konzentriert bleiben wird.

Die relevanten Bausteine des Vertragsnaturschutzes bleiben gegenüber dem vorherigen Szenarios unverändert.

**Tabelle 12: Berücksichtigte Maßnahmen für NRW 2013 bis 2020 (GAP-SZ3)**

Fördermaßnahme	wesentliche Voraussetzungen	Einheit	Höhe der Zuschüsse
Grundzahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung CC-Vorschriften</li> <li>• Abschmelzung (90%, 70%, 40%, 0%)</li> <li>• Viehhaltungs-Top-Up: 40 €/ha</li> </ul>	€/ha	Zielwert: 126
Erschwerniskomponente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestfläche 3 ha, Einhaltung CC, Bewirtschaftungsverpflichtung für 5 Jahre</li> <li>• Erhaltung der Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand</li> <li>• LVZ als Grundlage für Förderhöhe</li> </ul>	€/ha	35-115
<i>Maßnahmen der 2. Säule</i>			
AFP (Agrarinvestitionsförderprogramm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosperitätsgrenze: Summe pos. Einkünfte im Schnitt der letzten 3 Jahre max. 100.000 € bzw. 130.000 € (verheiratet)</li> <li>• Förderfähig sind Investitionen in Gebäude und bauliche Anlagen, jedoch keine Maschinen</li> <li>• förderfähiges Investitionsvolumen: 20.000 - 750.000 €</li> </ul>	Investitionssumme (netto)	35 %
Grünlandextensivierung (betriebszweigbezogen)	<p><i>Stufe 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Grünlandumbruch, kein chem. PSM</li> <li>• min. einmal jährliche Nutzung des GL</li> <li>• Keine Kombination mit Ausnahme von 170 kg N/ha Ausbringobergrenze</li> <li>• Viehbesatz min: 0,6 RGV/ha HFF</li> </ul> <p><i>Stufe 2: zusätzlich</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 1,8 GVE/ha LF</li> <li>• keine chem.-synth. Düngemittel</li> </ul> <p><i>Stufe 3: zusätzlich</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftsdünger: max 1,4 GVE/ha HFF</li> <li>• Viehbesatz: 0,9 – 1,4 GVE/ha HFF</li> </ul>	<p>Stufe 1:</p> <p>Stufe 2:</p> <p>Stufe 3:</p>	<p>50</p> <p>100</p> <p>160</p>
Vertragsnaturschutz (Grünland)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regional angeboten, einzelflächenbezogen</li> <li>• Treueprämie: 10 €/ha und zusätzliches Jahr</li> <li>• Förderung von Ausgestaltung abhängig VNS 2.2: -300 €/ha; VNS 2.3: -456 €/ha</li> </ul>	€/ha	max 506
Weidehaltung mit Rindvieh (als Zusatzbaustein der Grünlandextensivierung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerweidehaltung von Milchkühen und von Rindern zur Aufzucht und Mast</li> <li>• Fördervoraussetzung: Mindestbeweidungsfläche von 0,2 ha DGL/RGV</li> <li>• tägl. Weidegang in gewissem Zeitraum</li> <li>• Einhaltung bestimmter Tierschutzaspekte</li> </ul> <p><u>Viehbesatz:</u></p> <p>Variante 1: min. 0,6 RGV/ha Weidefläche</p> <p>Variante 2: min. 1,0 RGV/ha Weidefläche</p>	<p>Variante 1:</p> <p>Variante 2:</p>	<p>80</p> <p>100</p>

Quelle: Eigene Darstellung

## 5 Modellbeschreibung

Ziel dieses Kapitels ist die sukzessive Konstruktion und Beschreibung der implementierten Komponenten des verwendeten Optimierungsmodells. Dazu werden in den nachfolgenden Ausführungen zunächst einige modelltheoretische Grundlagen beschrieben, die das mathematische Grundgerüst des Modellansatzes bilden. Anschließend werden jeweils die einzelnen Modellmodule spezifiziert und in das gesamtbetriebliche Optimierungsmodell integriert.

### 5.1 Einordnung und Grundkonzept des Modellansatzes

Bevor im Weiteren das Modell schrittweise aufgebaut wird, erscheint es zweckmäßig, zunächst einige Anmerkungen zum verwendeten Modellansatz vorzunehmen, um somit eine Einordnung und Abgrenzung innerhalb der existierenden Modellkategorien vornehmen zu können. Aufbauend auf den bereits in Kapitel 3 beschriebenen grundlegenden Ausführungen zum Modellbegriff sowie dabei insbesondere denen zur Wahl des Modellansatzes in Kapitel 3.3 soll der verwendete gesamtbetriebliche Optimierungsansatz nun näher erläutert werden. Da Modelle prinzipiell vereinfachende Abstraktionen von realen Prozessen oder Systemen darstellen, zielt die durchgeführte Modellbildung vorrangig darauf ab, die Wirkungen verschiedener Entscheidungen im Hinblick auf die formulierten Ziele unter Berücksichtigung veränderter Rahmenbedingungen, die dabei allgemein neben den politischen ferner die ökonomischen umfassen, simulieren zu können. Dazu muss das konstruierte Modell die Parameter und Wirkungszusammenhänge, die einen relevanten Einfluss auf die Einkommens- und Produktionsstruktur des jeweiligen Betriebes ausüben, in angemessener Detailgetreue erfassen und abbilden können.

In Anlehnung an HARDAKER et al. (2004, S.145) wird innerhalb des verwendeten prozessanalytischen Modellansatzes der gesamte Betrieb als ein Portfolio von Produktionsaktivitäten (Produktionsverfahren) aufgefasst. Dabei ist es im Hinblick auf die formulierten Ziele, wie beispielsweise der Einkommensmaximierung, die Aufgabe des Modells, die jeweils optimale Zusammensetzung des gesamtbetrieblichen Portfolios unter sich ändernden Rahmenbedingungen zu finden und somit die innerbetrieblichen technologischen Beziehungen sowie die optimale Allokation der für die Produktionsaktivitäten notwendigen und knappen Faktoren zu berücksichtigen. Dazu wird das zugrundeliegende Optimierungsproblem im Rahmen der linearen Programmierung (oder synonym linearen Optimierung) mit Hilfe eines mathematischen Gleichungsmodells beschrieben. Unter gewissen Anforderungen an die Struktur des Modells (Proportionalität, Additivität, beliebige Teilbarkeit) lässt sich das entsprechende Optimum unter Anwendung eines Algorithmus analytisch bestimmen.<sup>40</sup> Ein lineares oder allgemein ein mathematisches Programmierungsmodell lässt sich dabei durch drei Funktionen respektive Gruppen von Funktionen beschreiben (vgl. WÖHE, 2002, S.135f.):

#### 1) Zielfunktion

Die Zielfunktion definiert die funktionale Abhängigkeit zwischen den zu maximierenden beziehungsweise zu minimierenden Zielgrößen und den in Nebenbedingungen enthaltenen Variablen.

---

<sup>40</sup> Eine detaillierte Darstellung der Anforderungen an ein Optimierungsmodell findet sich beispielsweise bei HILLIER und LIEBERMAN (2002, S.33ff.).

## 2) Nebenbedingungen respektive Restriktionen

Die Nebenbedingungen beschreiben in der Regel in Form von Ungleichungen produktions-technische und umweltbedingte Beschränkungen, die Auswirkungen auf das realisierte Produktionsprogramm haben.

## 3) Nicht-Negativitätsbedingungen

Die Nicht-Negativitätsbedingungen werden ebenfalls als System von Ungleichungen aufgestellt. Sie verhindern in Bezug auf die Problemformulierung unrealistische negative Produktionsmengen in einem Produktionsprogramm.

Formal lässt sich ein solches Optimierungsproblem demnach wie folgt beschreiben, wobei  $z_i$  den Zielfunktionsbeitrag des Verfahrens  $i$ ,  $x_i$  die Umfänge der Produktionsverfahren,  $b_j$  Kapazitätsbeschränkungen und  $k_{ij}$  die jeweiligen Ansprüche an die Kapazität darstellen (vgl. HAZELL und NORTON, 1986, S.11):

$$\max_{x_i} Z = \sum_i z_i \cdot x_i \quad (2)$$

Unter den Nebenbedingungen:

$$\sum_i k_{ij} \cdot x_i \leq b_j \quad , \forall_j$$

$$x_i \geq 0$$

Eine möglichst konsistente und realitätsnahe Abbildung des Planungsproblems erfordert aufgrund oftmals nichtlinearer Zusammenhänge in Bezug auf technologische Beziehungen und biologische Prozesse innerhalb des komplexen Systems eines landwirtschaftlichen Betriebes die Verwendung eines nichtlinearen Programmierungsansatzes, der als eine Erweiterung sowohl die Berücksichtigung von Nichtlinearitäten in den Zielfunktionstermen als auch in den Restriktionen erlaubt.

Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal von verschiedenen Modellansätzen besteht in der Berücksichtigung des Zeitablaufs. Während dynamische Modelle die Zeit explizit als Variable sowie ihrer zeitinterdependenten Wirkungen berücksichtigen, wird hingegen in statischen Modellansätzen vom Zeitablauf als beeinflussende Größe abstrahiert (ADAM, 1996, S.88; LAW und KELTON, 2000, S.5). Der verwendete mehrperiodische, komparativ-statische Modellansatz beinhaltet zwar die Zeit als explizite Modellvariable, jedoch sind die Beziehungen zu den einzelnen Zeitpunkten weiterhin statischer Natur, da sich alle Variablen auf einzelne Zeitpunkte beziehen und damit in ihrer Ausprägung nicht zeitbeeinflusst sind (BERG und KUHLMANN, 1993, S.22). Die Dauer der betrachteten Simulationsperioden als die kleinste modellierte (aggregierte) Zeiteinheit, in der Entscheidungen erfolgen können, beträgt hierbei grundsätzlich ein Jahr.

Der Umgang mit der Frage, wie vorhersehbar die Konsequenzen von Entscheidungen sind, ist ein weiterer Aspekt, der maßgeblichen Einfluss auf die Komplexität der möglicher Entscheidungsalternativen im Planungsprozess und damit auch deren (abstrahierter) Abbildung im Modell hat. In diesem Zusammenhang kann allgemein zwischen vollkommener und unvollkommener Information differenziert werden. Vollständige Informationen liegen dabei vor, wenn der Entscheidungsträger durch die verfügbaren Informationen eindeutig auf den wahren zukünftigen Umweltzustand schließen kann, während unvollständige Informationen, bei-

spielsweise durch unkontrollierbare Veränderlichkeit von Einflussgrößen und die Unbeständigkeit natürlicher Erscheinungen, grundsätzlich das Risiko beziehungsweise die Unsicherheit begründen (STARP, 2006, S.25ff.). Die Abbildung und Implementierung von verschiedenen Entwicklungsstrategien wird unmittelbar bedeutend komplexer, wenn die zugrundeliegenden Entscheidungsmöglichkeiten respektive deren Konsequenzen mit Unsicherheit behaftet sind (BAMBERG et al., 2008, S.67ff.; MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2006). Während nun stochastische Modelle Zufallselemente in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilungen berücksichtigen, erfolgt in deterministischen Modellansätzen hingegen die Negierung sämtlicher Zufallsgrößen durch die Verwendung von Durchschnitts- beziehungsweise Erwartungswerten modellrelevanter Größen. Demnach produzieren deterministische Modelle für die jeweils gegebenen Inputgrößen genau ein Ergebnis und implizieren demzufolge letztlich vollkommene Information während des gesamten Betrachtungszeitraums. Ihre Vorteilhaftigkeit besteht jedoch neben der starken Vereinfachung der Modellbildung insbesondere in der Realisierung von Sensitivitätsanalysen mit dem Ziel, den Einfluss spezifischer Inputgrößen und deren Variation im Rahmen von Szenariorechnungen auf die Modellergebnisse zu quantifizieren (BAMBERG et al., 2008, S.41f.).

Die Ausgestaltung der zugrundeliegenden Zielfunktion hängt in erster Linie von der jeweiligen Zielsetzung des Entscheidungsträgers ab. Grundsätzlich können die möglichen Zielgrößen eines Entscheidungsträgers dabei sehr vielfältig sein und neben rein monetären Größen ferner auch alternative Zielsetzungen wie beispielsweise ethisch motivierte (z.B. umwelt- oder tierschutzbezogene) Komponenten oder gesellschaftliches Ansehen beinhalten. In der Ökonomie hingegen hat das individuelle Streben nach Gewinn beziehungsweise Vermögen eine herausragende Bedeutung, weshalb diese Zielgröße auch in dem verwendeten Modellansatz betrachtet werden soll. Dazu wird die Vermögensmaximierung der Betriebe über den gewählten Betrachtungszeitraum als übergeordnete Zielsetzung betrachtet (KRUSCHWITZ, 2007, S.270ff.; DENT et al., 1986, S.181). Allerdings werden bei Investitionsaktivitäten, deren Laufzeit über den Betrachtungszeitraum hinaus gehen, auch deren zukünftige und demnach kalkulatorische Zahlungsströme mit berücksichtigt, was eine Bewertung der Vorteilhaftigkeit dieser Investitionen in dem Entscheidungsmodell ermöglicht.

## 5.2 Aufbau des Modells

Die übergeordnete Zielsetzung der Betriebsmodellierung ist, den jeweils zugrundeliegenden typischen Betrieb mit seinen historisch beobachteten Produktionsverfahren sowie mit weiteren alternativen Entwicklungsmöglichkeiten abzubilden, um Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen und sich ergebende Entwicklungsstrategien abschätzen zu können. Der Schwerpunkt des Modells liegt demnach in der Auswahl des sich unter dem gegebenen Zielsystems sowie den betriebsindividuellen Voraussetzungen ergebenden optimalen Produktions- und Investitionsprogramms während des Betrachtungszeitraums. Die betrieblichen Entscheidungsmöglichkeiten umfassen dazu im Wesentlichen neben den typischen Produktionsverfahren des Ackerbaus und der Grünlandnutzung weiterhin verschiedene Produktionsverfahren der tierischen Produktion im Bereich der Rinderhaltung.

Das konstruierte Modell ist in mehrere Submodule segmentiert, die jeweils über interdependente Transferaktivitäten miteinander verbunden sind.

## 5.2.1 Verfahren der pflanzlichen Produktion

Im Folgenden werden die zur Auswahl stehenden Produktionsverfahren der betrachteten Betriebe und ihre Einbindung in den gesamtbetrieblichen Modellansatz sukzessive dargestellt. Bei der Formulierung der einzelnen Verfahren kommt den Anpassungsmöglichkeiten in Abhängigkeit des Standortes sowie verschiedener Auflagen seitens der Agrarumweltmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Dabei liegt der Fokus der ökonomischen Betrachtungen der pflanzlichen Produktion auf dem jeweils resultierenden Ertrag, der maßgeblich die innerbetriebliche Vorteilhaftigkeit der Verfahren beeinflusst.

### 5.2.1.1 Produktionsfunktionen

Die Relationen zwischen Aufwand und Ertrag lassen sich funktional in einer Produktionsfunktion darstellen, die für eine beliebige Faktoreinsatzkombination die jeweils maximale Outputkombination angibt. Somit impliziert die Produktionsfunktion letztlich technische Effizienz (BRANDES et al., 1997, S.34). Allgemein kann eine Produktions- beziehungsweise in diesem Fall eine Ertragsfunktion im Bereich der pflanzlichen Erzeugung dargestellt werden als (BUSENKELL, 2004, S.64):

$$Y = f(N, PK, PSM, W, T, B, BF, \dots) \quad (3)$$

<i>mit:</i>	$Y$	= Ertrag	$N$	= Stickstoffdüngung
	$PK$	= Grunddüngung	$PSM$	= Pflanzenschutzmitteleinsatz
	$W$	= Wetter	$T$	= Trend
	$B$	= Boden	$BF$	= Betriebsleiterfähigkeiten

Dabei ergibt sich der resultierende Ertrag grundsätzlich aus einer Funktion einer Vielzahl von Einflussfaktoren, die nicht alle quantifizierbar sind beziehungsweise nicht genügend Daten zu ihrer Ermittlung vorliegen (FUCHS und LÖTHE, 1996, S.493). Angesichts der komplementären Wirkungsweise einzelner Produktionsfaktoren auf die Ertragsbildung erscheint es demnach grundsätzlich sinnvoll, die Einsatzmengen kontrollierbarer Faktoren jeweils an die erwarteten Mengen der nichtkontrollierbaren Faktoren anzupassen (KUHLMANN, 2007, S.390ff.; WEINMANN, 2002, S.46ff.). Aufgrund der mangelnden Datenverfügbarkeit beschränken sich Produktionsfunktionsanalysen jedoch häufig auf einige wichtige kontrollierbare Inputfaktoren, wobei der Stickstoffeinsatz hierbei den bedeutendsten Einfluss auf den Ertrag hat (vgl. SCHILLING, 2000, S.277; KRAYL, 1993, S.26). Obwohl nun die kausalen Zusammenhänge zwischen Einsatzniveau von Wachstumsfaktoren und den jeweils resultierenden Outputs in Form von Erträgen letztlich vielfach noch nicht abschließend geklärt sind und Produktionsfunktionen demnach vorwiegend beschreibenden Charakter haben, stellen sie eine einfache und geeignete Form zur Approximation von Beziehungen zwischen verschiedenen Aufwandmengen und dem resultierenden Ertrag der pflanzlichen Produktion dar.

Generell lassen sich Produktionsfunktionen dabei über einen rein normativen Ansatz, einen rein empirischen Ansatz oder einer Kombination aus beiden ermitteln (BAUDOUX, 2000, S.77). JAROSCH (1990, S.100) weist in diesem Zusammenhang allerdings auf die mit der Ermittlung standortspezifischer Produktionsfunktionen oftmals einhergehenden Schwierigkeiten hin, die er mit der in der Regel unzureichenden Datengrundlage begründet. Speziell in der agrarökonomischen Literatur existieren eine Reihe von unterschiedlichen Funktionsformen für Produktionsfunktionen, die jeweils gewisse Vor- und Nachteile bei der Erklärung der Er-

tragsbildung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sowie der unterstellten Handlungsaktionen der Landwirte auf geänderte Rahmenbedingungen mit sich bringen (vgl. BAUDOUX, 2000, S.78f.; FUCHS und LÖTHE, 1996, S.495ff.; FRICK, 1996, S.53; BUSENKELL, 2004, S.65ff.). So begründen beispielsweise KUHLMANN (1992, 2007), FRICK (1996) sowie BERG (1997), jeweils ausgehend von der linear-limitationalen Ertragsfunktion der Einzelpflanze, die in empirischen Ergebnissen vieler pflanzenbaulicher Nährstoffsteigerungsversuche bei steigenden Angebotsmengen eines Wachstumsfaktors *ceteris paribus* zu beobachtenden sukzessiv abnehmenden Ertragszuwächse mit der Variabilität des genetisch bedingten Ertragspotentials (*Kuhlmann*) sowie dem stochastischen Einfluss der Witterung (*Berg*).

Der im Folgenden verwendete Ansatz einer einfaktoriellen Variation von Ertragsfaktoren erlaubt auf einfache Art und Weise die Schätzung von regional differenzierten, quadratischen Produktionsfunktionen für die wesentlichen Verfahren der pflanzlichen Produktion (vgl. BAUDOUX, 2000, S.79ff.). Grundlage dafür ist die „Doppelt-Relativ-Schätzmethode“ von KRAYL (1993, S.93ff.) und die daraus hervorgehenden standortunabhängigen und kulturspezifischen, relativen Stickstoffertragsfunktionen des folgenden Typs:

$$f(N_{rel}) = Y_{rel} = c \cdot N_{rel}^2 + b \cdot N_{rel} + a \quad (4)$$

mit:  $Y_{rel}$  = relativer Ertrag  $N_{rel}$  = relative Stickstoffdüngung  
 $a, b, c$  = Koeffizienten

Diese Funktionen wurden nun von KRAYL mit ihrem Maximum (Ertrag und benötigte N-Menge) auf den Punkt mit den Koordinaten (1/1) normiert, wodurch die Standorteinflüsse auf die Schätzergebnisse eliminiert werden und sich der relative Nullertrag sowie die relative Kurvenkrümmung bezogen auf das Stickstoffniveau lediglich in Abhängigkeit der jeweiligen Kultur ergibt. KRAYL (1993) unterscheidet hierbei grundsätzlich zwischen kurzfristigen und langfristig gültigen Ertragsfunktionen, wobei erstere dynamische Aspekte, wie Effekte einer mehrjährig veränderten Dünge- oder PSM-Strategie, nur begrenzt berücksichtigen und damit zu einer Unterschätzung der Ertragswirkungen führen (BAUDOUX, 2000, S.80f.).

Aufbauend auf den geschätzten langfristigen relativ-Ertragsfunktionen von KRAYL, deren Koeffizienten in Tabelle 13 abgebildet sind, konnte KAZENWADEL (1999, S.45ff.) anhand einiger Umformungen und Differenzierung zeigen, dass die Ableitung der Absolutfunktion sowohl mit Hilfe des Maximalertrags und der zugehörigen Düngermenge ebenfalls auch bei gegebenem Produkt- und Faktorpreis anhand des jeweiligen Optimalertrages sowie dem dafür notwendigen Düngenniveau möglich ist. Die Herleitung der Absoluten aus der jeweiligen Relativ-Ertragsfunktion ist in Anhang 1 dargestellt. Somit lassen sich bei Kenntnis des ökonomisch optimalen Naturalertragsniveaus und dem dafür notwendigen Stickstoffeinsatzniveau sowie den Preisen für Stickstoff und für das betrachtete Produkt auf diese Weise jeweils standortabhängige und kulturspezifische Produktionsfunktionen berechnen.

**Tabelle 13: Langfristige, normierte Relativ-Ertragsfunktionen**

Kulturart	$a_{rel}$	$b_{rel}(N)$	$c_{rel}(N^2)$
Winterweizen	0,46261	1,07478	-0,53739
Wintergerste	0,45898	1,08204	-0,54102
Winterroggen	0,52053	0,95894	-0,47947
Körnermais/Silomais	0,50053	0,99894	-0,49947
Winterraps	0,54279	0,91441	-0,45721
Zuckerrüben	0,60845	0,78311	-0,39155
Klee gras	0,45393	1,09214	-0,54607
Grünland (1-2 Schnitte)	0,51391	0,97218	-0,48609
Grünland (3 Schnitte)	0,52070	0,95860	-0,47930
Grünland (4-5 Schnitte)	0,51640	0,96720	-0,48360

Quelle: Eigene Darstellung nach KRAYL (1993, S.102)

Angesichts der äußerst geringen Variabilität der Ertragsfunktionen bei unterschiedlicher Nutzungsintensität im Grünland wird sowohl für extensives Grünland mit ein oder zwei Schnitten auf der einen Seite als auch für intensive Grünlandnutzungen mit vier oder fünf Schnitten auf der anderen Seite die jeweils gleiche Ertragsfunktion unterstellt (vgl. Tabelle 13). Da sich die betrachteten Agrarumweltmaßnahmen beziehungsweise deren Restriktionen auf Grünlandflächen beschränken und hier der Verzicht auf einen flächendeckenden Einsatz von Pflanzenschutzmaßnahmen (Herbizide) nur verhältnismäßig unbedeutende Auswirkungen auf den jeweils resultierenden Naturalertrag hat, wird auf eine explizite Berücksichtigung verschiedener Pflanzenschutzintensitäten in den einzelnen Ertragsfunktionen verzichtet und daraus resultierende Unterschiede lediglich in den verfahrensspezifischen Direktkosten der jeweiligen Produktionsverfahren erfasst.<sup>41</sup>

Ein besonderer Vorteil des verwendeten Ansatzes besteht in der einfachen Anpassung der ermittelten Stickstoffertragsfunktionen auf die jeweiligen Standorte, da nur die Kenntnis des standortspezifischen Optimalertrages sowie der dafür notwendigen Stickstoffmenge erforderlich ist. Somit lassen sich anhand der Produktionsfunktionen die Auswirkungen auf den Ertrag in Abhängigkeit der verschiedenen Düngerrestriktionen standortspezifisch und in hinreichender Genauigkeit abbilden. In Hinblick auf den erforderlichen Optimalertrag kann allgemein unterstellt werden, dass dieser dem durchschnittlich beobachteten Ertrag der letzten Jahre weitestgehend entspricht, sofern sich die Rahmenbedingungen in der betrachteten Zeitspanne, insbesondere in Bezug auf die Relation zwischen Produkt- und Faktorpreis, nicht grundlegend verändert haben (KAZENWADEL, 1999, S.47).

Aufgrund der Länge des zugrundeliegenden Betrachtungszeitraums bis 2020 erscheint es zweckmäßig und auch notwendig, den technischen Fortschritt im Allgemeinen und dabei spezielle den biologisch-technischen im Bereich der Pflanzenzüchtung sowie vor allem bei Mais die Auswirkungen des Klimawandels in Form erhöhter Durchschnittstemperaturen in den Modellsimulationen zu berücksichtigen. Ausgehend von den ermittelten Ertragsdaten der Pa-

<sup>41</sup> BAUDOUX (2000, S.82ff.) modifiziert diesen Ansatz weiter und berücksichtigt durch die Verwendung einer quasi-mehrfaktoriellen Variation auch verschiedene Intensitäten in Bezug auf Pflanzenschutzmaßnahmen.

nelbetriebe in der Ausgangssituation werden diese mit den in Tabelle 14 aufgeführten jährlichen Steigerungen des Ertragspotentials der jeweiligen Kulturen fortgeschrieben und bei der Bestimmung der Produktionsfunktionen der einzelnen Jahre berücksichtigt. Da für die Produktionsverfahren des Grünlandes keine differenzierten Versuchsauswertungen vorlagen, wird hierbei zwischen intensiven Nutzungen und eher extensiven Nutzungsvarianten unterschieden. Dabei wird angenommen, dass vorwiegend die Produktionsverfahren mit intensiver Schnittnutzung das Ertragspotential ausschöpfen, während bei extensiveren Varianten andere Wachstumsfaktoren (z.B. Stickstoff) begrenzend wirken.

**Tabelle 14: Jährliche Steigerung des Ertragspotentials von relevanten Kulturpflanzen**

Kulturart	Relativ (%/Jahr)	Absolut (dt/Jahr)
Winterweizen	1,3	
Wintergerste	1,1	
Winterroggen	1,8	
Körnermais		1,2-1,6
Silomais (TM)		1,3
Winterraps	1,5	
Zuckerrüben	0,2	
Kleegras (TM)		0,6 <sup>1</sup>
Grünland (1-2 Schnitte)		0,2 <sup>1</sup>
Grünland (3 Schnitte)		0,2 <sup>1</sup>
Grünland (4-5 Schnitte)		0,6 <sup>1</sup>

Quelle: Eigene Darstellung nach SCHLEEF (1999, S.79); LAURENZ (2009); HERMANN et al. (2004, S.100)

<sup>1</sup>Eigene Annahme

### 5.2.1.2 Definierte Produktionsverfahren

Die Implementierung und Ausgestaltung der berücksichtigten Verfahren für die pflanzliche Produktion im Allgemeinen und dabei speziell für die Verfahren der Grünlandwirtschaft erfolgt differenziert in Abhängigkeit der jeweiligen Standortverhältnisse eines Betriebes, um auf diese Weise der maßgeblichen Bedeutung der vorherrschenden Standortverhältnisse auf die Auswahl der Verfahren und deren innerbetriebliche Vorteilhaftigkeit in hinreichender Genauigkeit im Modell erfassen zu können. Dabei wird die innerbetriebliche Wettbewerbsfähigkeit der Verfahren im Wesentlichen durch deren korrespondierende Aufwendungen und Erträge determiniert, weshalb insbesondere eine detaillierte Abbildung der jeweils konkurrierenden Verfahren der Grünlandnutzung erforderlich ist.

#### Ackerbau

Die im Modell berücksichtigten Produktionsverfahren im Ackerbau umfassen neben dem Silomaisanbau als in diesem Zusammenhang in der Regel bedeutendstem Verfahren ebenfalls den Anbau von Körnermais, Winterweizen, Wintergerste, Winterraps, Zuckerrüben sowie ferner die Möglichkeit des Anbaus von Ackergras.

Dabei wird die Entscheidung bezüglich Art und Umfang der jeweils anzubauenden Ackerkulturen einerseits von den vorherrschenden Standortbedingungen sowie andererseits ebenfalls

von den ökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Während die Standortbedingungen maßgeblich über die Anbaumöglichkeiten von verschiedenen Kulturen entscheiden, werden die realisierten Anbauanteile der einzelnen Feldkulturen vor allem von der Betriebsorganisation (z.B. innerbetrieblicher Futterbedarf, Arbeitsspitzen) sowie allgemein von den ökonomischen Verhältnissen beeinflusst. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund der geringen Selbst- oder Fremdverträglichkeit vieler Fruchtarten, die als Folge bestimmter Pflanzenrückstände sowie spezifischer Schädlinge und Krankheiten zustande kommt, die zeitliche Aufeinanderfolge dieser Kulturen innerhalb der betrieblichen Fruchtfolge begrenzt ist (vgl. REISCH und ZEDDIES, 1992, S.122). Ferner ist bei der Fruchtfolgeplanung die Humusbilanz, also das Verhältnis von Humuslieferung und Humusverbrauch innerhalb der Fruchtfolge zu beachten. Da aus Vereinfachungsgründen auf eine explizite Berechnung der entsprechenden Bilanzen verzichtet wird, in die auch die Lieferungen aus den anfallenden Wirtschaftsdüngern berücksichtigt werden müssten, wird im Folgenden lediglich der Anteil von humuszehrenden Hackfrüchten an der Ackerfläche begrenzt. Die folgende Tabelle 15 zeigt die zugrundeliegenden Anbaurestriktionen nach den Zielen der integrierten Pflanzenproduktion.

**Tabelle 15: Berücksichtigte Fruchtfolgerestriktionen**

Kulturart	Standortbedingungen	
	günstig	ungünstig
Winterweizen	33 %	25 %
Wintergerste	40 %	33 %
Winterroggen	50 %	33 %
Körnermais	50 %	33 %
Silomais	66 %	50 %
Winterraps	33 %	25 %
Zuckerrüben	33 %	25 %
Getreideanteil insgesamt	75 %	75 %
Hackfruchtanteil insgesamt	40 %	40 %

Quelle: Verändert nach LWK NRW (2008, S.18) und KAZENWADEL (1999, S.70)

## Grünland

Um die insbesondere in den Mittelgebirgslagen oftmals verhältnismäßig heterogenen Standortgegebenheiten respektive -qualitäten sowie die sich auch daraus ergebenden vielfältigen Reaktions- und Anpassungsmöglichkeiten der untersuchten Betriebe in ausreichender Genauigkeit abbilden zu können, werden die Produktionsverfahren der Grünlandbewirtschaftung im Modell stärker disaggregiert betrachtet. Dazu werden neben den Bewirtschaftungsverfahren der Weide-, Heu- und Silagenutzung und deren Kombinationen weiterhin auch jeweils verschiedene Nutzungsintensitäten sowie letztlich das Mulchen als Mindestauflage zur Einhaltung der CC-Vorschriften berücksichtigt. Die Auswahl der Verfahren ist so angelegt, dass neben den aktuell praktizierten Produktionsverfahren auch weitere potentiell mögliche definiert werden, um verschiedene Anpassungsmöglichkeiten aufzeigen zu können. Aufgrund der großen Bedeutung der vorherrschenden Standortverhältnisse für die Form der Bewirtschaftung werden im Gegensatz zu den Verfahren des Ackerbaus bei den Futterbauverfahren

die Grünlandflächenanteile der Betrieb jeweils drei Kategorien zugeordnet, die sich hinsichtlich Ertragspotential und/oder auftretenden Bewirtschaftungerschwernissen unterscheiden. So erfordert die Bewirtschaftung von Flächen ab einer gewissen Hangneigung einerseits einen erhöhten Arbeitszeit- und Zugkraftbedarf während auf der anderen Seite die Arbeitsqualität gemindert wird (PFAHLER, 1986, S.128; SCHICK, 1995). Dies führt in der Regel zu einer abnehmenden Bewirtschaftungs- beziehungsweise Nutzungsintensität bei gleichzeitig zunehmenden Bewirtschaftungerschwernissen.

### 5.2.1.3 Variable Spezialkosten und Arbeitszeitbedarf der Verfahren

Die Implementierung verschiedener Verfahren der pflanzlichen Produktion erfordert neben der Spezifizierung von technischen Beziehungen in Form von Input-/Outputkoeffizienten auch eine Ermittlung beziehungsweise Abschätzung deren jeweiliger Zielbeiträge. Dazu werden in dieser Arbeit die verfahrensspezifischen variablen Spezialkosten jedoch ohne die Kosten für Düngemittel verwendet, da diese auf betrieblicher Ebene mit den aus der Tierproduktion anfallenden Wirtschaftsdüngern bilanziert und damit gesondert betrachtet werden.

**Tabelle 16: Arbeitsansprüche und variable Spezialkosten der Produktionsverfahren im Ackerbau**

Kulturart	Acker							
	WW	WG	WRo	WRa	ZR	SM	KM	AG
<i>Arbeitsanspruch (AKh/ha)</i>								
Summe Arbeitsanspruch	8,8	8,4	8,4	6,8	5,8	11,8	5,9	12,8
Pflege, Bodenbearbeitung	7,1	6,7	6,7	5,4	4,1	4,1	4,1	1,5
Transport	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,9	1,5	2,4
Ernte	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,8	0,3	8,9
<i>Variable Kosten (€/ha)</i>								
Direktkosten (o. Düngung)	201	168	166	216	488	292	292	55
Var. Maschinenkosten								
Eigenmechanisierung	156	147	146	163	172	195	160	299
Lohnunternehmen	120	120	120	125	280	332	139	218
Ernte	120	120	120	125	280	243	139	140
Transport	0	0	0	0	0	89	0	78
Sonstiges (inkl. Trocknung)	32	36	19	123	58	45	462	26
<i>Summe variable Kosten</i>	<i>509</i>	<i>471</i>	<i>451</i>	<i>627</i>	<i>998</i>	<i>864</i>	<i>1053</i>	<i>598</i>

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008), LFL(2009a)

Die Berechnung der Arbeitsansprüche erfolgt dabei vorrangig anhand von Daten des KTBL (2008) und des LFL (2009a), wobei diese in Abhängigkeit der betrieblichen Voraussetzungen teilweise noch modifiziert werden. Auf die Betrachtung von Arbeitszeitspannen (vgl. KUHLMANN, 2007, S.311ff.), in denen gewisse Arbeiten durchzuführen sind, wird im Weiteren verzichtet, da davon ausgegangen wird, dass termingebundene Arbeitsverfahren sowie damit eventuell verbundene Arbeitsspitzen (z.B. bei Erntearbeiten oder Futterbergung) bereits weitestgehend an (schlagkräftige) Lohnunternehmer ausgelagert wurden und somit in den Modellbetrachtungen nur eine untergeordnete Bedeutung haben. Die berücksichtigten Arbeitsan-

sprüche für die Verfahren des Ackerbaus finden sich dabei in der Tabelle 16, während Tabelle 17 Auskunft über die berücksichtigten Verfahren der Grünlandwirtschaft gibt.

Bei den berücksichtigten Verfahren der Grünlandwirtschaft wird weiter zwischen Verfahren zur Produktion von Grassilage, kombinierten Verfahren der Mäh-Weidehaltung und der Heu- und Silagegewinnung sowie letztlich dem Mulchen (GL<sub>pf</sub>) differenziert. Des Weiteren werden für jedes Verfahren unterschiedliche Nutzungsintensitäten in Form von Schnittnutzungen zur Silagegewinnung ausgewiesen, wobei der Index (1-5) jeweils die Anzahl der Schnittnutzungen angibt.

Zur Bestimmung der variablen Kosten der einzelnen Verfahren werden im Bereich der pflanzlichen Produktion folgende Kostenpositionen unterschieden:

- Direktkosten (Saatgut, Pflanzenschutz)
- Variable Maschinenkosten (Eigenmechanisierung inkl. Treib- und Schmierstoffe)
- Lohnunternehmen (Ernte, Transport, ...)
- Sonstiges (Trocknung, Hagelversicherung, Zaunbau- bzw. -pflegekosten)

Aufgrund der zugrundeliegenden prozessorientierten Konzeption der Produktion können sowohl verschiedene Bewirtschaftungssysteme als auch allgemein managementbezogene Maßnahmen, wie verschiedene Düngeintensitäten und verschiedene Schnittnutzungen, modellseitig abgebildet werden. Dabei werden die meisten verfahrensabhängigen Kostenkomponenten modellexogen vorgegeben (vgl. Tabelle 16 und 17) und unter Berücksichtigung von inflationären Kostensteigerungen während des Betrachtungszeitraums fortgeschrieben. Analog zur Modifizierung des verfahrensspezifischen Arbeitsbedarfs werden auch bei den aufgeführten variablen Kosten betriebsspezifische Anpassungen in Abhängigkeit des jeweils vorhandenen Maschinenbestandes und den von Lohnunternehmen durchgeführten Arbeitsverfahren vorgenommen.

**Tabelle 17: Arbeitsansprüche und variable Spezialkosten der Produktionsverfahren im Grünland**

Verfahren	Grassilage				Mäh-Weide			GS+Heu		Mulch
	GS2	GS3	GS4	GS5	MW1	MW2	MW3	HS2	HS3	GL <sub>pf</sub>
<i>Arbeitsanspruch (AKh/ha)</i>										
Summe Arbeitsanspruch	5,6	9,7	12,5	15,5	8,5	10,4	13,9	8,4	12,6	1,0
Pflege (inkl. Zaunpfl.)	1,0	1,3	1,3	1,5	4,7	5,0	5,2	1,0	1,3	1,0
Transport	1,6	3,2	4,2	5,5	1,8	2,4	3,5	3,2	4,8	0,0
Ernte	3,0	5,2	7,0	8,5	2,0	3,0	5,2	4,2	6,5	0,0
<i>Variable Kosten (€/ha)</i>										
Direktkosten	19	26	55	55	15	19	26	32	59	0
Maschinenkosten	237	356	471	575	169	237	356	336	464	35
Eigen	108	181	252	311	82	108	181	149	223	0
Lohnunternehmen	129	175	219	264	87	129	175	187	241	35
Sonstiges (inkl. Zaun)	16	21	26	32	87	93	98	34	37	0
<i>Summe variable Kosten</i>	<i>272</i>	<i>403</i>	<i>552</i>	<i>662</i>	<i>271</i>	<i>349</i>	<i>480</i>	<i>402</i>	<i>560</i>	<i>35</i>

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008), LFL(2009a); HAMPEL (2005, S.123)

Die Kostenannahmen für den Pflanzenschutz orientieren sich in der Regel an den erwarteten Erträgen, so dass allgemein von einer positiven Korrelation zwischen Stickstoff-Düngungsintensität und der Pflanzenschutzmittelintensität ausgegangen werden kann (vgl. HEITEFUSS, 2000, S.12; SCHLIEPER, 1997, S.134f.), was demnach eine intensitätsabhängige Quantifizierung der Pflanzenschutzaufwendungen nahe legen würde. Aufgrund fehlender Informationen über die komplexen Wirkungszusammenhänge sowie mögliche Größenordnungen wird die Intensität im Pflanzenschutz demnach im Gegensatz zu der Intensität der Düngung als gegeben angenommen.

Während bei den ackerbaulichen Verfahren vereinfachend davon ausgegangen wird, dass die Hangneigung keinen nennenswerten Einfluss auf den Arbeitsanspruch sowie die variablen Kosten der jeweiligen Verfahren hat, wird aufgrund der heterogenen Standortverhältnisse insbesondere in den Mittelgebirgslagen sowie den damit einhergehenden Bewirtschaftungsschwernissen die durchschnittliche Hangneigung berücksichtigt. JAKOB (2003, S.88f.) ermittelt dazu die in Tabelle 18 dargestellten Korrekturfaktoren für den Arbeitszeitbedarf, die Maschinenspezialkosten sowie das Maschinenkapital jeweils für die Produktionsverfahren Grasilage, Heugewinnung und Weidehaltung. Diese Faktoren sind zur Beschreibung des Einflusses der Hangneigung auf die Bewirtschaftung durch die Veränderung der Arbeitsbedarfs und der Maschinenkosten hinreichend, sofern unterstellt werden kann, dass sich Arbeitsqualität und Ernteverluste am Hang gegenüber der Ebene nicht wesentlich ändern, sondern durch eine Verminderung der Fahrgeschwindigkeit und damit letztlich durch eine Erhöhung des Zeitbedarfs sowie angepasste Arbeitsverfahren konstant gehalten werden können. Die durchschnittliche Hangneigung der Grünlandflächen fließt schließlich als exogener Parameter in die Modellsimulationen mit ein und wird betriebsindividuell jeweils für die drei Standortkategorien des Grünlandes festgelegt.

**Tabelle 18: Einfluss der Hangneigung auf Arbeitszeitbedarf und Maschinenkosten in der Grünlandbewirtschaftung**

<b>Hangneigung (%)</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>
<i>Arbeitszeitbedarf</i>									
Silageproduktion	<b>100</b>	100	100	102	110	119	125	135	144
Heugewinnung	<b>100</b>	100	100	101	113	125	130	142	151
Weidehaltung	<b>100</b>	100	100	100	102	105	110	116	127
<i>Maschinenspezialkosten</i>									
Silageproduktion	<b>100</b>	100	100	101	104	107	109	112	115
Heugewinnung	<b>100</b>	100	100	101	108	114	117	123	128
Weidehaltung	<b>100</b>	100	100	100	101	103	106	109	116
<i>Maschinenkapital</i>									
Silageproduktion	<b>100</b>	100	100	101	104	107	109	112	115
Heugewinnung	<b>100</b>	100	100	101	106	110	113	118	122
Weidehaltung	<b>100</b>	100	100	100	101	102	105	107	113

Quelle: Verändert nach JAKOB (2003, S.89)

Demnach ergeben sich die variablen Kosten der jeweiligen Produktionsverfahren der Außenwirtschaft  $k$  in Abhängigkeit des Korrekturfaktors  $\beta$  für die Standortkategorie  $u$  im Jahr  $t$  wie folgt:

$$vKostPF_{k,u,t} = \beta_u \cdot vK_{k,t} \quad (5)$$

### 5.2.2 Verfahren der tierischen Produktion

Insbesondere in den Mittelgebirgslagen kommt der flächengebundenen Tierhaltung aufgrund des vorherrschenden hohen Grünlandanteils eine wesentliche Bedeutung für die Flächennutzung und damit auch für die verschiedenen Entwicklungsperspektiven der landwirtschaftlichen Betriebe zu. Die geringe Transportwürdigkeit des Grundfutters impliziert dabei, dass die flächengebundenen Veredlungsverfahren allgemein und hierbei vor allem die Verfahren der Rinderhaltung als bedeutendste Nutzungsform im unmittelbar räumlichen Bezug zur jeweiligen (Grund)-Futtererzeugung stehen. Die wettbewerbsfähige Milch- und Rindfleischproduktion wird demnach maßgeblich von der effizienten Ausgestaltung der entsprechenden Veredlungsprozesse im Bereich der Innenwirtschaft auf der einen Seite sowie andererseits von der kostengünstigen Futterbereitstellung im Bereich der Außenwirtschaft beeinflusst (SCHROERS, 2006, S.51).

Die Rinderhaltung kann dabei grundsätzlich in die Haltung von Milchvieh und Mutterkühen, die Kälber- und Färsenaufzucht sowie die Färsen- und Bullenmast unterteilt werden (vgl. REISCH und ZEDDIES, 1992, S.375). Hierbei kommt wiederum der Milchviehhaltung als auf den Grünlandstandorten der Mittelgebirgslagen flächenmäßig wichtigstem Produktionsverfahren eine besondere Bedeutung zu. Die adäquate Abbildung von Anpassungsmaßnahmen der Betriebsorganisation an sich ändernde Rahmenbedingungen im Modell erfordert eine differenzierte Formulierung der Tierhaltungsverfahren. So werden bei den wesentlichen Produktionsverfahren der tierischen Produktion verschiedene Leistungsniveaus und damit einhergehend unterschiedliche Fütterungsintensitäten implementiert, die u.a. eine Abbildung von Leistungssteigerungen durch züchterischen Fortschritt sowie verschiedene Managementstrategien erlauben. Dafür ist eine hinreichende Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Grundfuttererzeugung und der Tierhaltung respektive speziell der Milchproduktion in dem Modellansatz notwendig.

Die Implementierung der jeweiligen berücksichtigten Tierhaltungsverfahren und dabei insbesondere die Simulation der Milchviehherde während des Betrachtungszeitraums erfolgt in dem verwendeten Modellansatz mit Hilfe von Markov-Entscheidungsprozessen. Hierbei lässt sich eine Markov-Kette allgemein als ein sequentieller stochastischer Prozess auffassen, indem eine Entscheidung zu einem bestimmten Zeitpunkt die Wahrscheinlichkeit nachfolgender Ereignisse oder die Übergangswahrscheinlichkeit von einem Zustand zu einem anderen beeinflusst (vgl. GRINSTEAD und SNELL, 1997, S.405f.; HOWARD, 1965, S.3ff.). Für (zeitdiskrete) Markov-Ketten erster Ordnung mit einem endlichen Zustandsraum  $Z = \{1, \dots, M\}$  gilt die Markov-Eigenschaft, so dass das Verhalten des zugrundeliegenden Systems in Form der bedingten Übergangswahrscheinlichkeiten nur vom gegenwärtigen Zustand  $Z_t$  abhängen (KIENCKE, 2006, S.53):

$$P(Z_{t+1} = j_{t+1} \mid Z_t = j_t, Z_{t-1} = j_{t-1}, \dots, Z_1 = 1) = P(Z_{t+1} = j_{t+1} \mid Z_t = j_t) \quad (6)$$

Die bedingten Ein-Schritt-Übergangswahrscheinlichkeiten  $p_{ij}$  vom Zustand  $i$  in den direkten Nachfolgezustand  $j$  ergeben sich dann wie folgt

$$p_{ij}(t) = P(Z_{t+1} = j \mid Z_t = i), \quad i, j = 1, \dots, M \quad (7)$$

und es gilt:

$$p_{ij} \geq 0, \quad \forall i, j$$

$$\sum_{j=0}^M p_{ij} = 1, \quad \forall i$$

Generell eignen sich Markov-Ketten insbesondere dann zur Modellierung von Systemen, wenn angenommen werden kann, dass Zustandsänderungen weitgehend unabhängig von der Vergangenheit des Systems erfolgen und damit mehr oder weniger gedächtnislos sind, wie es bei der vereinfachten Abbildung von Tierhaltungsverfahren beziehungsweise Managemententscheidungen bezüglich der Herdenentwicklung der Fall ist. In diesem Zusammenhang gibt es in der Literatur eine Reihe von Arbeiten im Bereich der Tierproduktion, die sich anhand von Markov-Ketten mit der Herdensimulation beziehungsweise Entscheidungen zur Remontierung und Merzung von Milchkühen (KRISTENSEN, 1994; HOUBEN, 1995) und von Sauen (PLÀ et al., 2004; KRISTENSEN und SOLLESTED, 2004) sowie zur ökonomischen Optimierung der Färsenaufzucht (MOURITS et al., 1999) und der ökologischen Rindfleischproduktion (NIELSEN und KRISTENSEN, 2007) befassen. Während der überwiegende Anteil an Ansätzen in diesem Bereich auf Grundlage der dynamischen Programmierung basiert, verwenden lediglich YATES und REHMAN (1998) einen linearen Programmierungsansatz auf der Basis von Markov-Ketten zur Herdensimulation. Die dynamische Programmierung bietet zwar grundsätzlich Vorteile in dem Umgang mit vielen Zuständen und der Implementierung von nicht-linearen Beziehungen, jedoch bietet die Verwendung der linearen oder auch nicht-linearen Programmierung Vorteile bei der ökonomischen Interpretation der Ergebnisse sowie der Einbindung in einen gesamtbetrieblichen Ansatz.

### 5.2.2.1 Milchviehhaltung

Die unter den gegebenen Rahmenbedingungen optimale Entwicklungsstrategie bezüglich des Herdenmanagements im Bereich der Milchviehhaltung wird von einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren und Stellgrößen determiniert. Insbesondere vor dem Hintergrund des kontinuierlichen Produktionsprozesses einer Milchviehherde gewinnen Remontierungsentscheidungen sowie der damit eventuell verbunden Teilhabe an züchterischem Fortschritt in die Herde an besonderer Bedeutung. Jedoch wird im Weiteren lediglich die Milchleistung als Leistungs- beziehungsweise Zuchtmerkmal betrachtet, womit weitere Parameter wie Milchfett- und Eiweißgehalt oder Robustheit und Fruchtbarkeit aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt werden.

Die folgende Tabelle 19 fasst zunächst die drei berücksichtigten Merkmalsklassen zusammen, die in ihrer Gesamtheit den möglichen Zustandsraum des implementierten Markov-Modells der Milchviehherde determinieren. Dabei können die Milchkühe bezüglich des genetischen Leistungspotentials in fünf Klassen unterteilt werden, die einer maximalen Laktationsleistung zwischen 8.000 und 12.000 kg Milch entsprechen. Des Weiteren wird maximal zwischen neun Laktationen differenziert, da unterstellt wird, dass eine Kuh spätestens nach dem Erreichen der neunten Laktation freiwillig gemerzt wird. Schließlich werden höchstens drei Besa-

mungsversuche berücksichtigt, so dass die Kuh nach der dritten erfolglosen Besamung ebenfalls ausscheidet.

**Tabelle 19: Merkmalsausprägungen des zugrundeliegenden Markov-Modells der Milchviehherde**

Zustandsraum	Anzahl	Beschreibung	Zustände
Leistungsniveau ( <i>LN</i> )	5 Klassen	8.000 – 12.000 kg/Lak	<i>ln8, ..., ln12</i>
Laktation ( <i>Lak</i> )	10 Klassen	1.-9. Laktation	<i>lak1, ..., lak9, ufa</i>
Besamung ( <i>KB</i> )	4 Klassen	1.-3. Besamung	<i>kb1, ..., kb3, nt</i>

Quelle: Eigene Darstellung

Zu jedem (jährlichen) Entscheidungszeitpunkt innerhalb des Betrachtungszeitraums können die Tiere in den jeweiligen Zuständen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in der Herde verbleiben, die neben der vorgegebenen Verlustwahrscheinlichkeit weiterhin ebenfalls von der Konzeptionsrate, dem Alter des Tieres sowie dem erzielten Leistungsniveau abhängt. Die sich hiernach ergebenden möglichen Entscheidungen für die Milchkühe in den jeweiligen Zuständen bestehen aus dem Verkauf der Kühe und damit einem Ausscheiden aus der Herde oder einem weiteren Verbleib in der Herde. Obwohl die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten innerhalb des Herdenmodells für das Einzeltier zwar stochastischer Natur sind, so sind die Wahrscheinlichkeiten und damit das Modell für die Entwicklung der Herde doch deterministisch, da die jeweiligen Übergangswahrscheinlichkeiten im Vorhinein bekannt und damit deterministisch sind.

### Milchleistung

Ökonomisch gesehen wird die Rentabilität einer Herde maßgeblich durch die erzielte Milchleistung beeinflusst. Dabei erfordert die hinreichende Abbildung von Einflussgrößen auf die optimale Remontierungspolitik die differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Leistungspotentiale der Milchkühe sowie auch unterschiedlicher Laktationsleistungen. Aufgrund der hohen Bedeutung beziehungsweise des hohen Anteils von (schwarzbunten) Holsteins in NRW wie auch in den betrachteten Panelbetrieben wird im Weiteren lediglich diese Rasse berücksichtigt (vgl. VIT, 2009).

Zur Berechnung der einzelnen Laktationsleistungen werden die in Tabelle 20 abgebildeten Alterungs- bzw. Korrekturfaktoren für die jeweiligen Laktationen im Modell vorgegeben. Dabei werden die auf eine Standardlaktation von 305 Tagen bezogenen Faktoren auf Basis der Daten aus der Milchleistungsprüfung des LKV NRW zugrunde gelegt, die sich nur in geringem Maße von den deutschlandweiten Daten des VIT unterscheiden.

**Tabelle 20: Anpassungsfaktoren für das Milchleistungspotential in den einzelnen Laktationen**

Erhebung	Laktation								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>VIT (deutschlandweit) – Schwarzbunte Holsteins</i>									
Milchleistung (305 T)	7.862	8.969	9.323	9.270	9.051	8.811	8.527	8.195	7.909
Kor.-faktor ( $Kor_{lak}^{ML}$ )	1,00	1,14	1,19	1,18	1,15	1,12	1,08	1,04	1,01
<i>LKV NRW – Schwarzbunte Holsteins</i>									
Milchleistung (305 T)	7.564	8.436	8.935	8.995	8.831	8.557	8.405	8.177	7.911
Kor.-faktor ( $Kor_{lak}^{ML}$ )	1,00	1,16	1,18	1,19	1,17	1,13	1,11	1,08	1,05

Quelle: Eigene Berechnungen nach VIT (2009a, S.14); LKV NRW (2008, S.41)

Eine weitere Einflussgröße auf die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Laktationen respektive genauer zwischen den Leistungsklassen ergibt sich durch die Berücksichtigung der genetischen Korrelation der Milchleistungsparameter. Diese betragen nach VIT (2009b, S.6) für den Parameter Milchmenge bezogen auf eine standardisierte 305-Tage Laktation zwischen der ersten und zweiten Laktation 0,84 sowie zwischen der zweiten und dritten Laktation 0,97.

Die Berechnung der einzelnen Milchleistungen in den jeweiligen Laktationsstadien erfolgt anhand von Laktationskurven (vgl. THORNLEY und FRANCE, 2007, S.620ff.). Dazu werden auf Basis der von WOOD (1967, S.164) beschriebenen Exponentialfunktion die notwendigen Parameter zur Abbildung der entsprechenden Milchleistung angepasst, wobei die sich ergebende Milchmenge am Tag  $d$  durch die Parameter  $a$  für das Leistungsniveau,  $b$  für den Kurvenanstieg zu Beginn der Laktation und  $c$  für den Kurvenabfall im Verlauf der Laktation beeinflusst wird:

$$MY_d = a \cdot d^b \cdot e^{-c \cdot d} \quad (8)$$

mit:  $MY_d$  = Milchleistung am Tag  $d$   
 $a, b, c$  = Funktionsparameter

In der folgenden Abbildung 16 sind unterschiedliche Verläufe von Laktationskurven in Abhängigkeit der jeweiligen Laktationsleistung sowie der Laktationsnummer abgebildet.

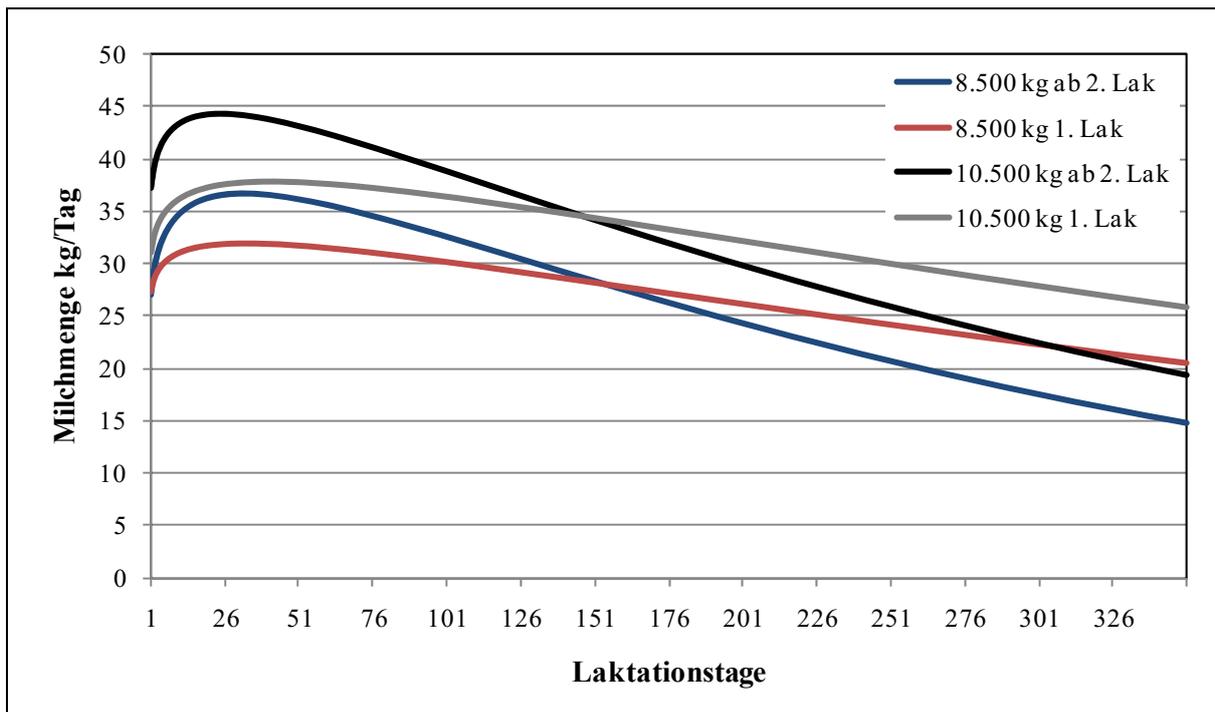


Abb. 16: Verlauf der Laktationskurve bei unterschiedlicher Leistung

Quelle: Eigene Darstellung nach DLG (2006, S.17)

Hierbei ist ein unabhängig vom Leistungsniveau jeweils deutlich flacherer Verlauf der Laktationskurven (*höhere Persistenz*) bei den Färsen zu erkennen, woraus folglich zum Ende der Laktation im Vergleich zu Altkühen bei gleicher Leistung höhere Tagesleistungen resultieren. Diese Unterschiede gewinnen insbesondere bei der Milchviehfütterung an Bedeutung, da ein Tier aufgrund des begrenzten Futteraufnahmevermögens grundsätzlich umso rationeller gefüttert werden kann, je größer die Persistenz respektive je flacher der Verlauf der jeweiligen Laktationskurve ist (KIRCHGESSNER, 2004, S.327ff.).

Die Berechnung des maximal möglichen Futteraufnahmevermögens der Milchkühe (in kg TM Gesamtfutter je Kuh und Tag) in Abhängigkeit der Laktationsperiode erfolgt im Modell anhand der von GRUBER et al. (2004, S.500) ermittelten Regressionsgleichungen für HF-Kühe:

$$\begin{aligned}
 IT_d = & 0,47 + 0,93 \left( 2,211 + Kor_{lak} + \left( -4,287 + 4,153 \cdot (1 - e^{-0,01486 \cdot d}) \right) \right. \\
 & + LM(0,0148 - 0,0000474 \cdot d + 0,0000000904 \cdot d^2) \\
 & + ML_d(0,0825 + 0,0008098 \cdot d - 0,0000000966 \cdot d^2) \\
 & \left. + KF(0,6962 - 0,0023289 \cdot d + 0,000004063 \cdot d^2) + 0,858 \cdot NEL_{GF} \right)
 \end{aligned} \quad (9)$$

mit:  $IT_d$  = Gesamtfutteraufnahme am Tag  $d$   
 $Kor_{lak}$  = Korrekturfaktor Laktationszahl (1 = -0,728; 2-3 = 0,218; ab 4 = 0,0)  
 $LM$  = Lebendmasse (650 kg)  
 $ML_d$  = Milchleistung am Tag  $d$   
 $KF$  = Menge Kraftfutter  
 $NEL_{GF}$  = Energiekonzentration im Grundfutter (in MJ NEL/kg TM)

Für die Lebendmasse wird dabei vereinfachend von durchschnittlichen 650 kg LM/Kuh ausgegangen, da die Lebendmasse der Kühe nicht als Variable im Modell berücksichtigt wird.

Zur Berechnung des Erhaltungs- und Leistungsbedarfs werden im Hinblick auf die maßgeblichen Milchinhaltstoffe 4,0 % Fett sowie 3,4 % Eiweiß unterstellt, so dass sich Energie- und Eiweißbedarf einer 650 kg Kuh in Abhängigkeit der Milchleistung wie folgt darstellen lassen (LFL, 2009b, S.16; KIRCHGESSNER, 2004, S.317ff.):

$$\begin{aligned} \text{Energiebedarf an Tag } d \text{ (MJ NEL/Tag)} &= 37,7 + 3,3 \cdot ML_d \\ \text{Proteinbedarf an Tag } d \text{ (g nXP/Tag)} &= 450 + 85 \cdot ML_d \end{aligned} \quad (10)$$

Bei trockenstehenden Kühen ist neben dem Erhaltungsbedarf ferner ein erhöhter Energie- und Proteinbedarf für die Reproduktion in Hinblick auf den Fötus und die Reproduktionsorgane zu berücksichtigen. KIRCHGESSNER (2004, S.372f.) veranschlagt hierfür innerhalb des Zeitraums von 6-4 Wochen *ante partum* ca. 53 MJ NEL/Tag und 1130 g nXP/Tag sowie in der Zeit von 3-0 Wochen vor der Geburt 61 MJ NEL/Tag und 1230 g nXP/Tag.

Zur Berechnung des Futterbedarfs und der aus der Futterzuteilung resultierenden Milchmenge werden im Folgenden vier Laktationsphasen (vgl. Tabelle 21) unterschieden, für die jeweils anhand der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer einer Kuh ihr jeweiliger Energie- und Proteinbedarf ermittelt werden. *kb* gibt in diesem Zusammenhang die Anzahl benötigter Besamungen an, die Einfluss auf die Zwischenkalbezeit (*ZKZ*) und damit auch auf die Dauer des Trockenstehens hat. Die Aufenthaltswahrscheinlichkeit bezieht sich dabei auf ein Jahr, so dass die jeweils resultierende Dauer einer Laktation stets auf ein Jahr normiert wird.

**Tabelle 21: Berücksichtigte Phasen der Laktation**

	Laktationsphase			
	Frischmelkende	Mittelmelkende	Altmelkende	Trockene
Zeitraum	1.-70.Tag	71.-210.Tag	211.-305.Tag	ab 306.Tag
<i>kb = 1: ZKZ 385 Tage</i>				
Dauer	70 Tage	140 Tage	95 Tage	80 Tage
Aufenthaltswahrscheinlichkeit	0,182	0,364	0,247	0,207
<i>kb = 2: ZKZ 406 Tage</i>				
Dauer	70 Tage	140 Tage	95 Tage	101 Tage
Aufenthaltswahrscheinlichkeit	0,172	0,345	0,234	0,249
<i>kb = 3: ZKZ 427 Tage</i>				
Dauer	70 Tage	140 Tage	95 Tage	122 Tage
Aufenthaltswahrscheinlichkeit	0,164	0,328	0,222	0,286

Quelle: Eigene Darstellung

Weiterhin wird aufgrund der lediglich im Sommer möglichen Weidefütterung zwischen Sommer- und Winterfütterung differenziert, deren jeweilige Periodenlänge in Tabelle 22 abgebildet ist.

**Tabelle 22: Länge der jeweiligen Futterperioden**

	Sommerfütterungsperiode	Winterfütterungsperiode
Dauer (Tage)	170	195
Faktor $k_{fp}$	0,466	0,534

Quelle: Eigene Darstellung nach KAZENWADEL (1999, S.80)

Anhand der Aufenthaltswahrscheinlichkeit in den jeweiligen Laktationsphasen sowie des Faktors für die Länge der Futterperioden lässt sich die theoretische Aufenthaltsdauer (AD) der Kühe in den jeweiligen Futterperioden wie folgt berechnen:

$$AD_{lp,fp,kb}^{Mi} = AW_{lp,kb}^{Mi} \cdot k_{fp} \cdot 365 \quad (11)$$

Demnach ergibt sich die Milchleistung der Herde  $ML_t$  eines Jahres  $t$  als Differenz zwischen der Summe an zugeteilter Energie und der Summe des Erhaltungsbedarfs über die einzelnen Laktationsphasen  $LP$  sowie der beiden Futterperioden  $FP$  unter Berücksichtigung der Fut-  
teraufnahme Kapazität und der durch die Laktationskurven determinierten maximal möglichen Milchmenge:

$$ML_t = \frac{1}{3,3} \sum_{LP=1}^{LP=3} \sum_{fp} \sum_{ln} \left( VFM_{lp,fp,ln,f,t}^{Mi} \cdot IS_f^{EN} - \sum_{lak} \sum_{kb} AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot Erh^{Mi} \cdot AD_{lp,fp,kb}^{Mi} \right) \quad (12)$$

Dabei beschreiben  $VFM_{lp,fp,ln,f,t}^{Mi}$  die zugeteilte Futtermenge des Futtermittels  $f$  innerhalb der Laktations- und Futterperiode des jeweiligen Leistungsniveaus,  $IS_f^{EN}$  die die Inhaltsstoffe in Form von Energie (EN) des Futtermittels  $f$ ,  $Erh^{Mi}$  den Erhaltungsenergiebedarf einer Milchkühe ( $Mi$ ) und  $AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi}$  die Anzahl der Milchkühe im entsprechenden Zustand des Jahres  $t$ . Die sich ergebende Summe an verfügbarer Leistungsenergie in MJ NEL wird durch 3,3 dividiert, da die Produktion von 1 kg Milch bei unterstellten 4 % Fett eine Energie von 3,3 MJ NEL benötigt. Während Formel (13) sicherstellt, dass die zugeteilte Menge an Trockenmasse (TM) in jeder Futterperiode unterhalb des maximalen Futterraufnahmevermögens der Tiere liegt, beschränkt Formel (14) die mögliche Milchmenge auf die durch die Laktationskurve determinierten maximal möglichen Mengen innerhalb der jeweiligen Perioden  $MY_{lp,fp,ln,lak,t}$ .

$$\sum_f VFM_{lp,fp,ln,f,t}^{Mi} \cdot IS_f^{TM} - \sum_{lak} \sum_{kb} IT_{lp,fp,ln,lak,t} \cdot AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \leq 0, \quad \forall lp, fp, ln, t \quad (13)$$

$$\frac{1}{3,3} \cdot \left( VFM_{lp,fp,ln,f,t}^{Mi} \cdot IS_f^{EN} - Erh^{Mi} \cdot \sum_{lak} \sum_{kb} AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot AD_{lp,fp,kb}^{Mi} \right) - \sum_{lak} \sum_{kb} AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot MY_{lp,fp,ln,lak,t} \leq 0, \quad \forall lp, fp, ln, t \quad (14)$$

Als weitere Nebenbedingung wird im Modell der Ausgleich der Ration nach Protein und Energie bezogen auf den jeweiligen Milcherzeugungswert innerhalb einer vorgegebenen Toleranzschwelle berücksichtigt, so dass mögliche Proteinüber- als auch -unterversorgungen, die ernährungsphysiologisch problematisch sind, begrenzt werden. Tabelle 23 zeigt die darüber hinaus im Modell implementierten Anforderungen an die einzelnen Rationen.

**Tabelle 23: Anforderungen an die Milchkuhrationen**

Restriktion	Laktationsphase			
	Frischmelkende	Mittelmelkende	Altmelkende	Trockene
<i>Energiegehalt (MJ NEL/kg TM)</i>				
mindestens	7,0	-	-	-
maximal	-	-	-	5,5
Rohfasergehalt (min)	16 %	16 %	16 %	16 %
Strukturwert	1,1	1,1	1,1	2,0
Zucker+Stärke (%/TM)	< 28 %	< 28 %	< 28 %	< 28 %
RNB-Wert (g/kg TM) (Ruminale N-Bilanz)	0-50	0-50	0-50	0-50
Grobfutteranteil an TM	> 45 %	> 45 %	> 45 %	> 45 %

Quelle: Verändert nach LFL (2009b, S.14f.); SPIEKERS und POTTHAST (2004, S.130ff.)

### Reproduktion und Leistungspotential

Die Anzahl der geborenen Kälber je Kuh und Jahr hängt im Wesentlichen von den einzelbetrieblichen Kälberverlusten ( $CM$ ) sowie der jeweiligen Zwischenkalbezeit ( $ZKZ$ ) der einzelnen Kühe ab. Demnach ergibt sich folgender Zusammenhang für die Anzahl der erzeugten Kälber des Betriebes im Jahr  $t$ :

$$AT_t^{Ka} = \sum_{ln} \sum_{lak} \sum_{kb} AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \frac{365}{ZKZ_{kb}} \cdot (1 - CM) \quad (15)$$

Die einzelbetrieblich individuelle Zwischenkalbezeit der Milchviehherde wird dabei maßgeblich vom Besamungszeitpunkt und dem Besamungserfolg respektive der Konzeptionsrate  $KR_{bv,lak}$  determiniert. Die im Modell zugrunde gelegten Konzeptionsraten sind in der folgenden Tabelle 23 dargestellt, wobei  $bv$  die Nummer des Besamungsversuchs angibt.

**Tabelle 24: Konzeptionsraten für Holstein-Kühe**

Besamungsversuch	Färsen	Laktationen							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,675	0,524	0,520	0,516	0,513	0,511	0,507	0,503	0,495
≥ 2	0,655	0,524	0,520	0,510	0,513	0,511	0,510	0,500	0,495

Quelle: Verändert nach LIND (2007, S.49)

Da die Abschätzung und Quantifizierung des züchterischen Fortschritts beziehungsweise des genetischen Leistungspotentials von Kühen, Färsen und Kälbern von einer Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren abhängt sowie deren jeweilige Kausalzusammenhänge ebenfalls nicht vollends geklärt sind, sind einige vereinfachende Annahmen zur Abbildung von Leistungssteigerungen im Modell notwendig. Grundsätzlich ist hierbei zwischen dem Zukauf von Aufzuchtfernen und der Eigenbestandsremontierung über die eigene Nachzucht zu unterscheiden.

Zur Abbildung verschiedener Milchleistungspotentiale der zugekauften Aufzuchtfärsen wird aufgrund fehlender Daten bezüglich der sich in Abhängigkeit der erwarteten Milchleistung ergebenden Zukaufspreise vereinfachend zwischen drei unterschiedlichen Leistungsklassen (*LK*) differenziert. In Anlehnung an MOURITS et al. (1999, S.24) richten sich die Zukaufspreise (*ZP*) von Färsen in den einzelnen Leistungsklassen dabei grundsätzlich nach der erwarteten Milchleistung (*EML*) beziehungsweise deren Differenz zur Standardmilchleistung (*SML*). Diese Differenz wird mit dem, durch ein Futterkostenäquivalent für die Milch (*FÄ*), bereinigten Milchpreis gewichtet, so dass sich folgender formaler Zusammenhang ergibt:

$$ZP_{lk,t}^{AF} = DMP_t^{AF} + (EML_{lk,t}^{AF} - SML_t^{AF}) \cdot (vp_t^{Milch} - FÄ_t^{Milch}) \quad (16)$$

Somit werden bezogen auf die Standardmilchleistung erwartete höhere Leistungen mit Preisaufschlägen versehen, während niedrigere Milchleistungen zu Preisabschlägen vom durchschnittlichen Marktpreis für Färsen im Jahr  $t$   $DMP_t^{AF}$  führen. Für die Standardmilchleistung wird als Basis die durchschnittlich erzielte Milchleistung der erstlaktierenden (schwarzbunten) Holstein Kühe aus der Milchleistungsprüfung angenommen, die 2008 in NRW bei 7.564 kg/Kuh lag (LKV NRW, 2009, S.41).<sup>42</sup> Diese wird mit einer Trendkomponente entsprechend der erzielten Leistungssteigerungen von MLP-Kühen der Geburtsjahrgänge 1991 bis 2005 während des Betrachtungszeitraums fortgeschrieben, die eine durchschnittliche Steigerung von 86,8 kg Milch/Jahr ausweist (VIT, 2009a, S.37):

$$SML_t^{AF} = SML_{2008}^{AF} + 86,8 \cdot (t - 2008) \quad (17)$$

Für die einzelnen Leistungsklassen werden Korrekturfaktoren  $Kor_{lk}^{AF}$  in Bezug zur *SML* vorgegeben, die für die niedrige Leistungsklasse 1,0 für die mittlere 1,05 und für die hohe Leistungsklasse 1,1 entsprechen:

$$EML_{lk,t}^{AF} = Kor_{lk}^{AF} \cdot SML_t^{AF} \quad (18)$$

Durch die Festlegung der Korrekturfaktoren können für die drei Leistungsklassen und für jedes Jahr des Betrachtungszeitraums die daraus resultierende Verteilung der zugekauften Färsen auf die verschiedenen Leistungsniveaus (*LN*) der Milchviehherde vor der Optimierung bestimmt werden: So führt beispielsweise eine erwartete Milchleistung von 8.800 kg zu einer Aufteilung von 80 % der Kühe mit einem Leistungspotential von 9.000 kg und 20 % der Kühe mit einem Potential von 8.000 kg Milch.

Zur Abbildung von Leistungssteigerungen durch züchterischen Fortschritt bei der eigenen Nachzucht wird im Folgenden ebenfalls nur die Milchleistung als Zuchtmerkmal berücksichtigt. Damit werden andere relevante Zuchtmerkmale wie Robustheit, Fruchtbarkeit, Exterieur, usw. aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt, was allerdings vor dem Hintergrund der komplexen Wirkungszusammenhänge und den damit verbundenen Varianzen in den Schätzergebnissen als gerechtfertigt erscheint. Demnach ergibt sich das erwartete Milchleistungspotential der weiblichen Nachkommen vereinfacht als Mittelwert aus dem Milchleistungspotential der Kuh des jeweiligen Leistungsniveaus  $SML_{ln,t}^{Mi}$  und der, auf die erste Laktation korrigierten, erwarteten Milchleistung des KB-Bullen  $EML_t^{Bu}$  im Jahr  $t$  als:

<sup>42</sup> Bezogen auf die Anzahl an Kühen lag die Prüfdichte des LKV in NRW 2008 bei 80,4 % (LKV NRW, 2009, S.26), so dass von einer hinreichenden Datengrundlage ausgegangen werden kann.

$$EML_{ln,t}^{Ka} = \frac{1}{2} \cdot \left( SML_{ln,t}^{Mi} + \frac{EML_t^{Bu}}{Kor^{Bu}} \right) \quad (19)$$

$$\text{mit: } Kor^{Bu} = \sqrt[3]{\prod_{lak=1}^{lak=3} Kor_{lak}^{ML}} \quad (20)$$

Die Verwendung des Korrekturfaktors für die erwartete Milchleistung des KB-Bullen  $Kor^{Bu}$  ist notwendig, da sich die vom VIT ermittelten Zuchtwerte für die Milchmenge der KB-Bullen als Durchschnitt der ersten drei Laktationen der Töchtergeneration ergeben (vgl. VIT, 2009b, S.7) und damit zu einer Überschätzung des Leistungspotentials bezogen auf die erste Laktation führen. Zur Berechnung des Faktors dienen dabei die bereits in Tabelle 20 aufgeführten Korrekturfaktoren  $Kor_{lak}^{ML}$  der jeweiligen Laktationsleistungen (Formel 20). Die erwartete Milchleistung väterlicherseits  $EML_t^{Bu}$  errechnet sich analog zur der der Färsen. Der genetisch bedingte Trend in der Milchleistungssteigerung beträgt bei Holsteinbullen der Geburtsjahrgänge von 1988 bis 2001 etwa 91,9 kg Milch pro Jahr (VIT, 2009a, S.35). Die derzeit gültige Rassekonstante für schwarzbunte Holsteins bezogen auf den Geburtsjahrgang 2000 wird vom VIT (2009b, S.7) mit 8.288 kg Milch/Jahr angegeben. Somit kann auf dieser Basis eine lineare Trendfortschreibung für die jeweiligen Jahre des Betrachtungszeitraums erfolgen. Dieser Vorgehensweise liegt die abstrahierende Annahme zugrunde, dass sich das genetische Milchleistungspotential der Nachkommen als Mittelwert der genetischen Veranlagung der Elterngeneration ergibt, was implizit eine Heritabilität ( $h^2$ ) von 1 unterstellt. In der Realität wird für die Heritabilität bezogen auf das Merkmal Milchmenge gewöhnlich ein Wert von etwa 0,3 angenommen, was auch anhand verschiedener Studien belegt wurde (vgl. DECHOW und NORMAN, 2007; PÄTSCH, 2002, S.177). Die vereinfachende Annahme wird jedoch damit gerechtfertigt, als das lediglich die durchschnittliche Milchleistung der KB-Bullen als gegeben berücksichtigt und damit Formen genetischer Streuung der Einzeltiere vernachlässigt werden. Weiterhin ist das durchschnittliche genetische Leistungspotential der Elternpopulation nicht bekannt, so dass die Berechnung des Leistungspotentials der Tochtergeneration anhand der Heritabilität im Modell nicht möglich ist.

### Übergangswahrscheinlichkeiten

Grundsätzlich hängen die Übergangswahrscheinlichkeiten der Tiere zwischen den einzelnen Zuständen von der verfolgten Entscheidungspolitik in Form realisierter Aktivitäten ab. Der mögliche Entscheidungsraum  $ent_{w,t}$  umfasst dabei jeweils die Möglichkeit die Kuh zu behalten ( $w = beh$ ) oder sie freiwillig zu merzen und damit aus dem Bestand zu nehmen ( $w = verk$ ). Demnach ergeben sich folgende Nebenbedingungen des Entscheidungsproblems:

$$\sum_w AT_{ln,lak,kb,t,w}^{Mi} = AT_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \quad \forall ln, lak, kb, t \quad (21)$$

$$\sum_i \sum_w p(ln_j, lak_j, kb_j | ln_i, lak_i, kb_i, ent_{beh,t}) \cdot AT_{ln_i,lak_i,kb_i,t}^{Mi} = AT_{ln_j,lak_j,kb_j,t+1}^{Mi} \quad (22)$$

Dabei stellt die Gleichung (21) sicher, dass die Summe der Kühe über die möglichen Entscheidungen  $w$  in den einzelnen Zuständen gleich der Anzahl der Kühe in den entsprechenden Zuständen zum Zeitpunkt  $t$  ist. Gleichung (22) beschreibt den eigentlichen Transformationsprozess, indem die Milchkühe in den jeweiligen Zuständen zum Zeitpunkt  $t$  und der beding-

ten Übergangswahrscheinlichkeiten  $p(j|i, ent_{w,t})$  und der damit verbundenen Entscheidung  $ent_{beh,t}$  in die entsprechenden Zustände zum unmittelbar folgenden Zeitpunkt  $t + 1$  übergehen. Die Übergangswahrscheinlichkeit unter der Entscheidung zu verkaufen  $ent_{verk,t}$  beträgt für die jeweiligen Zustände 0. Die bedingten Übergangswahrscheinlichkeiten ergeben sich als multiplikative Verknüpfung aus den Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den verschiedenen Leistungsniveaus in Abhängigkeit der Laktationsnummer, zwischen den Laktationen sowie letztlich zwischen den Konzeptionswahrscheinlichkeiten als:

$$\begin{aligned} & p(ln_j, lak_j, kb_j | ln_i, lak_i, kb_i, ent_{beh,t}) \\ & = p(ln_j | ln_i, lak_i) \cdot p(lak_j | lak_i) \cdot p(kb_j | kb_i, lak_i, ent_{beh,t}) \end{aligned} \quad (23)$$

Zur Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den einzelnen Leistungsniveaus  $p(ln_j | ln_i, lak_i)$  werden die Informationen vom VIT (2009b, S.6) herangezogen. So werden die Wahrscheinlichkeiten aus den genetischen Korrelationen der Milchmenge zwischen den Laktationen, die zwischen der ersten und zweiten Laktation 0,84 und zwischen der zweiten und dritten Laktation 0,97 betragen, hergeleitet. Demnach werden im Modell folgende Übergangswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit der jeweiligen Laktation unterstellt:

$$p(ln_j | ln_i, lak_i) = \begin{matrix} ln8 \\ ln9 \\ ln10 \\ ln11 \\ ln12 \end{matrix} \begin{pmatrix} ln8 & ln9 & ln10 & ln11 & ln12 \\ ,84 & ,10 & ,06 & & \\ ,08 & ,84 & ,08 & & \\ & ,08 & ,84 & ,08 & \\ & & ,08 & ,84 & ,08 \\ & & & ,16 & ,84 \end{pmatrix} \quad , \text{für } lak_i = lak1 \quad (24)$$

$$p(ln_j | ln_i, lak_i) = \begin{matrix} ln8 \\ ln9 \\ ln10 \\ ln11 \\ ln12 \end{matrix} \begin{pmatrix} ln8 & ln9 & ln10 & ln11 & ln12 \\ ,97 & ,03 & & & \\ ,01 & ,97 & ,02 & & \\ & ,01 & ,97 & ,02 & \\ & & ,01 & ,97 & ,02 \\ & & & ,03 & ,97 \end{pmatrix} \quad , \text{für } lak_i > lak1 \quad (25)$$

Für den Übergang zwischen den Laktationen von einer Laktation zur nächst höheren ergibt sich die Wahrscheinlichkeit von 1 abzüglich der unfreiwilligen Abgänge  $TAB_{lak}^{Mi}$ . Darin enthalten sind betriebsindividuelle Abgangsraten aus der Milchviehherde als Summe der nicht explizit berücksichtigten Ursachen für Tierabgänge, wie z.B. als Folge von Euter- und Klauenkrankheiten, Mastitis, schlechter Melkbarkeit oder auch Stoffwechselkrankheiten. Die Tiere, die in den Zustand *ufa* wechseln, scheiden als Schlachtkühe aus der Herde aus. Demnach lassen sich die Übergangswahrscheinlichkeiten unterscheiden:

$$p(lak_j | lak_i) = \begin{cases} 1 - TAB_{lak}^{Mi}, & \text{für } lak_j = lak_i + 1, \quad \text{mit } lak_i \neq lak9 \\ TAB_{lak}^{Mi}, & \text{für } lak_j = ufa \\ 0, & \text{andernfalls} \end{cases} \quad (26)$$

Der Einfluss der Besamungserfolgs wird im Modell anhand verschiedener Konzeptionsraten  $KR_{bv,lak}$  berücksichtigt (vgl. Tabelle 24), die von Besamungsversuch und der Laktation abhängen. Um nicht zu viele Zustände im Modell zu bekommen, werden nur drei besamungsversuche berücksichtigt. Die Zustände *kb1* – *kb3* stellen dabei die Nummer des erfolgreichen Besamungsversuchs dar. Tiere die auch nach dem dritten Besamungsversuch nicht tragend (*nt*) sind, scheiden zwangsläufig aus der Herde aus. In Abhängigkeit der Laktationsnummer ergeben sich damit folgende Übergangswahrscheinlichkeiten:

$$p(kb_j|kb_i, lak_i, ent_{w,t}) = \begin{cases} p(kb1_j|kb_i, lak_i, ent_{beh,t}) = KR_{1,lak} \\ p(kb2_j|kb_i, lak_i, ent_{beh,t}) = (1 - KR_{1,lak}) \cdot KR_{2,lak} \\ p(kb3_j|kb_i, lak_i, ent_{beh,t}) = (1 - KR_{1,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \cdot KR_{2,lak} \\ p(nt_j|kb_i, lak_i, ent_{beh,t}) = (1 - KR_{1,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \end{cases} \quad (27)$$

Hierbei wird vereinfachend unterstellt, dass die Übergangswahrscheinlichkeiten weder von dem Leistungsniveau noch vom derzeitigen Besamungszustand abhängt.

### Variable Kosten und Arbeitsanspruch

Die verwendete Datengrundlage bezüglich der variablen Kosten und des Arbeitszeitbedarfs im Bereich der Milchviehhaltung besteht einerseits aus den einzelbetrieblich individuellen Größen, wie beispielsweise Kraftfutter- und Tierarztkosten oder dem Arbeitszeitbedarf sowie andererseits aus einer Reihe von variablen Kostenpositionen, die unabhängig von den einzelbetrieblichen Verhältnissen in Abhängigkeit der Bestandsgröße anfallen beziehungsweise in dieser Arbeit als pauschal angesehen werden. Zu letzteren gehören u.a. die in der folgenden Tabelle 25 aufgeführten Komponenten der variablen Kosten, wobei die Kosten für Wasser und Strom auch als Direktkosten angesehen werden.

**Tabelle 25: Angenommene betriebsunabhängige variable Kosten der Milchviehhaltung**

Kostenposition	Menge	Summe € / TP und Jahr
Wasser	29 m <sup>3</sup> /Jahr	14,50
Strom (ohne Melken)	30 KWh/Jahr	4,50
Besamung	je Versuch	25,00
Klauenpflege	Kuh/Jahr	20,00
Tierkennzeichnung	Kuh/Jahr	5,00
Desinfektion	Kuh/Jahr	2,20
Beiträge, Versicherungen	Kuh/Jahr	6,50
Tierseuchenkasse	Kuh/Jahr	5,00
Sonstiges	Kuh/Jahr	5,00
<i>Summe variable Kosten</i>		<i>87,70</i>

Quelle: Eigene Darstellung nach LWK NRW (2009b); LFL (2009a); KTBL (2008)

Neben den variablen Kosten kommt auch dem Arbeitszeitbedarf für die Betreuung der Herde eine besondere Bedeutung bei der Abbildung im Modell zu. Wesentliche Einflussfaktoren auf den benötigten Arbeitszeitbedarf sind neben den Managementfähigkeiten des Betriebsleiters und der vorhandenen Technik ferner auch die Bestandsgröße. Zur hinreichend genauen Abbildung der Zusammenhänge wird im Modell zwischen dem Arbeitszeitbedarf für das Melken einerseits sowie den weiteren wesentlichen Arbeitsansprüchen für Füttern, Einstreuen, Entmisten und Sonstiges auf der anderen Seite differenziert.

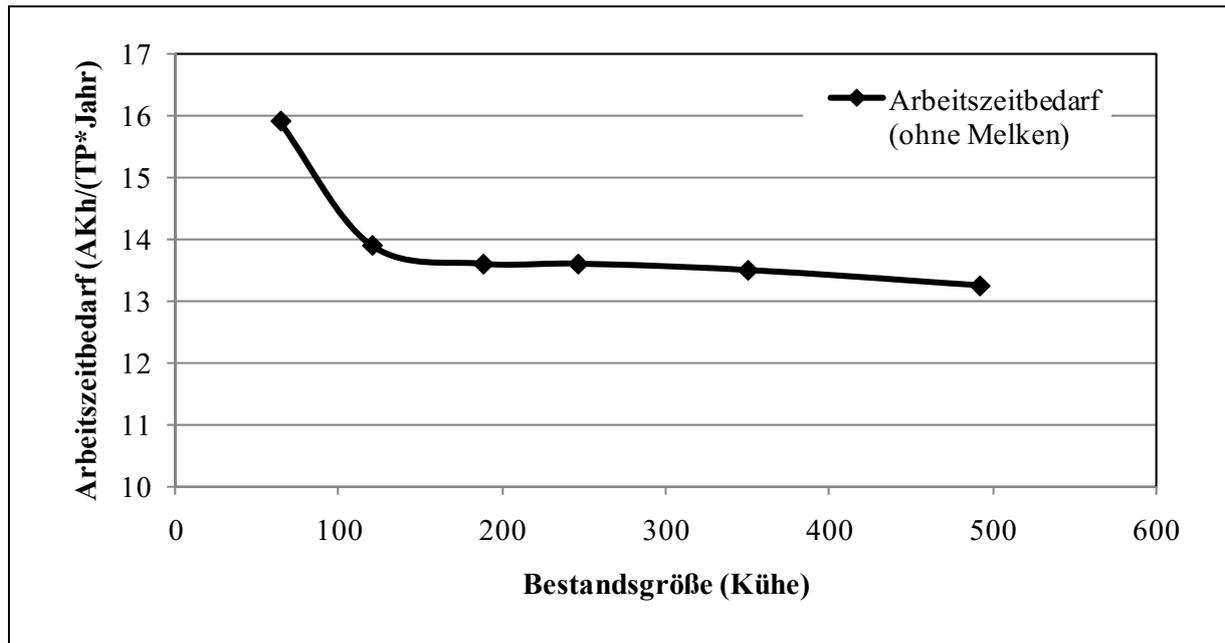


Abb. 17: Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung in Abhängigkeit von der Bestandsgröße

Quelle: Eigene Darstellung nach KTBL (2008, S.521f.)

Der Arbeitsbedarf für das Melken wird im Zusammenhang mit den Investitionen gesondert betrachtet, da die Melktechnik einen maßgeblichen Einfluss auf die benötigte Arbeitszeit hat. Abbildung 17 zeigt anhand von KTBL-Daten den notwendigen Arbeitszeitbedarf ohne Melkarbeiten für die Milchviehhaltung in Abhängigkeit der Bestandsgröße. Es zeigt sich, dass ab einer Bestandsgröße von etwa 100 Kühen keine weiteren nennenswerten Skaleneffekte bezüglich der Arbeit zu erwarten sind. Die mit zunehmender Bestandsgröße zu realisierenden Einsparungen des Arbeitszeitbedarfs für die Fütterung der Tiere werden weitestgehend von Mehraufwendungen der übrigen Größen kompensiert. Demnach werden die betriebsindividuellen Arbeitsansätze zur hinreichend genauen Abbildung im Modell vereinfachend als proportional zur Bestandsgröße angenommen.

### 5.2.2.2 Aufzuchtärsen

Die Remontierungs- beziehungsweise Bestandsergänzungskosten sind ein wesentlicher Kostenbestandteil der Milchproduktion. Voraussetzung für die spätere Realisierung hoher und ausdauernder Milchleistungen sind gesunde und leistungsfähige Aufzuchtärsen. Dabei kommt der Fütterung eine besondere Bedeutung zu, da sie maßgeblichen Einfluss auf das Erstkalbealter (EKA) der Tiere und damit sowohl auf die spätere Milchleistung als auch auf die Kosten der Aufzucht hat (vgl. LE COZLER et al., 2008). So führt ein niedrigeres Erstkalbealter allgemein zu höheren Milchleistungen (DLR, 2009, S.30; VAN AMBURGH et al., 1998, S.527f.).

Zur Abbildung im Modell werden für das Produktionsverfahren Färsenaufzucht die in der folgenden Tabelle 26 dargestellten Zustandsklassen berücksichtigt. Um die Kompatibilität zu den Zustandsklassen der Milchviehherde zu erhalten, werden auch in der Färsenaufzucht die fünf verschiedenen Leistungsniveaus zugrunde gelegt. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen dem Zunahmestadium der Jungrinder und dem EKA sowie damit auch der späteren

Milchleistung werden zwei verschiedene Futterintensitäten (*FI*) unterschieden. Weiterhin werden zur Berücksichtigung zeitlicher Aspekte der Aufzucht vereinfachend zwischen zwei Altersgruppen differenziert. Hierbei wird unterstellt, dass die weiblichen Kälber bis zu 6 Monaten ebenfalls der ersten Altersgruppe angehören.

**Tabelle 26: Merkmalsausprägungen der Aufzuchtfärsen**

Zustandsraum	Anzahl	Beschreibung	Zustände
Leistungsniveau ( <i>LN</i> )	5 Klassen	8.000 – 12.000 kg/Lak	<i>ln8, ..., ln12</i>
Futterintensität ( <i>FI</i> )	2 Klassen	mittlere, hohe Intensität	<i>mfi, hfi</i>
Altersgruppe ( <i>AG</i> )	2 Klassen	bis 1,5 Jahre, ab 1,5 Jahre	<i>agl, ag2</i>

Quelle: Eigene Darstellung

### Leistungspotential

Die Beibehaltung der Differenzierung in die fünf verschiedenen Leistungsniveaus analog zur Vorgehensweise in der Milchviehherde hat den Vorteil, dass auf diese Weise der Zustand während der gesamten Aufzuchtdauer Auskunft über das genetische Leistungspotential der Färsen gibt. So kann auf diese Information bei den Wahrscheinlichkeiten im Zuge des Übergangs in die Milchviehherde zurückgegriffen werden.

Der Einfluss des genetischen Leistungspotentials auf die täglichen Zunahmen und damit das Ansatzvermögen des Rindes ist nur von vergleichsweise geringer Bedeutung (vgl. SPIEKERS und POTTHAST, 2004, S.285ff.), so dass diese Größe im Weiteren vernachlässigt wird. Jedoch ist bei der Fütterung der weiblichen Jungrinder zwischen verschiedenen Fütterungsintensitäten abzuwiegen. Einerseits führt jede Nährstoffzufuhr, die über den jeweiligen Bedarf der Tiere hinausgeht, zu einer verstärkten Fettablagerung im Tierkörper und damit letztlich zu einer verminderten Zuchttauglichkeit sowie geringeren Milchleistungen in der ersten Laktation.<sup>43</sup> Andererseits gehen höhere Tageszunahmen mit einer früheren Geschlechtsreife einher, da die erste Brunst vorrangig von dem Erreichen einer bestimmten Lebendmasse und weniger von einem bestimmter Alter bestimmt wird. Als Anhaltspunkt für den Entwicklungsstand der Zuchtreife kann demnach das Erreichen von etwa 70 % der Lebendmasse ausgewachsener Rinder, also etwa 400 kg, angesehen werden (KIRCHGESSNER, 2004, S.401).

### Fütterung

Die aufgeführten physiologischen Zusammenhänge, die sich in Abhängigkeit der Aufzuchtintensität ergeben, erfordern eine Differenzierung zwischen verschiedenen Zunahmeniveaus, um eine hinreichend genaue Abbildung des Produktionsverfahrens im Modell zu erreichen. Aus physiologischer wie auch aus ökonomischer Sicht wird derzeit allgemein ein Erstkalbealter zwischen 24 und 27 Monaten angestrebt, indem die Leistungsfähigkeit der Färsen und deren Aufzuchtkosten in einem ausgewogenen, optimalen Verhältnis stehen (SUTTER, 2006, S.11; VAN AMBURGH et al., 1998; SPIEKERS und POTTHAST, 2004, S.286).

Für die Berechnung des Erhaltungsenergiebedarfs der weiblichen Jungrinder in MJ ME/Tag in Abhängigkeit der Lebendmasse (LM) ergibt sich nach KIRCHGESSNER (2004, S.403) folgender funktionaler Zusammenhang:

<sup>43</sup> Nach KIRCHGESSNER (2004, S.401) ist der Einfluss der Aufzuchtintensität auf die Milchleistungen in späteren Laktationen relativ gering.

$$\text{Erhaltungenergiebedarf der Jungrinder (MJ ME / Tag)} = 0,53 \cdot (\text{kg LM})^{0,75} \quad (28)$$

Der Gesamtenergiebedarf der Aufzuchttrinder ergibt sich demnach als Summe des Erhaltungenergiebedarfs zuzüglich des Energiebedarfs für den Ansatz von Körpermasse. Um die jeweiligen Anforderungen an die Nährstoffversorgung der weiblichen Rinder in Abhängigkeit vom Alter beziehungsweise vom Gewicht des Tieres angemessen berücksichtigen zu können, wird die Aufzuchtphase in verschiedene Gewichtsabschnitte unterteilt (vgl. Tabelle 27). Die beiden berücksichtigten Futterintensitäten  $mfi$ ,  $hfi$  unterscheiden sich bezüglich der realisierten Tageszunahmen und damit auf den in der jeweiligen Periode benötigten Gesamtenergie- und Proteinbedarf, da die Tageszunahmen maßgeblichen Einfluss auf die unterstellte Aufenthaltsdauer in dem entsprechenden Gewichtsabschnitt haben.

Bezüglich des Futteraufnahmevermögens der Tiere in den einzelnen Gewichtsklassen wird eine lineare Beziehung zur Lebendmasse unterstellt, was sich mit den aus den in der Literatur verwendeten Werten deckt (vgl. LFL, 2009b, S.6). Somit können für die Berechnung des Gesamtenergiebedarfs in den jeweiligen Gewichtsklassen vereinfachend das Mittel aus Anfangs- und Endgewicht sowie die sich aus der täglichen Zunahme ergebenden Aufenthaltsdauer als Basis herangezogen werden.

In Abhängigkeit von der durchschnittlichen Lebendmasse und der unterstellten Lebendmassenzunahme in den jeweiligen Aufzuchtperioden ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 27 aufgeführten Werte. Dabei wird unterstellt, dass bis zu einem Alter der Tiere von 6 Monaten in Abhängigkeit der einzelbetrieblichen Futterstrategie (Tränkeplan, ...) vorgegebene Futtermengen benötigt werden, so dass hier nur der Gesamtbedarf an Energie und Protein angegeben ist. Da der benötigte Gesamtbedarf an Energie und Protein maßgeblich von dem realisierten EKA der Färsen und damit vom Besamungserfolg determiniert wird, sind die benötigten Nährstoffmengen für die letzte Aufzuchtphase nicht als Summe angegeben. Dabei soll die Annahme von 400g Tageszunahmen in dieser Periode vereinfachend als Durchschnitt zwischen dem Nährstoffanspruch vor der Vorbereitungsfütterung und dem erhöhten Anspruch während der Vorbereitungsfütterung der hochtragenden Färsen herangezogen werden. Anhand der in Tabelle 27 dargestellten Werte lässt sich erkennen, dass sich der tägliche Nährstoffbedarf in geringerem Maße erhöht, als das Futteraufnahmevermögen ansteigt. Demnach kann die Nährstoffkonzentration des verabreichten Futters während der Aufzucht bis zum Beginn der Vorbereitungsfütterung kontinuierlich abnehmen. Somit können in der Färsenaufzucht bis zu einem gewissen Umfang auch Grundfutter mit einer geringeren Energiedichte (z.B. von Extensivierungsflächen) innerbetrieblich verwertet werden, ohne dass sich Auswirkungen auf die Qualität der aufgezogenen Färsen ergeben.

**Tabelle 27: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen der weiblichen Jungrinder**

Alter	LM (kg)	TM- Aufnahme (kg)	Zunahme (g)		Energie (MJ ME)		RP (kg)	
			FI	je Tag	je Tag	gesamt	je Tag	gesamt
0-4	40-130			750		2.990		49,6
5-6	130-175	3-4		750		2.100		27,6
6-12	175-300	4-6	<i>mfi</i> <i>hfi</i>	650 750	39-56	9.231 8.500	0,51-0,64	88,5 83,6
12-18	300-410	6-8	<i>mfi</i> <i>hfi</i>	550 650	56-65	11.600 10.492	0,64-0,76	133,0 121,0
18-24	410-500	8-10	<i>mfi</i> <i>hfi</i>	500 550	65-75	12.420 11.785	0,76-0,85	78,5 132,5
24-	500-550	9-10,5	<i>mfi</i> <i>hfi</i>	400 400	72		0,81	

Quelle: Eigene Berechnungen nach KIRCHGESSNER (2004, S.402ff.); KTBL (2008, S.534) und LFL (2009b, S.6)

### Übergangswahrscheinlichkeiten

Die innerhalb des Produktionsverfahrens Färsenaufzucht relevanten Übergangswahrscheinlichkeiten ergeben sich prinzipiell analog zu denen der Milchviehherde. Unter der Entscheidung ein weibliches Kalb zu verkaufen, ist die Wahrscheinlichkeit für den Übergang in die erste Altersgruppe der Färsenaufzucht  $ag1$  folglich gleich 0. Soll das Kalb jedoch zur Aufzucht im Betrieb verbleiben, ergibt sich der in Formel (29) dargestellte Zusammenhang für den Übergang in die erste Altersgruppe mit der in (30) unterstellten Wahrscheinlichkeit. Demnach wird die Zustandsklasse des Leistungsniveaus lediglich als Informationsparameter mitgeführt. Anhand der getroffenen Entscheidung bezüglich der Futterintensität ( $fi$ ) werden die Kälber auf die entsprechenden Zustände in der Färsenaufzucht verteilt.

$$\sum_i p(ln_j, fi_j, ag_j | ln_i, ent_{beh,fi,t}) \cdot AT_{ln_i,t}^{Ka} = AT_{ln_j,fi_j,ag_j,t+1}^{AF} \quad (29)$$

$$\text{mit: } p(ln_j, fi_j, ag_j | ln_i, ent_{beh,fi,t}) = \begin{cases} 1 & \text{für } ln_j = ln_i \text{ und } fi = fi_j \\ 0 & \text{andernfalls} \end{cases} \quad (30)$$

Die Wahrscheinlichkeit für den Übergang von der ersten in die zweite Altersgruppe ergibt sich unter der Berücksichtigung der Aufzuchtverluste  $hm_{ag1}$  in der ersten Altersklasse wie folgt:

$$p(ln_j, fi_j, ag2 | ln_i, fi_i, ag1, ent_{beh,t}) = \begin{cases} 1 - hm_{ag1} & \text{für } ln_j = ln_i \text{ und } fi_i = fi_j \\ 0 & \text{andernfalls} \end{cases} \quad (31)$$

Die Übergangswahrscheinlichkeiten der Färsen aus der Altersgruppe  $ag2$  in die jeweiligen Zustände von Milchkühen der ersten Laktation werden neben der unterstellten Verlustrate  $hm_{ag2}$  insbesondere vom Besamungserfolg determiniert (vgl. Formel (33)). Die zugrundeliegenden Konzeptionsraten entsprechen den bereits aus Tabelle 24 bekannten für Färsen.

$$\sum_i p(ln_j, lak_j, kb_j | ln_i, fi_i, ag_i, ent_{beh,t}) \cdot AT_{ln_i,fi_i,ag_i,t}^{AF} = AT_{ln_j,lak_j,kb_j,t+1}^{Mi} \quad (32)$$

$$p(\ln_j, lak1, kb_j | \ln_i, fi_i, ag_i, ent_{beh,t}) = \begin{cases} (1 - hm_{ag2}) \cdot p(kb_j | fi_i) & \text{für } \ln_i = \ln_j, ag_i = ag2 \\ 0 & \text{andernfalls} \end{cases} \quad (33)$$

$$\text{mit: } p(kb_j | fi_i) = \begin{cases} p(kb1_j | fi_i) = (1 - \alpha_{fi}) \cdot KR_{1,lak} \\ p(kb2_j | fi_i) = (1 - (1 - \alpha_{fi}) \cdot KR_{1,lak}) \cdot KR_{2,lak} \\ p(kb3_j | fi_i) = (1 - (1 - \alpha_{fi}) \cdot KR_{1,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \cdot KR_{2,lak} \\ p(nt_j | fi_i) = (1 - (1 - \alpha_{fi}) \cdot KR_{1,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \cdot (1 - KR_{2,lak}) \end{cases} \quad (34)$$

Hierbei wird jedoch unterstellt, dass die Konzeptionsrate des ersten Besamungsversuchs im Falle der hohen Futterintensität  $hfi$  um den Faktor  $\alpha_{hfi} = 0,12$  vermindert ist. So erhöht sich die Anzahl notwendiger Besamung je erfolgreicher Trächtigkeit mit einem EKA unter 23,5 Monaten um etwa 12 % gegenüber höheren Erstkalbealtern (vgl. SUTTER, 2006, S.12f.).

### Variable Kosten und Arbeitsanspruch

Die variablen Kosten der Färsenaufzucht werden maßgeblich durch die Futterkosten in Abhängigkeit des EKAs determiniert und sind damit von den einzelbetrieblichen Verhältnissen und von den getroffenen Entscheidungen im Hinblick auf die Futterintensität und Futtergrundlage abhängig. Die Positionen der variablen Kosten, die als sowohl von den einzelbetrieblichen Voraussetzungen als auch von der gewählten Futterintensität unabhängig angenommen werden, sind in der nachfolgenden Tabelle 28 aufgeführt. Die Kosten für die Besamung sind für einen Versuch aufgeführt und werden demnach von den erforderlichen Besamungsversuchen je erfolgreicher Trächtigkeit respektive der Konzeptionsrate beeinflusst.

**Tabelle 28: Angenommene variable Kosten der Färsenaufzucht (ohne Futterkosten)**

Kostenposition	Einheit	Summe € / TP und Jahr
Wasser, Strom	pro TP und Jahr	7,50
Besamung	je Versuch	25,00
Tierarzt, Medikamente	pro TP und Jahr	23,50
Tierkennzeichnung	pro TP und Jahr	0,50
Desinfektion	pro TP und Jahr	1,05
Beiträge, Versicherungen	pro TP und Jahr	13,50
Tierseuchenkasse	pro TP und Jahr	5,00
Sonstiges	pro TP und Jahr	5,00
<i>Summe variable Kosten</i>		<i>81,05</i>

Quelle: Eigene Darstellung nach LWK NRW (2009b); KTBL (2008)

Die Arbeitsansprüche des Produktionsverfahrens Färsenaufzucht werden ebenfalls von den einzelbetrieblichen Voraussetzungen im Hinblick auf die vorhandene Technik sowie die verfolgte Futterstrategie bestimmt, so dass hierbei auf die Datengrundlage aus den Panelerhebungen zurückgegriffen wird. Die verwendeten Ansätze werden vereinfachend pro Tierplatz und Jahr angegeben. Weiterhin wird eine lineare Beziehung zur Tierplatzzahl unterstellt, so dass Größeneffekte demnach vernachlässigt werden.

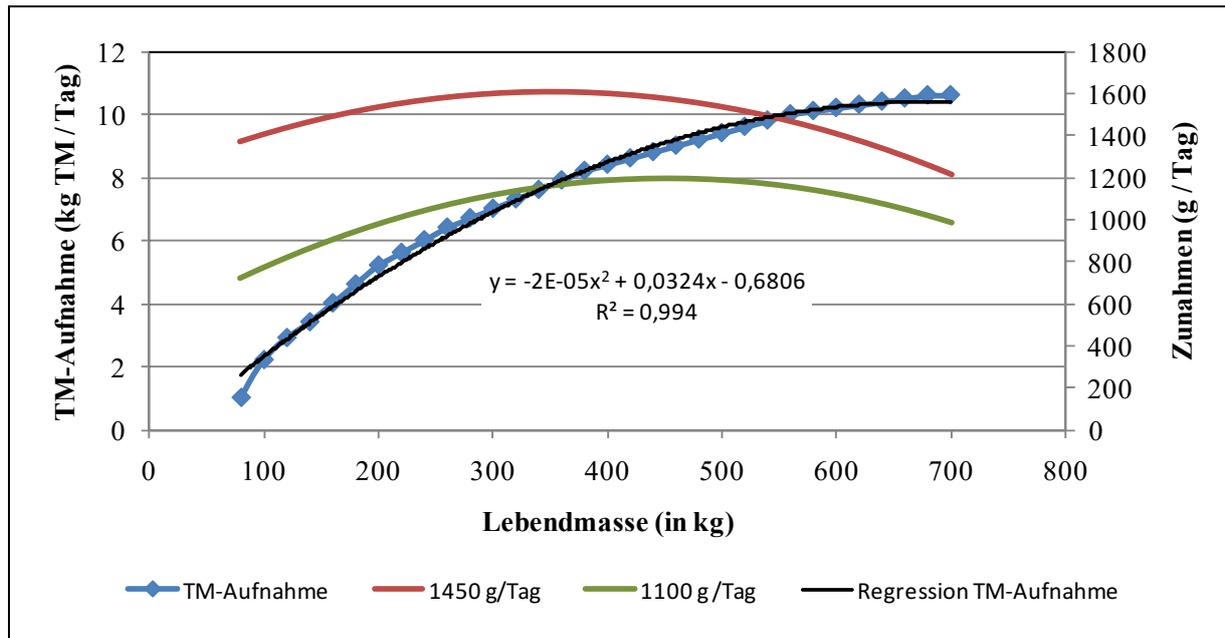
### 5.2.2.3 Mastbullen

Die Wirtschaftlichkeit der Bullenmast wird maßgeblich von den Produktpreisen, den Preisen für die Kälber sowie den Futterkosten beeinflusst. Die Anpassungsmöglichkeiten des Einzelbetriebes liegen demnach vornehmlich im produktionstechnischen Bereich, also der Reduzierung der Futterkosten durch eine optimierte Rationsgestaltung sowie in einer Anpassung des Mastendgewichtes. So wird das ökonomisch optimale Mastendgewicht neben der genetischen Veranlagung der Tiere wesentlich durch die zugrundeliegenden Preis-Kosten-Relationen determiniert (vgl. SPREIDLER, 2004, S.174).

Die berücksichtigten Produktionsaktivitäten innerhalb der Produktionsverfahren Bullenmast umfassen hierbei die Ausmast von Kälbern der Rasse Fleckvieh (FL) mit verschiedenen Futterintensitäten und verschiedenen Verkaufsgewichten. Aus Vereinfachungsgründen wird das diskontinuierliche Verfahren der Bullenmast im Modell als einperiodische Aktivität implementiert und damit zeitliche Aspekte vernachlässigt. Die Berücksichtigung einer Mastdauer von etwa 1,5 Jahren erfolgt hierbei über die Restriktion der Stallplätze bei entsprechendem Anspruch der jeweiligen Aktivitäten. So werden einerseits die Anzahl der verschiedenen Aktivitäten gering gehalten sowie andererseits eine einfache und detaillierte Abbildung unterschiedlicher Maststrategien ermöglicht. Die Implementierung verschiedener Futterintensitäten erlaubt eine hinreichende Anpassung an einzelbetriebliche Voraussetzungen insbesondere im Hinblick auf die zur Verfügung stehende Futtergrundlage. Mittels der Berücksichtigung verschiedener Verkaufs- beziehungsweise Schlachtgewichte können Anpassungsreaktionen auf veränderte Preis-Kosten-Relationen in Bezug auf die Futterkosten sowie Auswirkungen von Faktorknappheiten im Betrieb abgebildet werden.

### Fütterung und Leistungsniveau

Es werden im Folgenden für die berücksichtigte Rasse *FL* jeweils drei verschiedene Zunahmestadien und drei verschiedene Verkaufsgewichte unterschieden, um eine ausreichend genaue Approximation der möglichen betrieblichen Anpassungsstrategien im Modell zu erreichen. Die nachfolgende Abbildung 18 veranschaulicht exemplarisch den Verlauf von zwei verschiedenen Zunahmekurven mit unterschiedlichem Leistungspotential in Abhängigkeit der Lebendmasse und dem damit verbundenen Futteraufnahmevermögen. Hierbei zeigt sich der charakteristische Verlauf der Zuwachsfunktionen mit einem Maximum zwischen 350 und 400 kg und einem anschließenden deutlichen Abfallen der täglichen Zunahmen. Das Futteraufnahmevermögen als Funktion der Lebendmasse lässt sich hinreichend durch eine quadratische Funktion beschreiben, die über den gesamten abgebildeten Gewichtsbereich eine abnehmende Grenzaufnahme an Trockenmasse aufweist. Demnach wirkt vor allem in den ersten Mastabschnitten die Futteraufnahme als begrenzender Faktor, was die Notwendigkeit einer höheren Energiedichte im Futter erfordert, um das genetische Leistungspotential ausschöpfen zu können.



**Abb. 18: Zunahmekurven und Futteraufnahme von Mastbullen**

Quelle: Eigene Darstellung nach LFL (2008b, S.45); DLG (1997, S.5)

In Tabelle 29 sind die berücksichtigten Gewichtsabschnitte der Rindermast samt den benötigten Gesamtmengen an Energie und Protein in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Futterintensität und dem jeweiligen Mastendgewicht (MEG) aufgeführt. Dabei wird ein Gewicht der zugekauften Kälber von 80 kg unterstellt.

Tabelle 29: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen männlicher Jungrinder der Rasse FL

Gewicht (kg)	TM-Aufnahme (kg)	Zunahme (g)			Energie (MJ ME)		RP (kg)	
		FI	je Tag	AD	je Tag	gesamt	je Tag	gesamt
80-200	1,0-5,2 (3,4)	<i>nfi</i>	1.250	96,0	48,2	4.627	0,42	40,3
		<i>mfi</i>	1.300	92,3	50,8	4.689	0,43	39,7
		<i>hfi</i>	1.450	82,8	57,3	4.744	0,46	38,1
200-370	5,6-7,9 (6,7)	<i>nfi</i>	1.400	121,4	70,6	8.571	0,934	113,4
		<i>mfi</i>	1.500	113,3	73,1	8.282	0,971	110,0
		<i>hfi</i>	1.600	106,3	75,6	8.036	1,007	107,0
370-520	8,2-9,4 (8,9)	<i>nfi</i>	1.350	111,1	92,8	10.311	1,093	121,4
		<i>mfi</i>	1.450	103,4	98,2	10.154	1,131	117,0
		<i>hfi</i>	1.550	96,8	99,6	9.641	1,169	113,2
520-690	9,6-10,6 (10,2)	<i>nfi</i>	1.150	147,8	108,6	16.051	1,195	176,6
		<i>mfi</i>	1.300	130,8	115,3	15.081	1,251	163,6
		<i>hfi</i>	1.450	117,2	119,1	13.959	1,287	150,8
<i>Gesamtmastdauer und Nährstoffbedarf in Abhängigkeit des Mastendgewichts</i>								
MEG1: 690		<i>nfi</i>	1.280	476		39.560		452
		<i>mfi</i>	1.386	440		38.206		430
		<i>hfi</i>	1.514	403		36.380		409
MEG2: 730		<i>nfi</i>	1.260	516		44.092		501
		<i>mfi</i>	1.374	473		42.302		473
		<i>hfi</i>	1.474	441		40.292		450
MEG3: 770		<i>nfi</i>	1.241	556		48.812		551
		<i>mfi</i>	1.361	507		46.564		517
		<i>hfi</i>	1.465	471		44.327		482

Quelle: Eigene Berechnungen nach KIRCHGESSNER (2004, S.420f.); KTBL (2008, S.560) und LFL (2008b, S.46)

Die Berücksichtigung des züchterischen Fortschritts in Form höherer Tageszunahmen auf der einen Seite sowie verschiedener Managementfähigkeiten des unterstellten Betriebsleiters erfolgt im Modell indirekt durch vorgegebene Restriktionen des maximalen Anteils *Max Anteil  $f_{i,t}$*  der entsprechenden Futterintensitäten *mfi* und *hfi*. Durch diese Vorgehensweise können anhand der Kombination der einzelnen Futterintensitäten für die einzelnen Jahre während des Betrachtungszeitraums das jeweils maximal mögliche Leistungsniveau abgebildet werden.

$$\sum_{meg} AT_{fi,meg,t}^{MB} \cdot Kor_{fi,max_{fi,t}}^{MB} \leq 0 \quad (35)$$

$$\text{mit: } Kor_{fi,max_{fi,t}}^{MB} = \begin{cases} \text{Max Anteil } f_{i,t} & \text{für } max_{fi,t} = f_{i,t} \\ -(1 - \text{maxAnteil } f_{i,t}) & \text{für } max_{fi,t} \neq f_{i,t} \end{cases}$$

Beim Verkauf der Mastbullen wird in Anlehnung an TEMPELMANN (2008) vereinfachend eine konstante Verteilung der Tiere auf die verschiedenen Handelsklassen von 30 % R2, 30 % R3, 20 % U2 und 20 % U3 unterstellt, sofern diesbezüglich aus den Panelbetrieben keine genaueren Daten vorhanden sind. Demnach wird die Schlachtkörperqualität als unabhängig von dem jeweiligen Mastendgewicht und der Futterintensität angenommen.

### Variable Kosten und Arbeitsanspruch

Die von den einzelbetrieblichen Verhältnissen als unabhängig angenommenen variablen Kosten sind in der nachfolgenden Tabelle 30 zusammengefasst. Da je nach Betrieb verschiedene Tränkeverfahren realisiert werden, sind die variablen Kosten für die Aufzuchtkosten nicht mit aufgeführt.

**Tabelle 30: Variable Kosten der Rindermast**

Kostenposition	Einheit	Summe € / TP und Jahr
Wasser, Strom	pro TP und Jahr	7,50
Tierarzt, Medikamente	pro TP und Jahr	25,50
Beiträge, Versicherungen	pro TP und Jahr	7,50
Tierseuchenkasse	pro TP und Jahr	5,00
Transportkosten Kalb	pro TP und Jahr	13,50
Sonstiges (inkl. Vermarktung)	pro TP und Jahr	16,00
<i>Summe variable Kosten</i>		<i>75,00</i>

Quelle: Eigene Darstellung nach LFL (2009b); KTBL (2008)

Bezüglich des Arbeitszeitbedarfs für die Rindermast werden die betriebsindividuellen Daten aus den Panelerhebungen herangezogen, sofern diese zur Verfügung stehen. Andernfalls wird auf Basis der vom KTBL (2008, S.575) ermittelten Werte ein Arbeitszeitbedarf von 5,8 AKh/ Tierplatz und Jahr unterstellt.

#### 5.2.2.4 Mutterkuhhaltung

Charakteristisch für die Mutterkuhhaltung als eine Form der Fleischrinderhaltung ist eine meist zehn bis elf Monate dauernde Säugezeit des eigenen Kalbes, die in der Regel bis kurz vor die Geburt des nächsten Jungtieres erfolgt (HAMPEL, 2005, S.9). Demnach beschränken sich die Erlöse des Produktionsverfahrens auf den Fleischverkauf der Nachkommen sowie der selektierten Mutterkühe in Abhängigkeit der Remontierung. Die berücksichtigten Tiergruppen lassen sich grundsätzlich in Mutterkühe, männliche und weibliche Weideabsetzer, Jungtiere zur Baby-beef-Erzeugung, Aufzuchtfernen sowie Jungbullen unterscheiden.

Im Gegensatz zu den implementierten Verfahren der Milchviehhaltung werden bei den in der Regel ebenfalls kontinuierlichen Produktionsverfahren der Mutterkuhhaltung keine verschiedenen Zustände in Form von unterschiedlichen Leistungsniveaus, Laktationen oder Besamungsklassen berücksichtigt. Diese Annahme wird damit gerechtfertigt, dass einerseits der Remontierungsentscheidung aufgrund der extensiveren Haltungsweise eine verhältnismäßig geringe Bedeutung zukommt sowie andererseits die Leistungsunterschiede zwischen den Mutterkühen nicht so groß sind, dass sie eine explizite Unterscheidung erfordern würden, um eine hinreichende Abbildungsgüte im Modell zu erzielen. Die Einhaltung einer minimalen Remontierungsquote wird im Modell durch eine entsprechende Restriktion sichergestellt, die individuell vorgegeben werden kann.

Analog zur Vorgehensweise bei den Produktionserfahren der Rindermast werden auch bei den Verfahren im Bereich der Mutterkuhhaltung, deren Dauer länger als ein Jahr beträgt, über den entsprechenden Anspruch an Stallplätzen auf einperiodische Verfahren normiert, so dass Übergangszustände und die Berücksichtigung zeitlicher Aspekte vernachlässigt werden. Züchterische Fortschritte in Form von Leistungssteigerungen werden aufgrund deren geringen

Effekte und der vergleichsweise geringen Bedeutung im Bereich der Mutterkuhhaltung nicht explizit im Modell erfasst.

### Fütterung

Bei der Formulierung und Implementierung der einzelnen im Modell berücksichtigten Verfahren wird ein saisonaler Abkalbezeitraum mit einer Abkalbung im Winter unterstellt (vgl. HAMPEL, 2005, S.46). So erfolgt die sich daran anschließende Deckperiode der Tiere in dem Zeitraum zwischen Februar und April, während die Tiere noch im Stall gehalten werden. Vom Frühjahr bis zum späten Herbst verbleiben die Mutterkühe samt ihren Kälbern auf der Weide, bevor die Kälber im Herbst abgesetzt und die Mutterkühe wieder eingestallt werden.

**Tabelle 31: Nährstoffbedarf und Futteraufnahmevermögen im Produktionsverfahren Mutterkuhhaltung**

Gewicht (kg)	TM-Aufnahme (kg)			Energie (MJ ME)		RP (kg)	
		FP	AD	je Tag	gesamt	je Tag	gesamt
<i>Mutterkuh säugend, Säugeleistung ca. 10-12 kg Milch/Tag</i>							
650	12-14	Som	170	135-145	23.800	1,35	229,5
<i>Mutterkuh tragend und trockenstehend, Winterperiode</i>							
650	10-12	Win	195	85-90	17.063	1,10	214,5
<i>Nährstoffbedarf je Kalb (pauschal)</i>							
40-290		Som	190		5.000		
<i>Jungrinder Baby-beef</i>							
290-370	7,0-7,5	Win	120	55-61	6.960	0,79-0,84	97,2
<i>Aufzuchtrind (Abschnitt 9-30 Monate) bezogen auf ein Jahr</i>							
290-600	7,0-10,0	Win	306	60-88	22.644	0,69-1,05	263,2
		Som	333	60-88	24.709	0,69-1,05	286,4
<i>Jungbulle (1.400 g Zunahme/Tag): Mastdauer 261 Tage ab Absetzer</i>							
290-530	7,0-9,6	Win	175	87,6	15.330	1,03	180,3
530-650	9,6-10,5	Som	86	104,7	9.004	1,11	95,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach KIRCHGESSNER (2004, S.452); KTBL (2008, S.585ff.); HAMPEL (2005; S.84ff.)

Den Berechnungen für den Nährstoffbedarf der Mutterkühe werden Tiere mittleren Gewichts (Lebendgewicht ca. 650 kg) unterstellt und die gegenüber kleinrahmigen Rassen auftretenden geringen Unterschiede in den Bedarfswerten und dem Futteraufnahmevermögen, was nach HAMPEL (2005, S.84) bei kleinrahmigeren Tieren in einem günstigeren Verhältnis zum Körpergewicht steht, werden vernachlässigt. Bezüglich der Futteransprüche wird bei der Mutterkuhhaltung zwischen Sommer- und Winterfütterperiode unterschieden, was insbesondere bei saisonaler Abkalbung zu deutlichen Unterschieden in den Anforderungen führt. Im Gegensatz zu den Verfahren der Milchvieh- und Rinderfütterung wird in der Sommerfütterperiode der Mutterkühe als Grundfutter lediglich Weidaufwuchs, Heu und Stroh als Grundfutter sowie einer möglichen Kraftfutterergänzung angeboten. Der Nährstoffbedarf in der Sommerperiode entspricht einer durchschnittlichen Säugeleistung von 10-12 kg Milch/Tag bzw. etwa 2.100 kg Milch je Laktation bei einer unterstellten Weideperiode von 170 Tagen (vgl. Tabelle 31). Für den zusätzlichen Nährstoffbedarf der Kälber aus dem Grundfutter werden in Anlehnung

an HAMPEL (2005, S.85) während der gesamten Weideperiode pauschal 5.000 MJ ME je Kalb (etwa 10 bis 15 % des Bedarfs der Muttertiere) unterstellt.

Als weitere Verfahren im Bereich der Mutterkuhhaltung werden die Weitermast der Absetzer während der Winterperiode mit anschließender Vermarktung als Baby-beef, die Aufzucht der weiblichen Absetzer zur Färsenproduktion beziehungsweise zur Remontierung sowie die Ausmast der männlichen Kälber mit einer anschließenden Vermarktung als Jungbullen implementiert. Die jeweilige Aufzuchtdauer respektive die Anzahl an Futtertagen in den beiden Perioden sowie deren Nährstoffansprüche finden sich ebenfalls in der Tabelle 31.

### Variable Kosten und Arbeitsanspruch

Die Berechnung der variablen Kosten der Mutterkuhhaltung sowie deren Arbeitszeitbedarf basiert für den etablierten Panelbetrieb mit Mutterkuhhaltung auf den daraus erhobenen betriebsindividuellen Daten. Jedoch sind für die anderen Panelbetriebe sowie für die alternativ im Modell berücksichtigten Produktionsverfahren ebenfalls variable Kosten in Ansatz zu bringen, die sowohl aus Informationen der Berater als auch aus Kalkulationsdaten von HAMPEL (2005, S.203ff.) und des KTBL (2008, S.589ff.) beruhen (vgl. Tabelle 32).

**Tabelle 32: Leistungsdaten, variable Kosten und Arbeitszeitbedarf der Mutterkuhhaltung**

	Einheit	Verfahren ( $uv_{MK}$ )			
		Mutterkuh	Baby-beef	Aufzuchtrind	Jungbulle
<i>Leistungsdaten</i>					
Nutzungsdauer	Jahre	6			
Verluste	%	0,02	0,02	0,02	0,01
erzeugte Absetzer	Kälber/Kuh	0,93			
<i>Variable Kosten (€/Tier und Jahr)</i>					
Wasser, Strom	<i>Tier · Jahr</i>	11,50	4,20	8,50	8,50
Tierarzt, Medikamente		20,00	5,50	22,00	6,50
Besamung		26,00		26,00	
Tierseuchenkasse		5,00	5,00	5,00	5,00
Beiträge, Versicherungen		23,00		14,00	
Sonst. (inkl. Vermarktung)		39,00	13,00	6,50	16,50
<i>Summe variable Kosten</i>	<i>Tier · Jahr</i>	<i>124,50</i>	<i>27,70</i>	<i>82,00</i>	<i>36,50</i>
<i>Arbeitszeitbedarf</i>					
<i>AKh</i>	<i>Tier · Jahr</i>	<i>27,0</i>	<i>4,5</i>	<i>14,0</i>	<i>8,8</i>

Quelle: Eigene Darstellung nach HAMPEL (2005, S.203ff.); KTBL (2008, S.589); DLR (2009, S.59f.)

### 5.2.3 Tierbilanz

Im Modell werden Bilanzierungsgleichungen für die Verwendung von tierischen Produkten berücksichtigt, deren Zweck in der Gewährleistung von ausgeglichenen Bilanzen zwischen Verkaufs- und Zukaufsaktivitäten auf der einen Seite sowie den benötigten und produzierten marktfähigen tierischen Produkten auf der anderen Seite besteht. Weiterhin wird durch die zugrundeliegende Gleichung (36) der innerbetriebliche Transfer von Tieren für eine weitere Verwendung (z.B. eigen Kälber zur Aufzucht, oder eigene Färsen zur Milchviehhaltung) ermöglicht:

$$\begin{aligned}
& VKTP_{ln,TP,t} - ZKTP_{ln,TP,t} \\
& - \sum_{lak} \sum_{kb} (VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \gamma_{ln,lak,kb,TP}^{Mi}) - \sum_{fi} \sum_{ag} (VProdTP_{ln,fi,ag,t}^{AF} \cdot \gamma_{ln,fi,ag,TP}^{AF}) \\
& - \sum_{fi} \sum_{meg} (VProdTP_{ln,fi,meg,t}^{MB} \cdot \gamma_{ln,fi,meg,TP}^{MB}) - \sum_{uv} (VProdTP_{ln,uv,t}^{MK} \cdot \gamma_{ln,uv,TP}^{MK}) \leq 0 \quad \forall ln, TP, t
\end{aligned} \tag{36}$$

Dabei beschreiben  $VKTP_{ln,TP,t}$  und  $ZKTP_{ln,TP,t}$  den Verkauf beziehungsweise Zukauf von tierischen Produkten TP im Jahr t. Die Berücksichtigung verschiedener Leistungsniveaus  $ln$  ist hierbei lediglich bei weiblichen Kälbern als Produkt der Milchviehhaltung beziehungsweise als Bedarf der Färsenaufzucht sowie bei den Färsen als Produkt der Färsenaufzucht respektive als Bedarf der Milchviehhaltung zur Bestandsergänzung relevant. Bei den anderen tierischen Produkten im Bereich der Mastbullen  $MB$  sowie der Mutterkuhhaltung  $MK$  wird nicht zwischen verschiedenen Leistungsniveaus differenziert. Der Bedarf und die Produktion von tierischen Produkten ergibt sich durch den Produktionsumfang eines Verfahrens  $VProdTP$  und den Input-Output-Koeffizienten der entsprechenden Koeffizientenmatrix  $\gamma$ .  $uv$  beschreibt dabei die implementierten Unterverfahren im Bereich der Mutterkuhhaltung  $MK$ .

#### 5.2.4 Futterzuteilung

Die Futterzuteilung erfolgt im Modell prinzipiell analog zur Bilanzierung der tierischen Produkte. So kann der gesamte Futtermittelbedarf in der Tierproduktion  $VVerbFU_{FP,f,t}$  grundsätzlich sowohl durch Zukauf  $ZKPF_{FP,f,t}$  als auch durch die innerbetriebliche Bereitstellung aus den Verfahren der pflanzlichen Produktion  $VProdPF_{FP,f,t}$  der Futtermittel  $f$  in der Futterperiode  $FP$  gedeckt werden.  $VKPF_{FP,f,t}$  beschreibt dabei die nicht in der Tierproduktion benötigten und somit verkauften Mengen der Futtermittel  $f$ . Demnach ergibt sich daraus folgender formaler Zusammenhang:

$$VKPF_{FP,f,t} - ZKPF_{FP,f,t} - VProdPF_{FP,f,t} + VVerbFU_{FP,f,t} \leq 0 \quad \forall FP, f, t \tag{37}$$

$$VVerbFU_{FP,f,t} = \sum_{lp} \sum_{ln} VFM_{lp,ln,FP,f,t}^{Mi} + \sum_{fi} \sum_{ag} VFM_{fi,ag,FP,f,t}^{AF} + \sum_{fi} VFM_{fi,FP,f,t}^{MB} + \sum_{uv} VFM_{uv,FP,f,t}^{MK} \tag{38}$$

Die Auswahl der im Modell berücksichtigten Futtermittel umfasst dabei: Weizen, Gerste, Körnermais, Heu, Grassilage, Silomais, Stroh, Biertreber, Sojaschrot sowie verschiedene Kraft- beziehungsweise Milchleistungsfutter. Weiterhin besteht während der Sommerfutterperiode die Möglichkeit der Weidefütterung sowie während der Winterfutterperiode die Möglichkeit Pressschnitzel zuzukaufen. Die Inhaltsstoffe der jeweiligen Futtermittel  $\sigma_{f,IS}$  werden anhand der Datensammlung des LFL (2009b, S.54ff.) ermittelt und im Modell hinterlegt. Dabei finden im Folgenden neben der Trockenmasse (TM), dem nutzbaren Rohprotein (nXP) sowie den Energiegehalten in MJ NEL und ML ME weiterhin der Strukturwert, der Rohfasergehalt (XF) die Ruminale-Stickstoff-Bilanz (RNB) sowie der Gehalt an Stärke und Zucker (XS+XZ) Berücksichtigung, um wiederkäuergerechte Rationen zu gewährleisten.

Eine hinreichend genaue Abbildung der betrieblichen Zusammenhänge zwischen Futterproduktion und innerbetrieblicher Verwertung erfordert eine angemessene Berücksichtigung verschiedener Futterqualitäten der Grünlandaufwüchse. Mit sinkender Nutzungsintensität des

Grünlandes sind dabei neben Ertrags- auch in der Regel Qualitätsminderungen des Aufwuchses verbunden (BERGMANN, 2004, S.22). So gehen mit Verzögerungen der Schnittzeitpunkte beispielsweise im Rahmen von Grünlandextensivierungen mit Schnittzeitpunktaufgaben allgemein Qualitätsminderungen in Form geringer Energiedichten, höherer Rohfasergehalte bei gleichzeitig verminderter Verdaulichkeit der Aufwüchse einher (MÄHRLEIN, 1993, S.237ff.; NITSCHKE und NITSCHKE, 1994, S.169ff.). Dem hingegen bewirkt jedoch die Einschränkung der Stickstoffdüngung bei gleichbleibender Nutzungsintensität im Wesentlichen lediglich eine Verringerung des Ertrages und weniger der Qualität des Aufwuchses (KÖHNE, 1988, S.122; ELSÄSSER, 1999, S.45f.).

Zur Berücksichtigung verschiedener Futterqualitäten werden daher in Abhängigkeit der Nutzungsintensität und der einzelnen Schnitte verschiedene Futterqualitäten im Modell erfasst, wobei bezüglich der Schnitte zwischen dem ersten Schnitt einerseits sowie zwischen dem zweiten und folgenden Schnitten andererseits differenziert wird. Für die verfahrensabhängigen Ernteverluste in Form von mechanischen Verlusten, Konservierungsverlusten und Werbungsverlusten werden in Anlehnung an die Daten des KTBL (2008, S.182) für Maissilage 10 %, für Weidenutzung 15 %, für die Heugewinnung 20 % sowie für die Grassilagegewinnung 12 % unterstellt. Die unvermeidbaren Nährstoffverluste insbesondere bezogen auf die Energiedichte und den Rohproteinanteil sind dabei bereits in den Futterinhaltsstoffen berücksichtigt.

Die Gewährleistung einer angemessenen Versorgung der Tiere mit Nährstoffen erfolgt unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Ansprüche sowie weiterer Mindestanforderungen an die Rationszusammensetzung für jedes Verfahren der tierischen Produktion. Anhand der folgenden Futtergleichungen 39 und 40 ist deren Implementierung exemplarisch für den Bereich der Milchviehhaltung dargestellt. Für die übrigen Verfahren im Bereich der Tierproduktion ergeben sich die notwendigen Futtergleichungen in analoger Weise.

$$\sum_f VFM_{lp,ln,FP,f,t}^{Mi} \cdot \sigma_{f,IS} \leq FRes_{lp,ln,FP,IS}^{Mi,Max} \cdot \sum_{lak} \sum_{kb} (VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \omega_{lp,ln,kb,FP,IS}^{Mi}) \quad \forall lp, ln, FP, IS, t \quad (39)$$

$$\sum_f VFM_{lp,ln,FP,f,t}^{Mi} \cdot \sigma_{f,IS} \geq FRes_{lp,ln,FP,IS}^{Mi,Min} \cdot \sum_{lak} \sum_{kb} (VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \omega_{lp,ln,kb,FP,IS}^{Mi}) \quad \forall lp, ln, FP, IS, t \quad (40)$$

mit:  $VFM_{lp,ln,FP,f,t}^{Mi}$  = zugeteilte Futtermenge des Futtermittels  $f$  für Milchkühe in der jeweiligen Laktationsperiode  $lp$  und der Futterperiode  $FP$   
 $\sigma_{f,IS}$  = Nährstoffkoeffizient des Inhaltsstoffs  $IS$  von Futter  $f$   
 $FRes_{lp,ln,FP,IS}^{Mi}$  = Minimale und maximale Korrekturfaktoren der einzelnen Inhaltsstoffe in Abhängigkeit der Futterperiode  $FP$   
 $\omega_{lp,ln,kb,FP,IS}^{Mi}$  = Koeffizient für die Nährstoffansprüche der jeweiligen Produktionsaktivität

Dabei ergibt sich der Gesamtnährstoffbedarf für einzelne Tiergruppen in Abhängigkeit der Umfänge der jeweiligen Verfahren  $VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi}$  und deren jeweiligen Nährstoffansprüchen  $\omega_{lp,ln,kb,FP,IS}^{Mi}$ . Mittels der beiden Futterrestriktionsfaktoren  $FRes_{lp,ln,FP,IS}^{Mi}$  als Minimum- und Maximum-Koeffizienten kann im Modell jeweils eine gewisse Bandbreite definiert werden, innerhalb derer die Rationsanpassung gewährleistet wird.

### 5.2.5 Nährstoffbilanzierung

Die Abbildung von betrieblichen Entwicklungsstrategien über einen längeren Zeitraum, in dem neben dem Flächenumfang auch die Stallkapazitäten variabel sind, macht eine gesonderte Berücksichtigung der Nährstoffsalden der Betriebe notwendig. Die innerbetriebliche Bilanzierung der einzelnen Nährstoffe  $NS$  (N, P, K) ergibt sich aus dem Verkauf oder der Abgabe (in Form von Gülleexporten), dem Zukauf  $ZKNS_{NS,t}$ , dem Anfall von Nährstoffen aus der Tierproduktion  $VATPNS_{NS,t}$  und dem Bedarf für die Pflanzenproduktion  $VVerbNS_{NS,t}$  wie folgt:

$$VKNS_{NS,t} - ZKNS_{NS,t} - VATPNS_{NS,t} + VVerbNS_{NS,t} \leq 0 \quad \forall NS, t \quad (41)$$

$$\begin{aligned} VATPNS_{NS,t} = & \sum_{ln} \sum_{lak} \sum_{kb} VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \varphi_{ln,NS}^{Mi} + \sum_{ln} \sum_{lak} \sum_{ag} VProdTP_{ln,fi,ag,t}^{AF} \cdot \varphi_{ag,NS}^{AF} \\ & + \sum_{fi} \sum_{meg} VProdTP_{fi,meg,t}^{MB} \cdot \varphi_{fi,NS}^{MB} + \sum_{uv} VProdTP_{uv,t}^{MK} \cdot \varphi_{uv,NS}^{MK} \end{aligned} \quad (42)$$

Dabei entspricht der Nährstoffanfall aus der Tierhaltung der Summe aus den jeweiligen Umfängen der einzelnen Verfahren multipliziert mit ihren Nährstoffausscheidungskoeffizienten  $\varphi$ , die sich in Abhängigkeit des Leistungsniveaus und des Haltungsverfahrens für verschiedene Tierkategorien aus der Düngeverordnung (DVO) ergeben (LWK NRW, 2007). Der Export von Nährstoffen  $VKNS_{NS,t}$  ist hierbei nur in einer vorgegebenen Zusammensetzung möglich, die der Zusammensetzung von durchschnittlicher Rindergülle oder Festmist entspricht, um eine realistische Abbildung der Aktivitäten zu gewährleisten.

Der Nährstoffbedarf für die Verfahren der pflanzlichen Produktion wird einerseits durch die Umfänge der einzelnen Verfahren  $VProdPF_{k,u,t}$  sowie andererseits durch die zugrundeliegenden Produktionsfunktionen  $Y_{k,u,t}$  in Abhängigkeit der Stickstoffintensität determiniert. Dabei berechnen sich die benötigten Nährstoffmengen an Phosphat und Kali aus den kulturabhängigen Entzugskoeffizienten  $\theta_{k,NS,t}$  pro dt Ertrag (vgl. SCHILLING, 2000, S.278). Auf diese Weise lassen sich die intensitätsabhängigen Nährstoffaufwendungen modellendogen wie folgt erfassen:

$$VVerbNS_{NS,t} = \begin{cases} \sum_{k,u} VProdPF_{k,u,t} \cdot Y_{k,u,t}^{-1}(N) & \text{für } NS = N \\ \sum_{k,u} VProdPF_{k,u,t} \cdot Y_{k,u,t}(N) \cdot \theta_{k,NS,t} & \text{für } NS \neq N \end{cases} \quad (43)$$

mit:  $Y_{k,u,t}^{-1}(N)$  = Umkehrfunktion von  $Y(N)$

Hierbei wird vereinfachend unterstellt, dass die N-Nachlieferungen aus dem Bodenvorrat die unvermeidbaren N-Verluste kompensieren, so dass diese nicht explizit berücksichtigt werden müssen.

Die Implementierung von Agrarumweltmaßnahmen, die mit Einschränkungen oder dem Verzicht auf die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern verbunden sind, erfolgt im Modell anhand folgender Gleichung:

$$VATPNS_{NS,t} - VKNS_{NS,t} \leq \sum_k \sum_u VProdPF_{k,u,t} \cdot \theta_{k,NS,t}^{MaxTP} \quad \forall NS,t \quad (44)$$

Wobei  $\theta_{k,NS,t}^{Max}$  die zulässigen Höchstmengen an zugeführten Nährstoffen aus tierischer Herkunft für die jeweiligen Produktionsverfahren angibt. Somit wird auch auf betrieblicher Ebene die Einhaltung der Vorgaben gewährleistet, indem eventuell verbleibende Überschüsse an Nährstoffen aus Wirtschaftsdüngern exportiert werden müssen.

Die Anrechnung der düngewirksamen Nährstofflieferungen aus den einzelnen Verfahren der Tierproduktion erfolgt anhand von vorgegebenen Mineraldüngeräquivalenten (vgl. LWK NRW, 2008a, S.63f.), womit den unterschiedlichen Ammonium-Gehalten und organisch gebundenen Stickstoffanteilen Rechnung getragen wird.

### 5.2.6 Kapazitäten und Investitionen

Die Ressourcenausstattung der betrachteten landwirtschaftlichen Betriebe wird grundsätzlich durch die verfügbaren Flächenkapazitäten, den Stallkapazitäten, den Arbeitskräften sowie den verfügbaren Mengen an Milch- und Zuckerquoten determiniert. Während diese Faktorkapazitäten in kurzfristigen Betrachtungen in der Regel als gegeben und damit fix angenommen werden können, gewinnen deren Anpassungsmöglichkeiten mit steigender Länge des Betrachtungshorizontes stetig an Bedeutung und sie erlangen zunehmend variablen Charakter. Vor dem Hintergrund der zugrundeliegenden Zielsetzung des Modellansatzes, die insbesondere in der Abbildung von einzelbetrieblichen Entwicklungsstrategien über einen Zeithorizont bis 2020 besteht, ergibt sich daraus unmittelbar die Notwendigkeit der modellendogenen Berücksichtigung von Anpassungsmöglichkeiten der Faktorkapazitäten.

Die modellendogene Bewertung der Vorteilhaftigkeit verschiedener Investitionsaktivitäten in Simultanmodellen zur Bestimmung eines optimalen Produktions-, Finanzierungs- und Investitionsprogramms, bei denen die durch die Investition ausgelösten Einzahlungs- und Auszahlungsströme ausschließlich innerhalb des Planungszeitraums anfallen, ist aufgrund deren expliziten und vollständigen Erfassung der Kapital- respektive Faktorknappheiten und sich daraus ergebender Opportunitäten unproblematisch und theoretisch korrekt. Dem hingegen erfordert die Berücksichtigung von Investitionsobjekten, deren Zahlungsströme über das Ende des Planungszeitraums hinaus anfallen, grundsätzlich die endogene Bewertung zukünftiger Zahlungsströme innerhalb des Planungszeitraums (HAX, 1985, S.91ff.; LAUX und FRANKE, 1969, S.205ff.). So haben die innerhalb des angegrenzten Planungszeitraums getroffenen Entscheidungen in Form der verfolgten Entwicklungsstrategie aufgrund der Interdependenzen zwischen den verschiedenen Investitionsalternativen sowie vor dem Hintergrund knapper Faktoren auch Auswirkungen auf Vorgänge und Zahlungsströme außerhalb des Planungszeitraums, die lediglich durch Schätzungen von Wertansätzen, z.B. in Form von Restwerten, zu berücksichtigen sind (vgl. HAX, 1967, S.760f.; ADAM, 2000, S.57f.).

Der im Folgenden vorgestellte und verwendete Ansatz zur Ermittlung eines unter den gegebenen Rahmenbedingungen und der zugrundeliegenden Zielfunktion optimalen Produktions- und Investitionsprogramms unterstellt grundsätzlich eine Fortschreibung der während des Betrachtungszeitraums vorherrschenden innerbetrieblichen wie exogenen Verhältnisse auch über dessen Ende hinaus. Somit wird letztlich impliziert als Basis für die Fortschreibung be-

ziehungweise Barwertbildung angenommen, dass die Verwendung der sich beginnend mit dem jeweiligen Investitionszeitpunkt bis zum Ende des Betrachtungszeitraums ergebenden durchschnittlichen Einzahlungsüberschüsse auch nach dem Ende des Betrachtungszeitraums in der gleichen Höhe anfallen. Diese Vorgehensweise lässt sich damit rechtfertigen, dass *a priori* weder die Nutzungsdauer und damit die Restlaufzeit der Investitionen noch zukünftige Preis-Kosten-Relationen zur Abschätzung der Zahlungsströme sowie die Diskontierungsfaktoren zu deren Abzinsung als bekannt angesehen werden können. Bezüglich der Nutzungsdauer von Investitionsmaßnahmen wird in diesem Zusammenhang vereinfachend von einer unbegrenzten Nutzungsdauer ausgegangen, was sich sowohl durch die zunehmend längeren Nutzungszeiträume von beispielsweise Gebäuden als auch durch die mit zunehmender Restlaufzeit geringer werdende Bedeutung weiterer Nutzungsjahre in Bezug auf den Barwert der Rückflüsse begründen lässt. So nähert sich der Barwertfaktor mit zunehmender Laufzeit asymptotisch dem Grenzwert  $\frac{1}{zins}$  (HERING, 2008, S.45), was bei längeren Restlaufzeiten nur zu geringen Effekten auf die Höhe des zu ermittelnden Barwerts der Investition führt.

Da jedoch weder die zukünftigen Rückflüsse einer Investition in Form ihres Bar- bzw. Endwertes noch die Grenzzinsfüße als Opportunitäten einer zusätzlichen Einheit Kapital beziehungsweise der wertmäßigen Kosten des Kapitals modellendogen sind und damit erst zusammen mit der Lösung des Optimierungsproblems anfallen (HIRSHLEIFER, 1958, S.340), wird auf eine iterative Vorgehensweise zur Ermittlung des Investitionsprogramms zurückgegriffen. Da sich die Vorteilhaftigkeit von Investitionsalternativen bei bekannten periodenspezifischen Zahlungsströmen und Grenzzinsfüßen anhand ihrer Kapitalwerte bewerten lässt (HERING, 2008, S.136), können diese prinzipiell zur Bestimmung des Investitionsprogramms herangezogen werden. So resultieren aus einem positiven Kapitalwert bei bekannten Grenzzinsfüßen des Kapitals auch positive Aktivitätsumfänge in der jeweiligen Lösung eines Optimierungsmodells.

Die Bestimmung der Restwerte respektive Endwerte als kapitalisierte zukünftige Zahlungsflüsse (nach Ende des Optimierungszeitraums) von Investitionsalternativen erfolgt in dem verwendeten Modellansatz grundsätzlich anhand der Schattenpreise  $\lambda_{TP,t}$  der entsprechenden Kapazität  $SKAP_{TP,t}$ . Die Summe der jeweiligen Stallplatzansprüche ergibt sich aus dem Umfang der einzelnen Tierverfahren und den entsprechenden Anspruchskoeffizienten  $\psi$  wie folgt:

$$\sum_{ln,lak,kb} VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \psi_{ln,lak,kb,TP,t} + \sum_{ln,fi,ag} VProdTP_{ln,fi,ag,t}^{AF} \cdot \psi_{ln,fi,ag,TP,t} \quad (45)$$

$$+ \sum_{fi,meg} VProdTP_{fi,meg,t}^{MB} \cdot \psi_{fi,meg,TP,t} + \sum_{uv} VProdTP_{uv,t}^{MK} \cdot \psi_{uv,TP,t} \leq SKAP_{TP,t} \quad [\lambda_{TP,t}]$$

$$SKAP_{TP,t} = SKAP_{TP,t-1} + SINV_{TP,t} \quad (46)$$

Dabei ergeben sich die im Jahr  $t$  verfügbaren Stallplatzkapazitäten  $SKAP_{TP,t}$  über den Transfer der Kapazitäten aus dem Vorjahr zuzüglich der im Jahr  $t$  durch Investitionen neu geschaffenen Kapazitäten  $SINV_{TP,t}$ .

Demnach lässt sich mittels der Optimierungslösung der Barwert  $BW_{TP,t_0}$  eines im Jahr  $t$  zusätzlich geschaffenen Stallplatzes anhand des diskontierten Schattenpreises  $\lambda_{TP,t}$  und dem

diskontierten Endwert  $EW_{TP,n}$  am Ende des Betrachtungszeitraums nach  $n$  Perioden folgendermaßen errechnen:

$$BW_{TP,t_0} = \lambda_{TP,t} \cdot q^{-t} + EW_{TP,n} \cdot q^{-n} \quad (47)$$

Die periodenspezifischen endogenen Grenzzinsfüße  $\varepsilon_t$  ergeben sich dabei als Quotient der impliziten Periodenzinssätze  $\lambda_t^{Li}$  wie folgt (vgl. HERING, 2008, S.149ff.):

$$\varepsilon_t = \frac{\lambda_{t-1}^{Li}}{\lambda_t^{Li}} - 1 \quad (48)$$

Mit Hilfe der iterativen Vorgehensweise und den aus den Optimierungsergebnissen generierten modellendogenen Grenzzinsfüße beziehungsweise Diskontierungsfaktoren sowie den sich ergebenden Barwerten können schließlich die Endwerte  $EW_{TP,n}$  so lange angepasst werden (Formel 49), bis die einzelnen Endwerte mit einer vorzugebenden Genauigkeit  $\chi_{TP}$  ihren jeweiligen Barwerten entsprechen. Ist dies schließlich der Fall, führt eine weitere Ausdehnung der Kapazitäten zu garkeiner respektive zu keiner nennenswerten Erhöhung der Zielfunktion, da die Schattenpreise dann maximal den Kosten einer weiteren Kapazitätsausdehnung entsprechen.

$$EW_{TP,n,h} = EW_{TP,n,h-1} + v \cdot (BW_{TP,t_0,h-1} \cdot q^n - EW_{TP,n,h-1}) \quad \forall TP \quad (49)$$

$$(BW_{TP,t_0,h} - EW_{TP,n,h})^2 \leq \chi_{TP} \quad (50)$$

Wobei  $h$  den Laufindex der einzelnen Iterationen und  $v$  einen zu wählenden Faktor für die Anpassungsschritte kennzeichnen. Sobald die Bedingungen in Gleichung 50 erfüllt sind, wird der Optimierungs- beziehungsweise Anpassungsprozess beendet.

### Berücksichtigte Realinvestitionen

Als Investitionsmöglichkeiten werden neben Erweiterungs- beziehungsweise Neubaumaßnahmen von Stallkapazitäten aufgrund deren großer Bedeutung in Bezug auf den Arbeitskraftbedarf sowie ihrer Abhängigkeit von der Bestandsgröße auch explizit Investitionen in die Melktechnik berücksichtigt. In den Investitionskosten für die Stallplatzerweiterungen sind neben den eigentlichen Stallplatzkosten im engeren Sinne auch die Kosten für die notwendigen Erweiterungen bezüglich der Güllelager- und Futterlagerkapazitäten enthalten, so dass diese im Weiteren nicht gesondert betrachtet werden.

Sofern Informationen zu den Investitionskosten oder den Arbeitszeitansätzen aus den Panelerhebungen zur Verfügung stehen, werden diese für die jeweiligen Betriebe im Modell verwendet. Andernfalls werden zu deren Abschätzung die Kalkulationsdaten des KTBLs herangezogen (vgl. Tabelle 33). Den Kostenannahmen liegt die vereinfachende Annahme jeweils konstanter Kosten pro Stallplatz zugrunde, so dass die mit zunehmender Erweiterungsgröße auftretenden Degressionseffekte vernachlässigt werden. Dies kann insofern auch als plausibel angesehen werden, als dass kleinere Erweiterungsinvestitionen häufig in Form eines (kostengünstigeren) Anbaus realisiert werden, während lediglich die größeren Erweiterungsschritte durch einen Neubau realisiert werden.

**Tabelle 33: Kostenansätze und Arbeitszeitbedarf der Investitionsalternativen im Bereich Stallbau**

	Einheit	Stallplatz (TP)		
		Milchvieh	Färse, Mutterkuh	Rindermast
<i>Investitionskosten</i>				
<i>Gesamtkosten</i>	€/TP	4.800	3.200	2.600
<i>davon bauliche Anlagen</i>	€/TP	2.700	2.520	1.950
<i>davon Einrichtung, Technik</i>	€/TP	2.100	680	650
<i>Jährliche Kosten</i>				
<i>Fixe Kosten (ohne Zins)</i>	€/TP · Jahr	309	198	156
<i>davon Unterh., Wartung, ...</i>	€/TP · Jahr	79	46	48
<i>davon AfA</i>	€/TP · Jahr	230	152	108
<i>Arbeitszeitbedarf</i>				
<i>AKh</i>	TP · Jahr	13,5	4,5	5,1

Quelle: Eigene Darstellung nach KTBL(2008, S.517ff.) und KTBL (2009)

Bei den Stallplatzkapazitäten wird grundsätzlich zwischen Stallplätzen für Milchvieh, Plätzen für die Färsenaufzucht und Mutterkuhhaltung sowie Plätzen für die Rindermast differenziert, so dass auf einem Stallplatz für Aufzuchtfärsen ebenfalls Mutterkühe gehalten werden können und vice versa. Die in der Tabelle 33 ausgewiesenen fixen Kosten werden getrennt in Kosten für die kalkulatorischen Kosten für die AfA auf der einen Seite sowie andererseits den pagatorischen Kosten für Unterhalt, Wartung und Versicherung ausgewiesen, da die kalkulatorischen Kosten nicht explizit Bestandteil der Zielfunktion des zugrundeliegenden Optimierungsproblems sind. Die Kosten für den Zinsansatz werden erst zu einem späteren Zeitpunkt nach den Optimierungsrechnungen im Rahmen der Vollkostenrechnung berücksichtigt und werden daher hier nicht ausgewiesen.

Im Bereich der Melktechnik werden im Modell vier verschiedene Verfahren beziehungsweise Investitionsaktivitäten unterschieden, um als Kompromiss einerseits eine hinreichende Auswahl an Alternativen zu berücksichtigen und gleichzeitig die modelltechnische Abbildung in einem angemessenen Verhältnis zwischen Ergebniszugewinn und Komplexitätssteigerung zu halten. Im Weiteren stehen im Modell demnach neben zwei verschiedenen Varianten des Automatischen Melksystems (AMS) ferner ein 24er-Melkkarussell sowie als Vertreter der konventionellen und in der Praxis weit verbreiteten Melktechnik ein Fixgrätenmelkstand (FGM) zur Auswahl (vgl. LWK NRW, 2009b, S.43ff). Während sowohl das Melkkarussell als auch die beiden Varianten des AMS als standardisierte Einheiten angenommen werden, werden für den FGM die anfallenden Kosten in Abhängigkeit der Tierplätze ausgewiesen, so dass diese bei einer Erweiterung flexibel an die Herdengröße angepasst werden können (vgl. Tabelle 34). Des Weiteren werden bei den beiden Varianten des AMS jeweils Kapazitätsrestriktionen hinterlegt, die gewährleisten, dass jeweils nur eine bestimmte Anzahl an Kühen mit einem Gerät gemolken werden können.

**Tabelle 34: Kostenansätze und Arbeitszeitbedarf von Investitionsalternativen der Melktechnik**

	Einheit	Melkverfahren			
		1Box-AMS	2Box-AMS	24-Karussell	FGM je TP
<i>Investitionskosten</i>					
Melktechnik	€	143.000	230.000	156.000	700
Einhausung, sonst. Technik	€	15.000	18.000	110.000	400
<i>Gesamtkosten</i>	€	<i>158.000</i>	<i>248.000</i>	<i>266.000</i>	<i>1.100</i>
<i>Anfallende Kosten</i>					
<i>Variable Kosten</i>	€/Kuh · Jahr	65	65	78	69
<i>Fixe Kosten</i>	€/Jahr	17.084	26.334	18.883	96
<i>davon Unterh. + Wartung</i>	€/Jahr	4.500	6.000	4.150	29
<i>davon AfA</i>	€/Jahr	12.584	20.334	14.733	67
<i>Arbeitszeitbedarf</i>					
<i>AKh</i>	Tier · Jahr	9,0	8,5	12,3	18,2

Quelle: Eigene Darstellung nach KTBL(2008, S.104ff.), LWK NRW (2009b, S.43ff.) und DORFNER (2009)

Da mit Ausnahme des FGM bei allen weiteren im Modell berücksichtigten Melkverfahren standardisierte Einheiten unterstellt werden, die demnach lediglich diskontinuierliche Entscheidungen in Form von investieren oder nicht investieren zulassen, wird dieses originär binäre beziehungsweise ganzzahlige Entscheidungsproblem durch eine stetige und differenzierbare Sigmoid-Funktion der folgenden Form approximiert:

$$\text{Sig}(x) = \frac{e^{\alpha x} - 1}{e^{\alpha x} + 1} \quad (51)$$

mit:  $\alpha$  = Steigungsparameter

Dabei entspricht  $x$  beispielhaft der Anzahl der mit dem jeweiligen Melksystem zu melkenden Milchkühe. Auf diese Weise lassen sich derartige Investitionsaktivitäten in einem nichtlinearen Programmierungsansatz berücksichtigen. Die folgende Abbildung 19 zeigt dazu exemplarisch den Verlauf der unterstellten Sigmoid-Funktion mit einem Steigungsparameter von  $\alpha = 1$ .

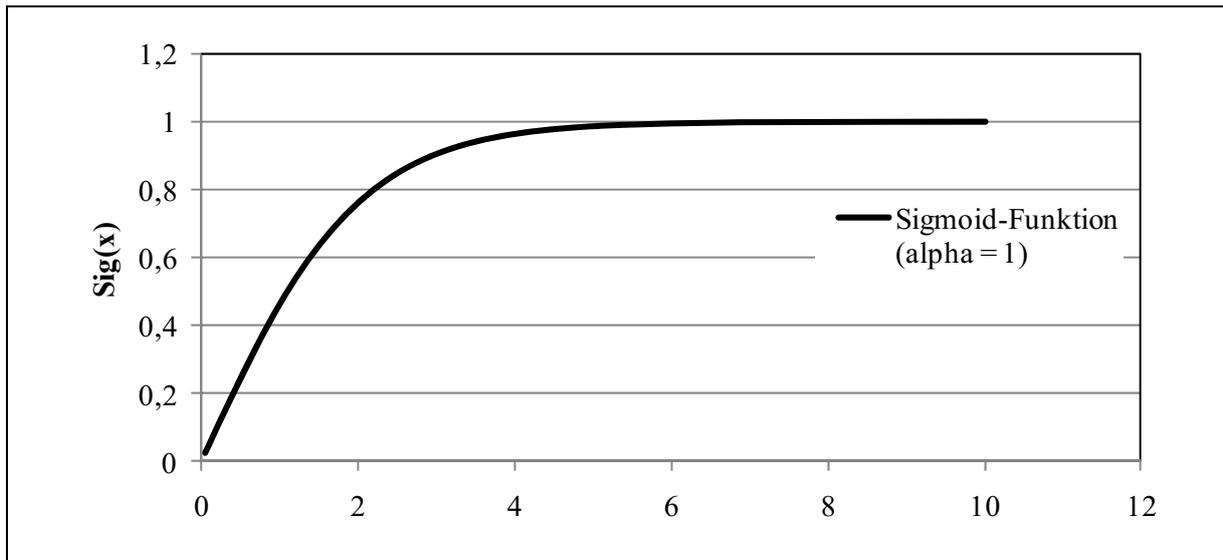


Abb. 19: Schematischer Verlauf einer Sigmoid-Funktion

Quelle: Eigene Darstellung

### Fläche

Die Berücksichtigung der Flächenrestriktionen in der pflanzlichen Produktion erfolgt anhand der folgenden Gleichung (52). Dabei beschreibt der Koeffizient  $\delta_{k,fn}$  den Flächenanspruch des jeweiligen Produktionsverfahrens  $k$  für die entsprechenden Flächennutzungen  $fn$ , die sich aus Ackerland (AL) und Grünland (GL) zusammensetzen. Die dem Betrieb im Jahr  $t$  zur Verfügung stehenden Flächenumfänge  $VKapLN_{u,fn,t}$  ergeben sich aus den Flächenumfängen des Vorjahres zuzüglich dem Umfang an Zupachtflächen  $VZPLN_{u,fn,t}$ , die über den einzelbetrieblich vorzugebenden Koeffizienten  $\tau_{u,fn}$  auf die jeweiligen Standortkategorien  $u$  aufgeteilt werden, wie folgt:

$$\sum_k VProdPF_{k,u,t} \cdot \delta_{k,fn} \leq VKapLN_{u,fn,t} \quad \forall u, lr, t \quad (52)$$

$$VKapLN_{u,fn,t} \leq VKapLN_{u,fn,t-1} + VZPLN_{u,fn,t} \cdot \tau_{u,fn} \quad (53)$$

Die Berücksichtigung der Zupachtmöglichkeit wird im Modell implementiert, um vor dem Hintergrund der Länge des Betrachtungszeitraums neben Entwicklungsschritten im Bereich der Tierhaltung auch das Wachstum über die Flächen modellendogen abbilden zu können. Jedoch wird der Zupachtumfang auf Basis der Panelinformationen in der Summe betriebsindividuell begrenzt sowie ferner unterstellt, dass ausgehend von einem ortsüblichen Pachtniveau mit zunehmendem Zupachtumfang steigende Pachtkosten je Hektar verbunden sind. Dadurch wird einerseits einer realistischen Annahme mit steigenden Pachtpreisen gefolgt und andererseits in den Modellbetrachtungen die Anzahl der betrachteten Szenarien möglichst gering gehalten. Weiterhin wird bezüglich der Pachtflächen unterstellt, dass die für die Direktzahlungen benötigten Zahlungsansprüche unentgeltlich mit transferiert werden.

## Arbeitskräfte

Der Gesamtarbeitszeitbedarf eines Betriebes  $VGesAKh_t$  wird grundsätzlich von den gewählten Verfahren der pflanzlichen und tierischen Produktion und deren Umfängen sowie den jeweiligen Arbeitsbedarfskoeffizienten  $\theta$  der Verfahren determiniert. Dabei setzt sich dieser aus den verfügbaren Familienarbeitskräften  $VFamAKh_t$  auf der einen Seite sowie andererseits aus den von Fremdarbeitskräften bereitgestellten Arbeitskapazitäten zusammen. Hierbei wird neben einer vollzeitbeschäftigten Fremdarbeitskraft  $VFrAKh_t$  weiterhin noch die Arbeitsleistung eines Auszubildenden  $VAzAKh_t$  berücksichtigt (Gleichung 55).

$$\sum_{k,u} VProdPF_{k,u,t} \cdot \beta_u \cdot \theta_k^{AK} + \sum_{ln,lak,kb} VProdTP_{ln,lak,kb,t}^{Mi} \cdot \theta_{ln}^{Mi} + \sum_{ln,fi,ag} VProdTP_{ln,fi,ag,t}^{Mi} \cdot \theta_{ag}^{AF} \quad (54)$$

$$+ \sum_{fi,meg} VProdTP_{fi,meg,t}^{MB} \cdot \theta^{MB} + \sum_{uv} VProdTP_{uv,t}^{MK} \cdot \theta_{uv}^{MK} + \sum VMelk_{MS,t}^{Mi} \cdot \theta_{MS,ln}^{MT} \leq VGesAKh_t$$

$$-VFamAKh_t - VFrAKh_t - VAzAKh_t + VGesAKh_t \leq 0 \quad (55)$$

$$Sig(\Phi^{FrAK} \cdot VFrAKh_t) \geq VFrAK_t \quad \text{mit } 0 \leq VFrAK_t \leq 1 \quad (56)$$

Die Modellierung der Fremdarbeitskräfte erfolgt analog zu der Implementierung der jeweiligen Melksysteme mit Hilfe der Sigmoid-Funktion. Gleichung (56) gewährleistet hierbei mit Hilfe des Koeffizienten  $\Phi^{FrAK}$  die stetige Anpassung, wobei  $VFrAK_t$  repräsentiert ob eine FremdAK benötigt wird oder nicht.

## Lieferrechte

Die im Modell berücksichtigten Lieferrechte der einzelnen Betriebe umfassen neben der verfügbaren Milchreferenzmenge ebenfalls die Zuckerquote. Aufgrund der im Sinne vollständiger Information während des gesamten Betrachtungszeitraums als deterministisch anzusehenden Umweltzustände im Allgemeinen und dabei speziell den in Abhängigkeit der Stickstoffintensität erzielten Erträge von Zuckerrüben sowie den in Abhängigkeit der verfolgten Managementstrategie im Bereich der Milchviehherde kann vereinfachend davon ausgegangen werden, dass eine Überschreitung der jeweils verfügbaren Liefermenge unrentabel ist. Demnach ergibt sich bei Vernachlässigung von Zu- oder Verkäufen die Restriktion für die verfügbare Zuckerquote  $VKapZQ_t$  (in dt Zuckerrüben) in Abhängigkeit des Produktionsumfangs und des Ertrages wie folgt:

$$VProdPF_{ZR,t} \cdot Y_{ZR,t} \leq VKapZQ_t \quad (57)$$

Dem hingegen werden bei der Implementierung der einzelbetrieblich verfügbaren Milchreferenzmenge zum Zeitpunkt  $t$  auch Zu- und Verkäufe von Referenzmengen berücksichtigt. Somit errechnet sich der Bestand an Milchreferenzmenge  $VKapMQ$  in Abhängigkeit der Zukäufe  $VZKMQ_t$  und Verkäufe  $VVKMQ_t$  als:

$$VKapMQ_t = VKapMQ_{t-1} + VZKMQ_t - VVKMQ_t \quad (58)$$

$$ML_t - SAMQ_t \leq VKapMQ_t \quad (59)$$

Die Ungleichung (59) gewährleistet dabei, dass die Überlieferungen  $SAMQ_t$  anfallen, sobald die im Jahr  $t$  produzierten Milchmengen  $ML_t$  höher ausfallen als die im Betrieb verfügbaren

Referenzmengen sind. Hierbei wird im Modell von Saldierungsmöglichkeiten abgesehen und vereinfachend unterstellt, dass weder eine Saldierung der Überlieferungen auf Molkerei- noch auf Bundesebene möglich ist, so dass folglich sämtliche Überlieferungsmengen mit der Superabgabe zu verrechnen sind.

### Kredite, Finanzinvestitionen und Liquidität

Von maßgeblicher Bedeutung für die Entwicklung der Betriebe sind die vorhandenen beziehungsweise zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel. Diese werden ausgehend von dem Anfangsbestand zu Beginn des Optimierungszeitraums während des Betrachtungszeitraums im Wesentlichen durch Zu- und Abflüsse von Liquidität in Abhängigkeit der gewählten Entwicklung sowie durch die Privatentnahmen in Form von Lebenshaltungskosten determiniert.

Zur angemessenen Abbildung der Finanzaktivitäten wird im Modell neben der Möglichkeit, überschüssige Finanzmittel zu einer vorgegebenen Verzinsung für eine Periode anlegen zu können, ebenfalls die Möglichkeit der Aufnahme von Krediten implementiert. Hierbei kann grundsätzlich zwischen verschiedenen Kreditvarianten in Form von Annuitätendarlehen sowie zwischen einer einperiodischen Kreditfinanzierung in Form eines Kontokorrentkredites unterschieden werden. Mittels der Einführung einer Mindestverzinsung des Kapitals durch die Finanzinvestition auf der einen Seite sowie andererseits der Möglichkeit liquide Mittel über einen Kontokorrentkredit aufzunehmen lässt sich der mögliche Wertebereich der endogenen Grenzzinsfüße als wertmäßige Kosten des Kapitals respektive deren Opportunitätskosten beschränken (vgl. HERING, 2008, S.136ff.). Als Zinssätze werden hierbei im Modell 4 % für Finanzinvestitionen und 20 % für den Kontokorrentkredit unterstellt. Dem hingegen sind die Zinssätze der drei verschiedenen Annuitätendarlehen von einem geforderten Mindesteigenkapitalanteil abhängig, um so steigende Finanzierungskosten bei zunehmend geringerem Eigenkapitalanteil abbilden zu können:

$$-VLiq_{t-1} + \kappa_{KR}^{min} \cdot VKred_{KR,t} \leq 0 \quad (60)$$

Dabei repräsentiert  $VLiq_{t-1}$  die Liquidität,  $VKred_{KR,t}$  den Umfang des aufgenommenen Kredites  $KR$  und  $\kappa_{KR}^{min}$  den Koeffizienten für die jeweils geforderte Eigenkapitalquote.

Der verfügbare Zahlungsmittelbestand am Ende eines Jahres  $t$  ergibt sich dabei aus dem Zahlungsmittelbestand der Vorperiode zuzüglich den Erlösen aus der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung, den erhaltenen Prämien und der eventueller AFP-Fördermittel sowie in Anspruch genommener Kreditfinanzierungen. Davon werden die Summe variabler Kosten aus Tier- und Pflanzenproduktion, Fixkosten für Gebäude, technische Einrichtungen und Maschinen, Lohnkosten, Privatentnahmen sowie Auszahlungen für getätigte Investitionen abgezogen (vgl. Tabelle 35).

**Tabelle 35: Berechnung des Zahlungsmittelbestandes im Modell**

$VLiq_t =$ + $VLiq_{t-1}$ + Erlöse aus Pflanzen- und Tierproduktion + Desinvestition (Milchquote) + Rückflüsse aus Finanzinvestition + Erhaltene Prämienzahlungen und AFP-Mittel + Zuflüsse aus aufgenommenen Krediten - Summe der variablen Kosten aus Pflanzen- und Tierproduktion - Fixkosten für Gebäude, technische Einrichtungen und Maschinen - Auszahlungen für getätigte Investitionen und für den Kauf von Milchquoten - Abflüsse für Tilgungen von aufgenommenen Krediten - Privatentnahmen
---

Quelle: Eigene Darstellung

Dabei wird unterstellt, dass die variablen Kosten einer jährlichen Kostensteigerung von 2 % sowie die Privatentnahmen einer Steigerungsrate von 3,6 % pro Jahr unterliegen (LWK NRW, 2009a, S.44), um die Inflation zu berücksichtigen. Der vorzugebende Anfangsbestand an liquiden Finanzmitteln sowie die betriebsindividuelle Verschuldungsquote entstammen dabei den Panelerhebungen beziehungsweise werden anhand LWK NRW (2009a) für die jeweiligen Betriebe kalkuliert.

### 5.2.7 Beschreibung der Zielfunktion

Die dem Optimierungsproblem zugrundeliegende Zielfunktion  $ZF_h$  folgt der Endwertmaximierung zum Ende des Betrachtungszeitraums im Jahr 2020. Da in den Finanzinvestitionen explizit die Möglichkeit der Wiederanlage von Finanzmittelüberschüssen berücksichtigt wird, kann sich die Ermittlung des Endwertes auf die letzte Periode des Betrachtungszeitraums beschränken. Somit ist die Berücksichtigung des Zahlungsmittelbestandes am Ende der letzten Periode  $VLiq_{2020}$ , die kalkulatorischen Endwerte  $EW_{TP,t,h}$  der während des Optimierungszeitraums realisierten Investitionsaktivitäten  $SINV_{TP,t}$  sowie die Barwerte  $VBW_{KR,t}^{Kred}$  der über das Ende des Betrachtungszeitraums hinausgehende Kreditalternativen  $KR$  hinreichend und es ergibt sich folgende Zielfunktion:

$$\max ZF_h = VLiq_{2020} + \sum_{TP,t} SINV_{TP,t} \cdot EW_{TP,t,h} - \sum_{KR,t} VBW_{KR,t}^{Kred} \quad (61)$$

Dabei repräsentiert der Index  $h$  die Nummer der Iteration und  $t$  gibt in diesem Zusammenhang das Jahr der Investition beziehungsweise der Kreditaufnahme an.

### 5.2.8 Ergebnisaufbereitung

Die Beurteilung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse aus den Modellsimulationen macht eine Aufbereitung und Verdichtung der gewonnenen Daten unmittelbar erforderlich, da die Modellergebnisse vor dem Hintergrund der Endwertmaximierung als Zielgröße lediglich liquiditätsbezogene Daten auf betrieblicher Ebene in Form von Aktivitätsumfängen vorliegen und damit keine beziehungsweise nur sehr begrenzte Aussagen über die Wirtschaftlichkeit

einzelner Verfahren oder Betriebszweige möglich sind. Während der Jahresabschluss den Gewinn oder Verlust eines gesamten Betriebes in einer Abrechnungsperiode ausweist und damit zwar grundsätzlich Aussagen über den betrieblichen Erfolg ermöglicht, lassen sich jedoch daraus keine weitergehende Aussagen zu Teilbereichen des Betriebes und dabei insbesondere deren Rentabilitäten ableiten (vgl. COENENBERG, 2005, S.9ff.).

Eine wesentliche Zielsetzung der Modellsimulationen besteht in der Abbildung von Entwicklungsperspektiven sowie der Eruiierung und dem Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit verschiedener Betriebe respektive Betriebstypen insbesondere im Bereich der Milchviehhaltung. Der Gewinn als Vergleichsgröße zwischen verschiedenen Betrieben ist jedoch aus mehrfacher Sicht hierfür ungeeignet. Zum Einen lassen sich damit nur Aussagen im gesamtbetrieblichen Kontext treffen und zum Anderen berücksichtigt der Gewinn nicht die zwischen Betrieben in der Regel heterogenen Betriebs- und Eigentumsverhältnisse, die sich in unterschiedlichen Faktorkosten widerspiegeln. Die notwendige Berücksichtigung von Faktorkosten auf Ebene einzelner Betriebsteile lässt sich hingegen grundsätzlich mit dem Instrument der Betriebszweigabrechnung erreichen, weswegen diese auch im Weiteren verwendet wird.

Dabei umfasst ein Betriebszweig allgemein einen Teilbereich eines Betriebes, der überwiegend auf die Herstellung eines Hauptproduktes, einer Gruppe von verwandten oder gekoppelten Produkten ausgerichtet ist (KUHLMANN, 2007, S.168). Eine Modifizierung und inhaltliche Erweiterung der Definition eines (landwirtschaftlichen) Betriebszweigs liefert FLOCK (2000, S.34), indem er unter einem Betriebszweig folgendes versteht: „Der Betriebszweig ist ein auf die Produktion eines oder mehrerer Produkte oder die Erbringung von Werk- und Dienstleistungen ausgerichteter Teilbereich eines landwirtschaftlich geprägten Unternehmens beliebiger Rechtsform.“ Das landwirtschaftlich geprägte Unternehmen ist in diesem Zusammenhang als eine organisatorische Gesamtheit von Produktionsfaktoren zur Erzeugung von einem oder mehreren Produkten und zur Erbringung von Leistungen in einem technisch und räumlich zusammenhängenden Bereich charakterisiert (DLG, 2004, S.15).

Ausgehend von dem allgemeinen Begriffsverständnis bezüglich der Abrechnung als gegenseitige monetäre Aufrechnung von Leistungen und den durch diese Leistungen entstandenen Kosten ergibt sich Betriebszweigabrechnung demnach als eine Darstellung der Leistung und Kosten eines Betriebszweiges sowie dazugehöriger monetärer und natürlicher Ergänzungsdaten (FLOCK, 2000, S.34). Als vollkostenbasierte Nachkalkulation erlaubt die Betriebszweigabrechnung eine ökonomische Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzelner Betriebsteile und eignet sich daher unmittelbar sowohl für den vertikalen und horizontalen Betriebsvergleich als damit auch für den interregionalen Vergleich von verschiedenen Betrieben (REIL, 2005, S.36f.). Weiterhin lassen sich Veränderungen aufgrund von betrieblichen Anpassungsprozessen an veränderte Rahmenbedingungen für jeden Betriebszweig gesondert erfassen und vergleichen. Nicht zuletzt bietet die Betriebszweigabrechnung auch eine den Beratern und Landwirten vertraute Kalkulations- und Kontrollmethode, so dass Diskussionen in den Panels auf einer einheitlichen und bekannten Basis erfolgen können und damit eine einfache Validierung der Simulationsergebnisse ermöglichen.

Die Berechnung von Kosten und Leistungen der jeweiligen Betriebszweige kann entweder anhand des Gesamtkosten- oder des Umsatzkostenverfahrens erfolgen. Während beim Gesamtkostenverfahren die gesamten Leistungen inklusive Bestandsänderungen einer Periode

den dem entsprechenden Betriebszweig zuordbaren Kosten gegenübergestellt werden, werden beim Umsatzkostenverfahren hingegen lediglich die Kosten der verkauften und bestandswirksamen Produkte den Erlösen der verkauften Leistungen kontrastiert (FLOCK, 2000, S.59f.). Dabei ergeben sich insbesondere bei der Verwendung zur betrieblichen Planungsrechnung sowie bei der Berücksichtigung von bedeutsamen Bestandsänderungen zwischen verschiedenen Perioden grundsätzliche Vorteile zugunsten des Umsatzkostenverfahrens, weshalb dieser Ansatz im Weiteren verwendet wird.

Die Ermittlung der im Rahmen der Betriebszweigabrechnung relevanten Zielgrößen Gewinn des Betriebszweiges und kalkulatorisches Betriebszweigergebnis vollzieht sich anhand mehrerer Stufen. Ausgehend von den Leistungen des Betriebszweigs werden zunächst die Direktkosten, als Summe der unmittelbar dem Betriebszweig zuzuordnenden Kosten, abgezogen. Der Saldo aus Leistungen und Direktkosten entspricht dabei den direktkostenfreien Leistungen. Werden von den direktkostenfreien Leistungen die dem jeweiligen Betriebszweig anhand von Verteilungsschlüsseln anteilig zugeordneten Gemeinkosten jedoch ohne Berücksichtigung von Faktorkosten subtrahiert, ergibt sich der Gewinn des Betriebszweigs. Das kalkulatorische Betriebszweigergebnis als Saldo sämtlicher Leistungen und Kosten einschließlich deren Faktorbewertungen und innerbetrieblichen Verrechnungswerten gibt schließlich Auskunft darüber, welcher Betrag nach Entlohnung aller eigenen Faktoren als Vergütung für die originäre unternehmerische Tätigkeit verbleibt. So lassen sich Betriebe mit unterschiedlicher Arbeitsverfassung und Eigentumsverhältnissen sowie unterschiedlichen Anteilen von (eigenem) Grundfutter und Kraftfutter vergleichen.

Demnach ergibt sich schließlich der in der nachfolgenden Tabelle 36 dargestellte schematische Aufbau der verwendeten Betriebszweigabrechnung auf Vollkostenbasis.

**Tabelle 36: Schematischer Aufbau der Vollkostenrechnung auf Betriebszweigebene**

<b>Leistungsart/Kostenart</b>	<b>Inhalt</b>
+ <i>Leistungen</i>	Milchverkauf, Naturalentnahmen, Tierverkauf, Bestandsveränderungen, öffentlichen Direktzahlungen (gekoppelt), innerbetrieblicher Verbrauch
- <i>Direktkosten</i>	Tierzukauf / Tierversetzungen, Tierarzt, Besamung, Kraftfutter, Grundfutter (zu Vollkosten), Saftfutter, Zinsansatz Viehkapital
= <b><i>Direktkostenfreie Leistung</i></b>	<b>Differenz aus Leistung und Direktkosten</b>
- <i>Arbeitsverledigungskosten</i>	Löhne und Lohnansatz, Berufsgenossenschaft, Lohnarbeit und Maschinenmiete, Maschinenunterhaltung, AfA Maschinen, Strom, Zinsansatz Maschinenkapital
- <i>Kosten für Lieferrechte</i>	Pacht, Superabgabe, Zinsansatz eigene Quote
- <i>Gebäudekosten</i>	Unterhalt, AfA, Versicherung, Zinsansatz Gebäudekapital
- <i>Sonstige Kosten</i>	Beiträge und Gebühren, Buchführung, Beratung, Sonstiges
= <b><i>Kalk. Betriebszweigergebnis</i></b>	<b>Differenz aus Direktkostenfreie Leistung und Gemeinkosten</b>
+ <i>Faktorkosten</i>	Pachtansatz, Zinsansatz, Lohnansatz
- <i>gezahlte Zinsen</i>	
= <b><i>Gewinn des Betriebszweiges</i></b>	

Quelle: Eigene Darstellung nach DLG (2004, S.59ff.) und REIL (2005, S.24ff.)

Die Bewertung anhand von kalkulatorischen Ansätzen der eigenen Produktionsfaktoren des landwirtschaftlichen Betriebes bezieht sich auf die eingesetzten betriebseigenen Familienarbeitskräfte, den betriebseigenen Boden und das eingesetzte Eigenkapital. Die im Modell für die einzelnen Regionen hinterlegten Faktoransätze sind in der nachfolgenden Tabelle 37 zusammengefasst. Dabei werden regionsspezifische Pachtansätze berücksichtigt, um die Bedeutung der Flächenkosten für die Produktionskosten möglichst präzise erfassen zu können.

**Tabelle 37: Unterstellte Kostenansätze für die Bewertung eigener Produktionsfaktoren**

	Einheit	Region			
		Niederrhein	Eifel	Ostwestfalen	Sauerland
Pachtansatz					
<i>Ackerland</i>	€/ha	700	400	350	200
<i>Grünland</i>	€/ha	500	200	250	150
Lohnansatz					
<i>nFK</i>	€/AKh	15	15	15	15
Zinsansatz					
<i>Milchreferenzmenge</i>	%	4 % vom zeitraumbezogenen durchschn. Quotenpreis			
<i>Viehvermögen</i>	%	4 % vom Tierwert			
<i>Gebäude + Maschinen</i>	%	4 % vom Buchwert			

Quelle: Eigene Darstellung

### 5.3 Implementierung und programmtechnische Umsetzung

Die eigentliche Modellformulierung des Optimierungsproblems erfolgt in dem Modellierungssystem GAMS<sup>44</sup> (BROOKE et al., 2008). Für die Lösung des zugrundeliegenden nichtlinearen mathematischen Programmierungsmodells wird als Optimierungsalgorithmus der Solver CONOPT3 verwendet, der sich generell dazu eignet, Nichtlinearitäten in den Nebenbedingungen zu berücksichtigen (vgl. DRUD, 2008). Die Datenhaltung ist überwiegend in Microsoft Excel organisiert, so dass sowohl das Einlesen der Rohdaten als auch die Ergebnisausgabe zur Weiterverarbeitung über das GDX-Interface<sup>45</sup> („*gdxrw*“) erfolgen (vgl. MCCARL et al., 2009, S.560ff.).

Der Ablauf des Modells umfasst demnach drei Teilkomponenten:

1. Einlesen der Daten und Kalkulation der Parameter
2. Entscheidungsmodell
3. Ausgabe der Daten und Ergebnisaufbereitung

Im ersten Schritt werden die Daten des jeweiligen Betriebes aus Excel geladen und anschließend die für die Optimierung benötigten Modellparameter in GAMS generiert. Dazu zählen neben den standortspezifischen Ertragsfunktionen unter Berücksichtigung von Ertragssteigerungen weiterhin beispielsweise die notwendigen Parameter zur Beschreibung der Laktationsleistungen und der Futteransprüche sowie den im Modell berücksichtigten Kostensteigerungen.

Die Optimierung des Programmierungsmodells unter den implementierten Nebenbedingungen erfolgt im folgenden zweiten Schritt. Dabei werden die Restwerte der Investitionsaktivitäten mittels der Gleichungen 49 und 50 im Zuge der iterativen Vorgehensweise aus den modellendogenen Lösungen und Schattenpreisen des Optimierungsproblems bestimmt. Die Optimierungsschleife endet, sobald die Differenzen zwischen den Barwerten und den diskontierten Endwerten kleiner sind als der vorgegebene Fehlerterm.

Im abschließenden dritten Schritt des Modellablaufs werden die aus der finalen Optimierung generierten relevanten Ergebnisse nach Excel ausgegeben, um dort mit Hilfe einiger ergänzender Verteilungsschlüssel in Bezug auf die Gemeinkosten sowie den vorgegebenen Faktoransätzen eine Betriebszweigabrechnung des entsprechenden Betriebes erstellen zu können.

---

<sup>44</sup> General Algebraic Modelling System

<sup>45</sup> GAMS Data Exchange

## 6 Anwendung des Modells

Aufbauend auf der im letzten Kapitel beschriebenen Modellkonzeption werden im Folgenden die Ergebnisse der durchgeführten Modellsimulationen der einzelnen Panelbetriebe beschrieben und diskutiert. Dabei werden die Modellergebnisse neben der betrieblichen Ausgangssituation, die sich beispielsweise in den erzielten Leistungen sowie den verfügbaren Faktorkapazitäten widerspiegelt, weiterhin maßgeblich von den jeweiligen Rahmenbedingungen in Bezug auf Agrarpolitik und das vorherrschende Preisniveau von Agrarprodukten determiniert. Demnach erfordert die Abbildung von Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe über einen längeren Zeitraum die Bildung von Preisszenarien, um mögliche Entwicklungsrichtungen in den Modellsimulationen erfassen zu können.

### 6.1 Verwendete Preiszeitreihen

Zunächst erfolgt eine detaillierte Beschreibung der im Modell verwendeten Preiszeitreihen für die wesentlichen Produkte sowie der daraus hergeleiteten Preisszenarien. Dabei wird aufgrund der mit Projektionen von Entwicklungen und dabei insbesondere von Preisentwicklungen stets einhergehenden Unsicherheit mit denen diese behaftet sind, im Weiteren auf verfügbare Informationen zu Weltmarktpreisentwicklungen aus Modellsimulationen von OECD und FAO, FAPRI sowie vom USDA zurückgegriffen.

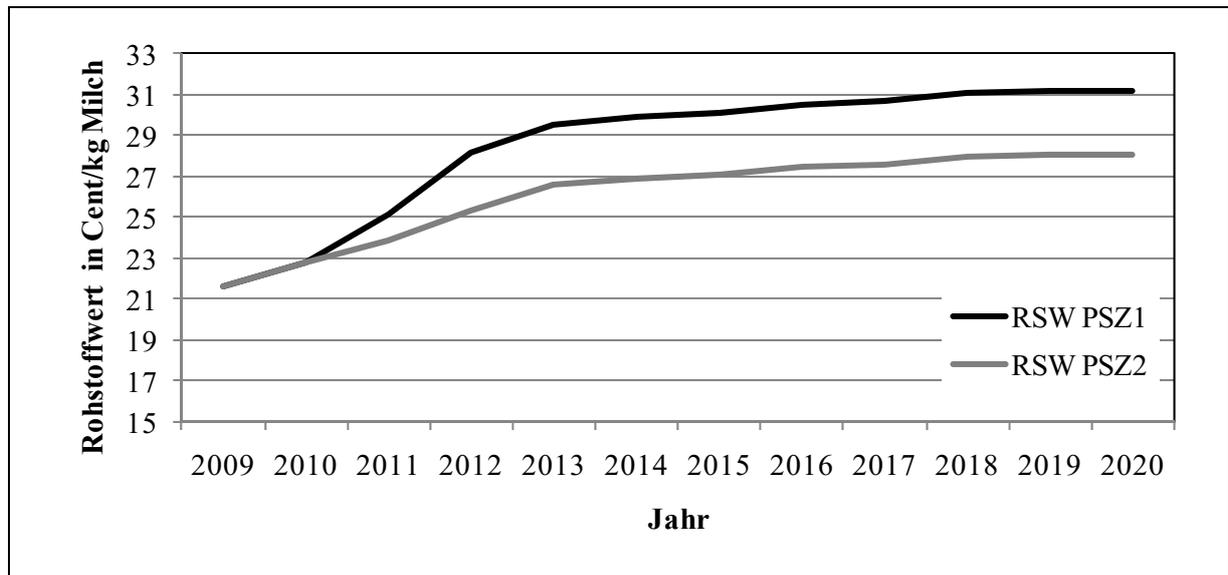
Anhand der Berücksichtigung verschiedener Preisszenarien soll die Sensitivität der einzelnen Panelbetriebe in Bezug auf deren Anpassungsprozesse und Einkommensentwicklungen analysiert werden. Dazu wird neben den Preiserwartungen, die sich aus den Outlooks ergeben, ein alternatives Preisszenario mit einer gegenüber dem ersten Basisszenario pessimistischeren Preisentwicklung unterstellt.

#### 6.1.1 Milchpreise

Während die Milchpreise in der Vergangenheit maßgeblich durch die Marktstützungsmaßnahmen Intervention und Außenschutz beeinflusst wurden, ist im Zuge weiterer Marktliberalisierungen seitens der EU künftig eine deutlich stärkere Orientierung am Weltmarktpreisniveau und den damit verbundenen Volatilitäten zu erwarten. Demnach werden zur Szenarienburgbildung die Preiserwartungen der OECD (2009, S.179ff.) respektive der EU (KOM, 2009g, S.110ff.) herangezogen, wobei sich letztere auf die Modellergebnisse der OECD, FAPRI und des USDA stützen.

Basis für die zugrundeliegenden Preisprognosen des Milchpreises sind die Preiserwartungen für Butter und Magermilchpulver („*skimmed milk powder*“) als auf dem Weltmarkt handelbare Commodities. Hieraus lässt sich anhand deren Fettwert (FW) sowie deren Nichtfettwert bzw. Eiweißwert (NFW) der Rohstoffwert der Milch ableiten (vgl. IFE, 2009). Ausgehend von dem Durchschnittspreis für 2009 wird von der OECD (2009, S.252f.) eine Steigerung des Preises für Butter um etwa 39 % sowie der Preise für Magermilchpulver um etwa 34 % bis 2018 prognostiziert. Zur Anpassung der Weltmarktpreise auf nationales Niveau wird für das Basisjahr 2009 der Mittelwert der vom IFE (2009) monatlich berechneten Rohstoffwerte als Ausgangswert ermittelt, da bei etwa 21,60 Cent/kg Milch liegt. Die sich aus den jeweiligen Preiserwartungen für Butter und Magermilchpulver ergebenden Rohstoffwerte für Milch sind in der folgenden Abbildung 20 als Preisszenario 1 abgetragen. Dem hingegen werden in Preisszenario 2 (RSW PSZ2) ab 2012 gegenüber dem Basisszenario um 10 % verminderten Preiserwar-

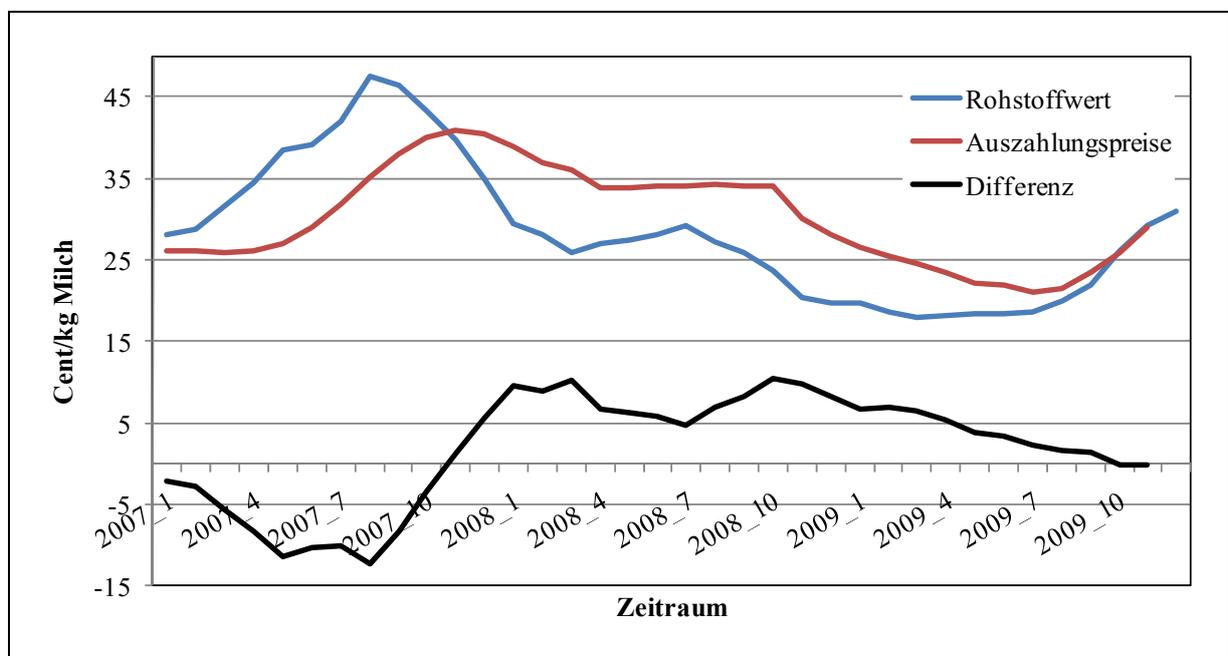
tungen unterstellt, so dass der Zielpreis in Form des Rohstoffwertes auf Weltmarktniveau im Jahr 2020 bei etwa 28 Cent/kg Milch liegt.



**Abb. 20: Prognostizierter Rohstoffwert für Milch**

Quelle: Eigene Berechnungen nach OECD (2009) und KOM (2009g)

Um von dem Rohstoffwert auf den für die landwirtschaftlichen Betriebe unmittelbar relevanten durchschnittlichen Auszahlungspreis der Molkereien zu schließen, werden die durchschnittlichen Differenzen zwischen Rohstoffwert und Auszahlungspreis ermittelt und auf die prognostizierten Rohstoffwerte aufgeschlagen.



**Abb. 21: Zusammenhang zwischen Milchauszahlungspreis und Rohstoffwert**

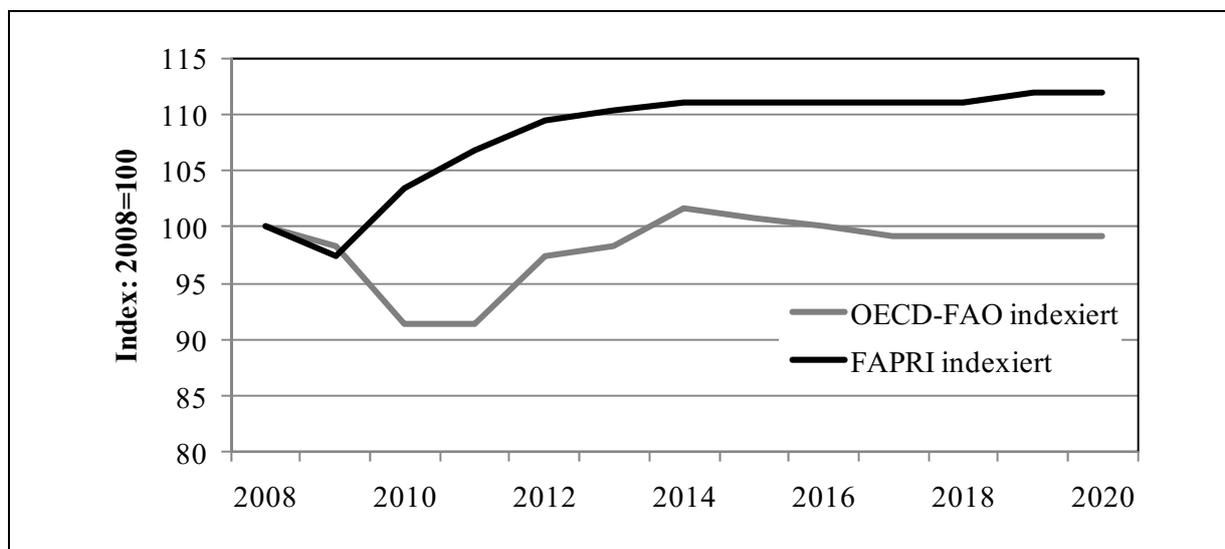
Quelle: Eigene Darstellung nach IFE (2009); ZMP (2008a) und LWK NRW (2009d)

Die Abbildung 21 zeigt den Verlauf der monatlichen Rohstoffwerte und der Auszahlungspreise als Erzeugerpreise für Milch in NRW für den Zeitraum der letzten drei Jahre. Weiterhin

sind anhand der schwarzen Linie deren Salden abgetragen, die eine zeitliche Verschiebung der Anpassungen zeigen. Die sich ergebende durchschnittliche Differenz zwischen den Auszahlungspreisen und den ermittelten Rohstoffwerten von etwa 1,9 Cent/kg Milch wird auch für die künftigen Preiserwartungen berücksichtigt und als konstant während des Planungszeitraums unterstellt. Demnach resultiert beispielsweise im Preisszenario 1 ein erwarteter Auszahlungspreis von etwa 33 Cent/kg Milch netto und im zweiten Szenario von etwa 30 Cent/kg Milch im Jahr 2020.

### 6.1.2 Rindfleisch

Da die Preisprognosen für Rindfleisch lediglich eine definierte Qualität berücksichtigen, sind Niveaueinstellungen notwendig, um die jeweils benötigten Rindfleischnotierungen zu erhalten. Dabei wird im Weiteren unterstellt, dass die Relationen zwischen den entsprechenden Notierungen beziehungsweise zwischen den einzelnen Notierungen und dem Basispreis, die sich aus den historisch beobachteten Preisdaten ergeben, auch künftig konstant bleiben. Somit können die durchschnittlichen Preiserwartungen für Jungbullen, Färsen und Kühe aus den verfügbaren Preisprognosen bzw. anhand deren Entwicklungen hergeleitet werden. In der nachfolgenden Abbildung 22 sind dazu die indextierten Preisprognosen für Rindfleisch sowohl auf Basis der OECD als von FAPRI für den relevanten Zeitraum bezogen auf das Niveau von 2008 dargestellt.



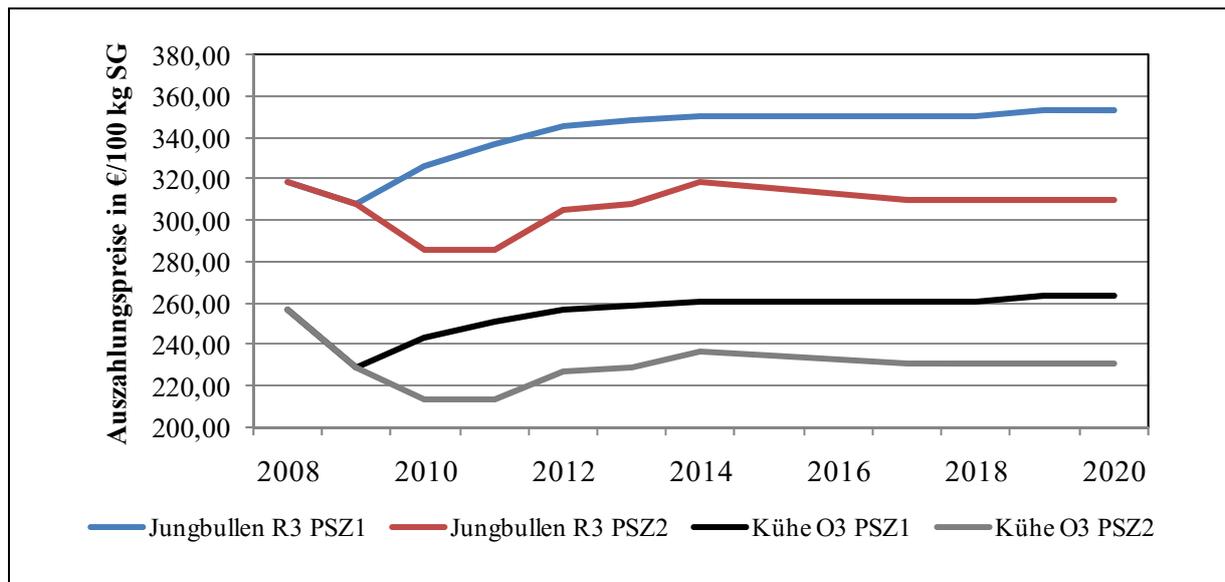
**Abb. 22: Preiserwartungen für Rindfleisch Weltmarktpreisniveau**

Quelle: Eigene Berechnungen nach OECD (2009, S.252) und FAPRI (2009, S.325)

Auffällig sind die unterschiedlichen Verläufe der Preisprognosen. Während FAPRI von einem ab 2010 beginnenden Anstieg des Preisniveaus um etwa 12 % bezogen auf das Niveau von 2008 ausgeht, zeigen die Ergebnisse von OECD-FAO mit Ausnahme der Jahre 2010 und 2011 mehr oder weniger konstante Preiserwartungen bis 2020. Für das Basispreisszenario werden im Weiteren die Preiserwartungen des FAPRI-Modells zugrunde gelegt. Dem hingegen werden die vergleichsweise niedrigeren Prognosen des OECD-FAO Modells für das al-

ternative zweite Preisszenario verwendet, was demnach im Ergebnis in etwa zu einer Fortschreibung des derzeitigen Preisniveaus führt.

Die Herleitung der durchschnittlichen Auszahlungspreise aus den Preiserwartungen erfolgt auf Basis der historisch beobachteten durchschnittlichen Auszahlungspreise in NRW (vgl. ZMP, 2008, S.66ff.; LWK NRW, 2009e). In Abbildung 23 sind die sich für die jeweiligen Preisszenarien ergebenden Preiserwartungen am Beispiel der Notierungen für Jungbullen und für Kühe dargestellt. Die Herleitung der übrigen für die Modellsimulationen relevanten Rindfleischnotierungen ergibt sich dabei in analoger Weise.



**Abb. 23: Preiserwartungen für ausgewählte Rindfleischnotierungen**

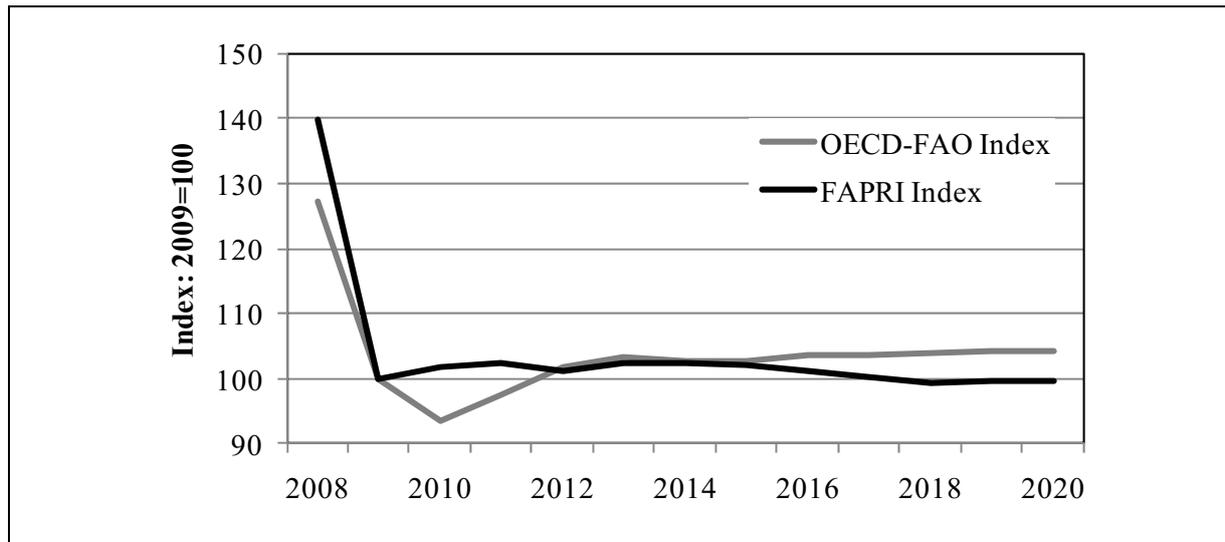
Quelle: Eigene Berechnungen nach ZMP (2008, S.66ff.) und LWK NRW (2009e)

### 6.1.3 Getreide und Kraftfutter

Für die Preisentwicklungen von Getreide ergeben sich nach den verfügbaren Prognosen keine größeren Unterschiede bezogen auf das Preisniveau von 2009 (vgl. Abbildung 24). Während OECD-FAO längerfristig einen leichten Anstieg des Preisniveaus um etwa 5 % erwarten, geht das FAPRI von nahezu konstanten Preisen für Weizen als Leitpreis für Getreide und Kraftfutter aus.

Für die Herleitung der für NRW gültigen Erzeugerpreiserwartungen wird vereinfachend von einem für NRW einheitlichen Preis ausgegangen, so dass regionale Preisunterschiede vernachlässigt werden. Somit lassen sich die relevanten Erzeugerpreise für Kraftfutter und weitere Getreidepreise analog zur Vorgehensweise bei den Rindfleischnotierungen ebenfalls aus den beobachteten Preisen ableiten.

Aufgrund der geringen Änderungen in den Preisprognosen wird für das Basispreisszenario ein Anstieg des Preisniveaus für Getreide und Kraftfutter um 10 % gegenüber dem Ausgangsniveau von 2009 unterstellt, während hingegen im zweiten Szenario von einem konstanten Preisniveau innerhalb des Betrachtungszeitraums ausgegangen wird.



**Abb. 24: Relative Preiserwartungen für Weizen**

Quelle: Eigene Berechnungen nach OECD (2009, S.252) und FAPRI (2009, S.153)

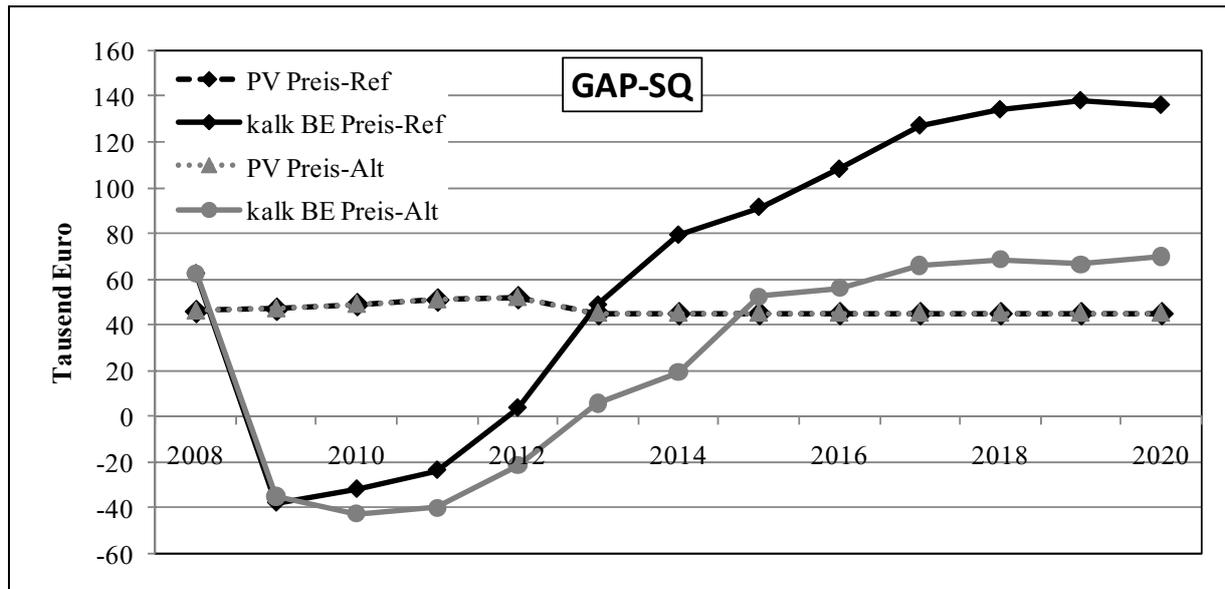
## 6.2 Modellergebnisse

Die Beschreibung der Ergebnisse aus den Modellsimulationen erfolgt für jeden Betrieb separat in dem entsprechenden Agrarpolitiksszenario (GAP-SQ, GAP-SZ2, GAP-SZ3), so dass die Auswirkungen der beiden unterschiedlichen Preisszenarien (Preis-Ref, Preis-Alt) jeweils vergleichend beschrieben werden. Als Ergebnisgrößen wird neben dem kalkulatorischen Betriebsergebnis, was gleichbedeutend mit dem kalkulatorischen Gewinn ist, ebenfalls das erhaltene Prämienvolumen als Proxyindikator zur Beschreibung der Agrarpolitik ausgewiesen.

Die vorgestellten Entwicklungsperspektiven sind grundsätzlich als Ergebnisse der Modellsimulationen anzusehen, jedoch werden die Ergebnisse der Paneldiskussionen sowohl in Form von Einschränkungen der berücksichtigten Entwicklungsmöglichkeiten wie auch in Form von gewissen Strategievorgaben als implementierte Modellrestriktionen berücksichtigt. Somit beschreiben die Modellergebnisse mögliche, typische Anpassungs- und Entwicklungsstrategien der entsprechenden Betriebe im Hinblick auf die jeweils unterstellten Rahmenbedingungen.

### 6.2.1 Wachstumsbetrieb Niederrhein (NR\_WB)

Die nachfolgende Abbildung 25 veranschaulicht die Modellergebnisse des etablierten Wachstumsbetriebs am Niederrhein (NR\_WB) anhand des kalkulatorischen Betriebsergebnisses sowie des erhaltenen Prämienvolumens (PV), die sich bei einer Fortführung der derzeitigen Agrarpolitik als Status quo über 2013 hinaus (GAP-SQ) für die beiden berücksichtigten Preisszenarien ergeben. Die sich dabei bis zum Jahr 2012 ergebenden Zuwächse an erhaltenen Prämienzahlungen sind auf die realisierte Flächenzupacht von insgesamt 45 ha zurückzuführen, die als maximal möglicher Zupachtumfang im Modell für den Betrieb vorgegeben sind. Damit wird der Abschmelzungsprozess der top-Ups im Ergebnis mehr als kompensiert. Die erhaltenen Prämienzahlungen setzen sich dabei in beiden Preisszenarien während des gesamten Betrachtungszeitraums lediglich aus den Direktzahlungen der ersten Säule zusammen, da an keinen Agrarumweltmaßnahmen teilgenommen wird.



**Abb. 25: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_WB im GAP-SQ**

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Verlauf der abgebildeten kalkulatorischen Betriebsergebnisse zeigt, dass ausgehend von 2009 sowohl im Preisszenario 1 bis zum Jahr 2012 als auch im Preisszenario 2 bis 2013 keine vollständige Entlohnung der im Produktionsprozess eingesetzten eigenen Faktoren möglich ist. Danach ist in beiden Preisszenarien ein Anstieg der kalkulatorischen Gewinne bis 2020 auf etwa 138.000 € im Referenzszenario sowie auf ca. 73.000 € im Preisszenario 2 zu verzeichnen. Dabei werden die unterschiedlichen Verläufe neben den jeweils zugrundeliegenden Preisannahmen ebenfalls durch die realisierte Entwicklungsstrategie des Betriebes determiniert.

In Tabelle 38 sind dazu ausgewählte, wesentliche Kennzahlen des Betriebes in Abhängigkeit der jeweiligen Preisszenarien gegenübergestellt. Während im Referenzszenario der Bestand an Milchkühen durch die Erweiterung der Stallkapazitäten in 2012 von 140 auf 250 deutlich aufgestockt wird, fällt die Investition vor dem Hintergrund niedrigerer Preiserwartungen für Milch im zweiten Preisszenario mit einer Bestandsaufstockung von etwa 56 Kühen vergleichsweise gering aus. Diese Bestandsaufstockung wird durch eine Umnutzung vorhandener Stallplätze für die Färsenaufzucht zur Haltung von trockenstehenden Milchkühen realisiert, die gegenüber einem Neubau als kostengünstiger angenommen wird. Somit wird der Bestand an Jungvieh als eine Anpassungsreaktion auf die niedrigeren Rindfleisch- und Milchpreise abgestockt. Ein Vorteil des Betriebes liegt unter anderem darin, dass in der Ausgangssituation bereits eine neue und leistungsfähige Melktechnik in Form eines Melkkarussells als vorhanden unterstellt wird, so dass eine Erweiterung der Melktechnik im Zuge der Bestandserweiterungen entfällt.

Tabelle 38: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR\_WB im GAP-SQ

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 110 Plätze in 2012	Kuhstall: 56 Plätze in 2014 Umnutzung Färsen → Milchkühe
Milchquote:	1.350 t + 85 t in 2011	1.350 t + 25 t in 2011
Viehbestand:	Milchkühe: 140 → 250 Färsen: 120 → 120	Milchkühe: 140 → 196 Färsen: 120 → 60
Viehbesatz:	2,3 in 2010 → 3,1 RGV/HFF in 2020	2,3 in 2010 → 2,4 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 140 ha LF	95 ha LF → 140 ha LF
AK-Besatz:	2,0 FamAK in 2009 0,7 Azubi 1,0 FremdAK ab 2013	2,0 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2013 1,0 FremdAK ab 2014
Teilnahme AUM:	-	-

Quelle: Eigene Darstellung

Der verfügbare Arbeitskräftebesatz beträgt in der Ausgangssituation insgesamt 2,7 AK, die sich aus 2,0 nicht entlohnten Familienarbeitskräften sowie einem Auszubildenden mit 0,7 anzusetzenden AK zusammensetzen. In Abhängigkeit der Entwicklungsstrategie wird im ersten Preisszenario parallel zur Aufstockung der Milchviehherde zusätzlich eine Fremdarbeitskraft eingestellt, während im zweiten Preisszenario anstatt des Auszubildenden eine Fremdarbeitskraft beschäftigt wird.

### Agrarpolitiksszenario 2

Die Ergebnisse bezüglich der betrieblichen Entwicklungsstrategie in Form des realisierten Produktions- und Investitionsprogramms entsprechen im GAP-SZ2 grundsätzlich denen des Status quo, so dass eine detaillierte Beschreibung entfallen kann.

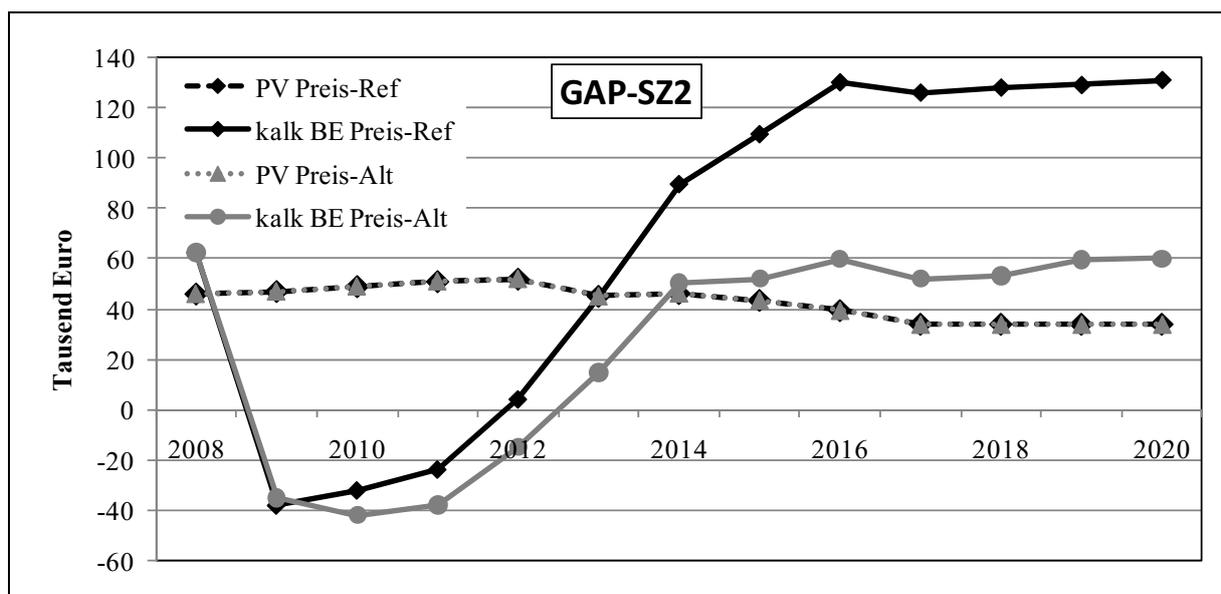


Abb. 26: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_WB im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

Die sich ergebenden Unterschiede sind vorwiegend auf die unterschiedlichen Prämienzahlungen, den erhöhten AFP-Anteil sowie auf geringe Änderungen in den betrieblichen Aktivitäten zwischen den einzelnen Jahren zurückzuführen. Anhand des in Abbildung 26 dargestellten erhaltenen Prämienvolumens ist der in diesem GAP-Szenario unterstellte Abschmelzungsprozess der neu geschaffenen Grundzahlung auf einen Zielwert von 255 €/ha von 2014 an zu erkennen. Demnach ergibt sich in der Endphase ein Prämienvolumen von etwa 33.800 €, was einer Verringerung gegenüber 2013 von etwa 25 % entspricht.

### Agrarpolitiksszenario 3

Die ermittelten Produktions- und Investitionsprogramme des Panelbetriebs NR\_WB im GAP-SZ3 unterscheiden sich vorrangig in Bezug auf die jeweiligen Investitionszeitpunkte von den Ergebnissen der übrigen beiden Agrarpolitiksszenarien, was maßgeblich auf den erhöhten AFP-Fördersatz von 35 % ab 2014 zurückzuführen ist. Dadurch werden die Investitionsaktivitäten in beiden Preisszenarien auf das Jahr 2014 verschoben (vgl. Tabelle 39). Weiterhin wird die Erweiterung der Stallkapazitäten für Milchkühe im Preisszenario 2 nicht durch einen Umbau zu Lasten der Färsenaufzucht sondern durch einen Neubau realisiert.

**Tabelle 39: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR\_WB im GAP-SZ3**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 110 Plätze in 2014	Kuhstall: 65 Plätze in 2014
Milchquote:	1.350 t + 25 t in 2011	1.350 t + 25 t in 2011
Viehbestand:	Milchkühe: 140 → 250 Färsen: 120 → 120	Milchkühe: 140 → 205 Färsen: 120 → 100
Viehbesatz:	2,3 in 2010 → 3,1 RGV/HFF in 2020	2,3 in 2010 → 2,7 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 140 ha LF	95 ha LF → 140 ha LF
AK-Besatz:	2,0 FamAK in 2009 0,7 Azubi 1,0 FremdAK ab 2014	2,0 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2013 1,0 FremdAK ab 2014
Teilnahme AUM:	-	-

Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswirkungen der realisierten Entwicklungsstrategie auf das kalkulatorische Betriebsergebnis sind in Abbildung 27 illustriert. Hierbei zeigt sich bei Annahme des Basispreisszenarios ein gegenüber den Ergebnissen der anderen beiden Politiksszenarien grundsätzlich ähnlicher Verlauf. Dabei sind die Auswirkungen der verzögerten Investition insbesondere in den Jahren 2013 und 2014 ersichtlich. Als Folge der im Vergleich zu dem zweiten Politiksszenario größeren Bestandsaufstockung im zweiten Preisszenario kann der Unternehmergewinn in etwa unverändert auf einem Niveau von ca. 60.000 € gehalten und damit die Reduzierung der Direktzahlungen kompensiert werden.

Anhand des Prämienverlaufs ist der 2014 beginnende Abschmelzungsprozess der unterstellten künftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik auf einen Zielwert von 166 €/ha inklusiv dem gewährten Viehhaltungs-Top-Up deutlich erkennbar. Damit einhergehend verringert sich das Prämienniveau in Form der erhaltenen Direktzahlungen ausgehend von ca. 45.000 € im Jahr 2013 auf letztlich etwa 22.000 € im Jahr 2020.

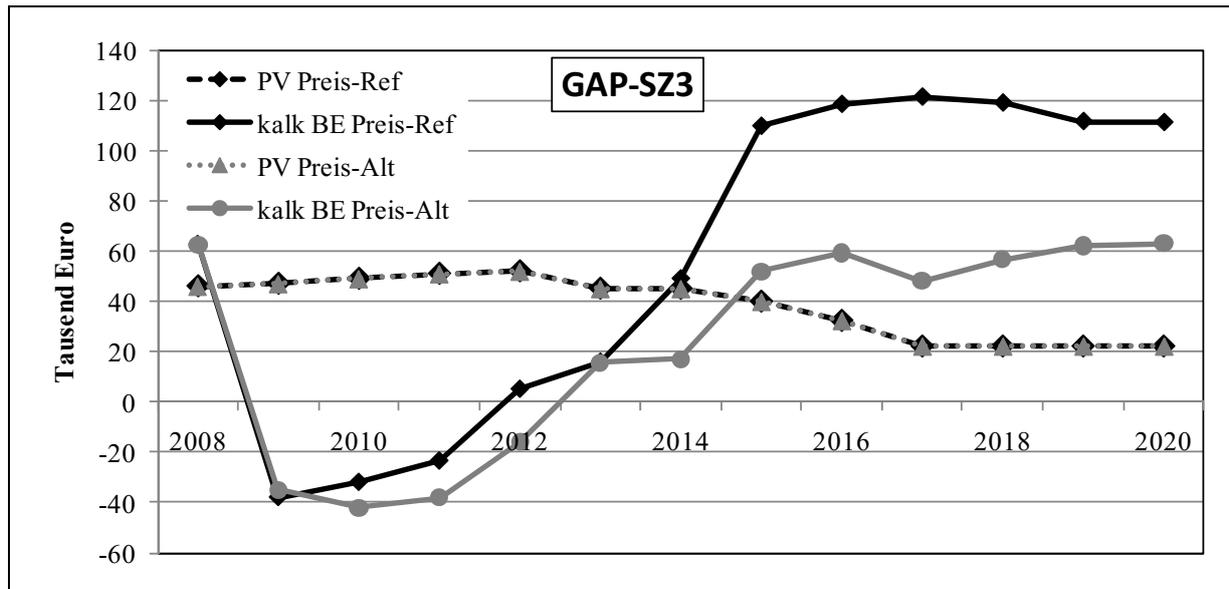


Abb. 27: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_WB im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

Insgesamt lässt sich anhand der Ergebnisse feststellen, dass die verfolgte Politik des Betriebes in Form des realisierten Produktions- und Investitionsprogramms mit Ausnahme der AFP-Förderhöhe weitgehend unabhängig von der zugrundeliegenden Agrarpolitik ist. Die sich ergebenden unterschiedlichen Entwicklungen sind demnach vorrangig auf die verschiedenen künftigen Preiserwartungen begründet.

### 6.2.2 Gemischtbetrieb Niederrhein (NR\_GB)

Die Ergebnisse des betrachteten Gemischtbetriebes mit Bullenmast und Milchviehhaltung auf einem Ackerbaustandort am Niederrhein zeigen in Abhängigkeit der angenommenen künftigen Preiserwartungen eine unterschiedliche Entwicklungsstrategie in Bezug auf die Betriebsausrichtung und die realisierten Produktionsverfahren auf. So wird die Bullenmast im Referenzpreisszenario auch zukünftig beibehalten, und es findet 2013 eine Erweiterung der Milchviehhaltung auf ca. 122 Kühe statt (vgl. Tabelle 40). Der dadurch zusätzlich anfallende Arbeitszeitbedarf wird durch die Beschäftigung einer FremdAK gedeckt.

Dem hingegen wird die Bullenmast im Alternativpreisszenario kurzfristig im Jahr 2011 aufgegeben. Die vorhandenen Stallkapazitäten werden für die Milchviehhaltung umgenutzt, so dass diese auf eine Kapazität von 135 Milchkühen ausgedehnt wird. Gleichzeitig wird in ein AMS als neue Melktechnik investiert, die es ermöglicht, die notwendige Arbeitskapazität auf die verfügbaren Familienarbeitskräfte sowie einen Auszubildenden zu beschränken. Die im Betrieb verfügbare Milchquote wird dabei sukzessive bis 2013 zugekauft.

Tabelle 40: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR\_GB im GAP-SQ

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 47 Plätze in 2013 Melktechnik: Erweiterung FG in 2013	Kuhstall: 60 Plätze in 2012 Umnutzung Bullen → Milchkühe Melktechnik: 2-Box AMS in 2012
Milchquote:	680 t +20 t in 2011, +270 t in 2013	680 t +20 t in 2011, +320 t in 2012, +205 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 75 → 122 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 60 → 60	Milchkühe: 75 → 135 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 60 → 0 in 2010
Viehbesatz:	3,2 in 2009 → 3,2 RGV/HFF in 2020	3,2 in 2009 → 2,6 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	65 ha LF → 90 ha LF	65 ha LF → 90 ha LF
AK-Besatz:	1,5 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2013	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2012
Teilnahme AUM:	-	-

Quelle: Eigene Darstellung

In der nachfolgenden Abbildung 28 sind die sich jeweils aus den verschiedenen Entwicklungsstrategien ergeben Verläufe der kalkulatorischen Betriebsergebnisse veranschaulicht. Hierbei ist analog zu den Ergebnissen des ersten Betriebs ein zunächst deutlich negatives Ergebnis in den Jahren 2009 bis 2010 (Preis-Ref) bzw. bis 2012 (Preis-Alt) ersichtlich. Dabei fällt das kalkulatorische Betriebsergebnis in beiden Preisszenarien mit einem Niveau von etwa minus 20.000 € weniger gravierend aus, was neben den hohen Prämienzahlungen aufgrund der hohen Top-ups ebenfalls in den geringeren Faktorkosten vor allem für die Faktoren Arbeit und Kapital begründet liegt.

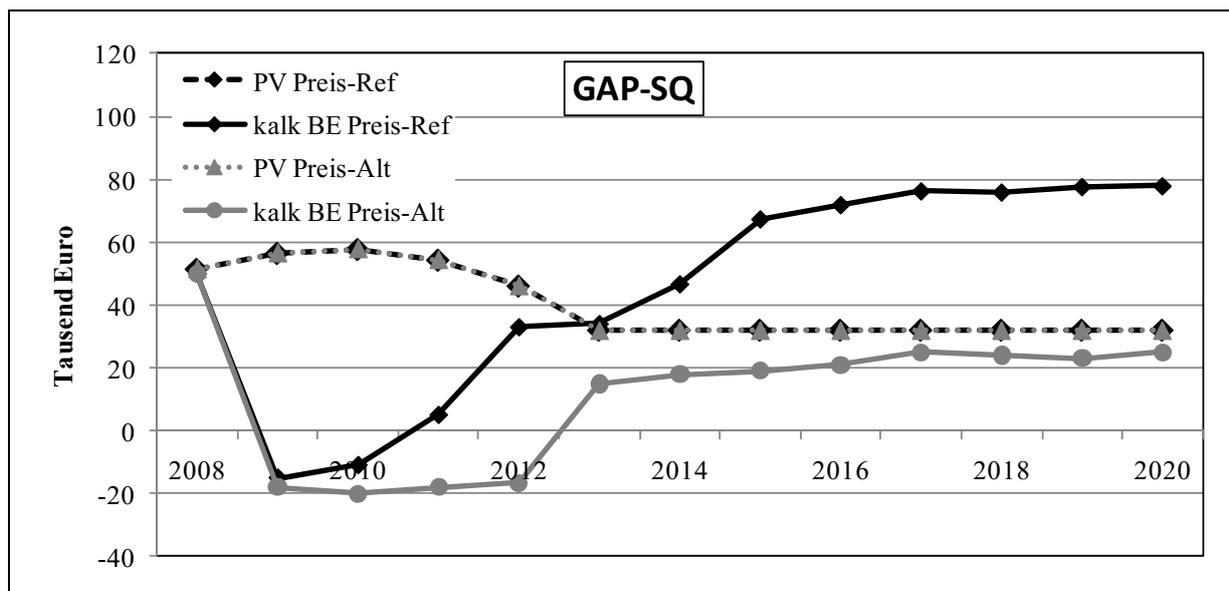


Abb. 28: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_GB im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

Im Referenzpreisszenario steigt das kalkulatorische Betriebsergebnis sowohl als Folge des steigenden Preisniveaus für Milch und Rindfleisch als auch aufgrund der Erweiterung der Milchviehhaltung kontinuierlich auf ein Niveau von knapp 78.000 € ab 2017 an. Dem hingegen verbleibt die Entwicklung des Betriebsergebnisses im Alternativpreisszenario trotz Aufstockung der Milchviehherde auf einem Niveau von etwa 20.000 €.

Die Entwicklung des erhaltenen Prämienvolumens zeigt den für den Abschmelzungsprozess typischen Verlauf, der ausgehend von einem Prämienvolumen von ca. 57.800 € im Jahr 2009 auf ein Zielniveau im Jahr 2013 von etwa 32.000 € führt. Dies entspricht im Ergebnis einer Reduzierung von ungefähr 45 %.

### Agrarpolitiksszenario 2

Wird als künftige Agrarpolitik des GAP-SZ2 als Grundlage für die agrarpolitischen Rahmenbedingungen nach 2013 zugrunde gelegt, so ergeben sich die in der folgenden Tabelle 41 zusammenfassend dargestellten Eckpunkte der jeweiligen Entwicklungsstrategien in Abhängigkeit der entsprechenden Preiserwartungen. Dabei fällt auf, dass sich das Investitions- und Produktionsprogramm im Vergleich zur Fortführung der derzeitigen Agrarpolitik (GAP-SQ) zum Ende des Betrachtungshorizontes nicht wesentlich unterscheidet. Die relevanten Unterschiede sind vorrangig auf die jeweiligen Investitionszeitpunkte zurückzuführen, die aufgrund der erhöhten AFP-Förderung bis zum Jahr 2014 verzögert werden. Dadurch bedingt werden ebenfalls die Zukaufsaktivitäten in Bezug auf die Milchlieferrechte auf notwendige Ergänzungskäufe während des Quotenzeitraums beschränkt.

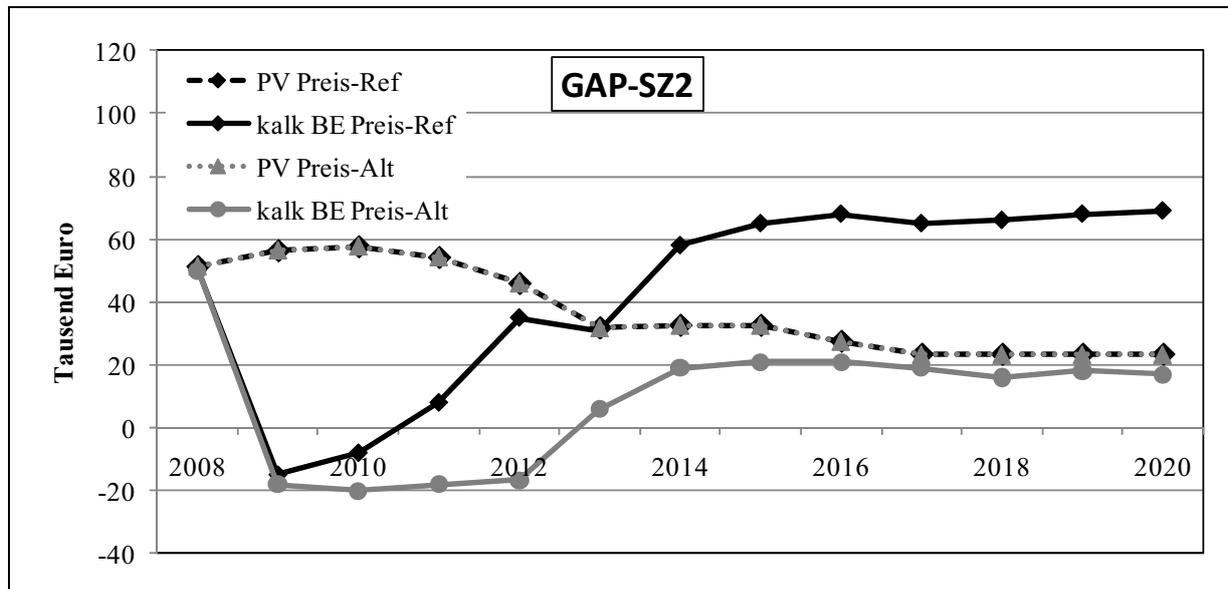
**Tabelle 41: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR\_GB im GAP-SZ2**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 47 Plätze in 2014 Melktechnik: Erweiterung FG in 2014	Kuhstall: 60 Plätze in 2014 Umnutzung Bullen → Milchkühe Melktechnik: 2-Box AMS in 2014
Milchquote:	680 t +20 t in 2011, +18 t in 2013	680 t +20 t in 2011, +18 t in 2012
Viehbestand:	Milchkühe: 75 → 122 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 60 → 60	Milchkühe: 75 → 135 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 60 → 0 in 2010
Viehbesatz:	3,2 in 2009 → 3,2 RGV/HFF in 2020	3,2 in 2009 → 2,6 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	65 ha LF → 90 ha LF	65 ha LF → 90 ha LF
AK-Besatz:	1,5 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2014	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2014
Teilnahme AUM:	-	-

Quelle: Eigene Darstellung

Die sich unter den Annahmen zur GAP-SZ2 aus den Modellsimulationen ergebenden Entwicklungen des erhaltenen Prämienvolumens und der kalkulatorischen Betriebsergebnisse sind in Abbildung 29 gegenübergestellt. Mit Ausnahme der zeitlich verzögerten Investitionsmaßnahmen ergeben sich die im Vergleich zur GAP-SQ resultierenden Abweichungen maßgeblich durch die ab 2015 niedrigeren Prämienzahlungen als Folge des erneuten Abschmelzungsprozesses. Das Zielniveau des Prämienniveaus liegt mit 23.400 € im Jahr 2020 etwa

19,6 % (29.100 €) unter dem Wert von 2013 und ungefähr 58,6 % unter dem Prämienniveau von 2010 (56.500 €).



**Abb. 29: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_GB im GAP-SZ2**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Modellergebnisse zeigen insbesondere unter den Preiserwartungen des Preisszenarios 2, dass auch langfristig der ab 2013 wieder erzielte Unternehmergewinn vollständig aus dem erhaltenen Prämienvolumen resultiert. Folglich können trotz Erweiterungsinvestitionen in die Milchviehhaltung und der Aufgabe der unrentablen Bullenhaltung bei Vernachlässigung der Direktzahlungen nicht alle im originären Produktionsprozess des Betriebes eingesetzten Faktoren vollständig entlohnt werden.

### AgrarpolitikszENARIO 3

Unter der Annahme des GAP-SZ3 sind die Modellergebnisse für den betrachteten Gemischtbetrieb von im Vergleich zum GAP-SZ2 größeren Investitionsvolumen gekennzeichnet, die wiederum auf den unterstellten AFP-Fördersatz von 35 % zurückzuführen sind. Damit ist auch zu erklären, warum auch unter den optimistischen Preiserwartungen des Referenzpreisszenarios mit der Erweiterungsinvestition in die Milchviehhaltung bis 2014 gewartet wird (vgl. Tabelle 42). In beiden Preisszenarien fallen die Wachstumsschritte größer aus und beinhalten beide die Investition in eine arbeitssparende Melktechnik in Form eines AMS, so dass der notwendige Arbeitskraftbesatz lediglich durch die Beschäftigung einer Fremdarbeitskraft auf 2,5 AK aufgestockt werden muss. Die Erweiterungsinvestition wird dabei bis zu einer Stallkapazität von jeweils 150 Kuhplätzen ausgedehnt, da dies im Modell als Kapazitätsgrenze für das AMS vorgegeben wurde. Im zweiten Preisszenario wird die Erweiterung durch eine vollständige Umnutzung der Stallkapazitäten für Mastbullen sowie teilweise für Färsen realisiert, so dass die Verfahren mit einer geringeren Verwertung der knappen Faktoren zugunsten die Milchviehhaltung mit höheren Wertgrenzprodukten aufgegeben bzw. reduziert werden.

Tabelle 42: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs NR\_GB im GAP-SZ3

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 75 Plätze in 2014 Melktechnik: 2-Box AMS in 2014	Kuhstall: 75 Plätze in 2014 Umnutzung Bullen, Färsen → M.-Kühe Melktechnik: 2-Box AMS in 2014
Milchquote:	680 t +20 t in 2011, +18 t in 2013	680 t +20 t in 2011, +18 t in 2012
Viehbestand:	Milchkühe: 75 → 150 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 60 → 60	Milchkühe: 75 → 150 Färsen: 60 → 45 Mastbullen: 60 → 0 in 2010
Viehbesatz:	3,2 in 2009 → 3,4 RGV/HFF in 2020	3,2 in 2009 → 2,6 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	65 ha LF → 90 ha LF	65 ha LF → 90 ha LF
AK-Besatz:	1,5 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2014	1,5 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2014

Quelle: Eigene Darstellung

Die unterschiedliche Entwicklung des Gemischtbetriebes wird in der folgenden Abbildung 30 anhand des kalkulatorischen Betriebsgewinns verdeutlicht. Dabei zeigt sich, dass durch die erhöhte AFP-Kofinanzierung der Investitionsaktivitäten induzierten größeren Wachstumsschritte die Reduzierungen der Prämienvolumen in beiden Preisszenarien jeweils im Vergleich zum GAP-SZ2 mehr als kompensiert werden können. So übersteigt ab 2015 unter der Annahme des zweiten Preisszenarios der Unternehmergewinn das erhaltene Prämienvolumen, womit der Betrieb theoretisch auch ohne Prämienzahlungen in der Lage wäre, seine Faktoren vollständig zu entlohnen. Im ersten Preisszenario übersteigt das kalkulatorische Betriebsergebnis zum Ende des Betrachtungshorizontes mit ungefähr 83.000 € das entsprechende Ergebnis im GAP-SZ2 (ca. 68.000 €) um 15.000 €, obwohl gleichzeitig das Prämienniveau in GAP-SZ3 mit etwa 14.900 € signifikant niedriger ausfällt.

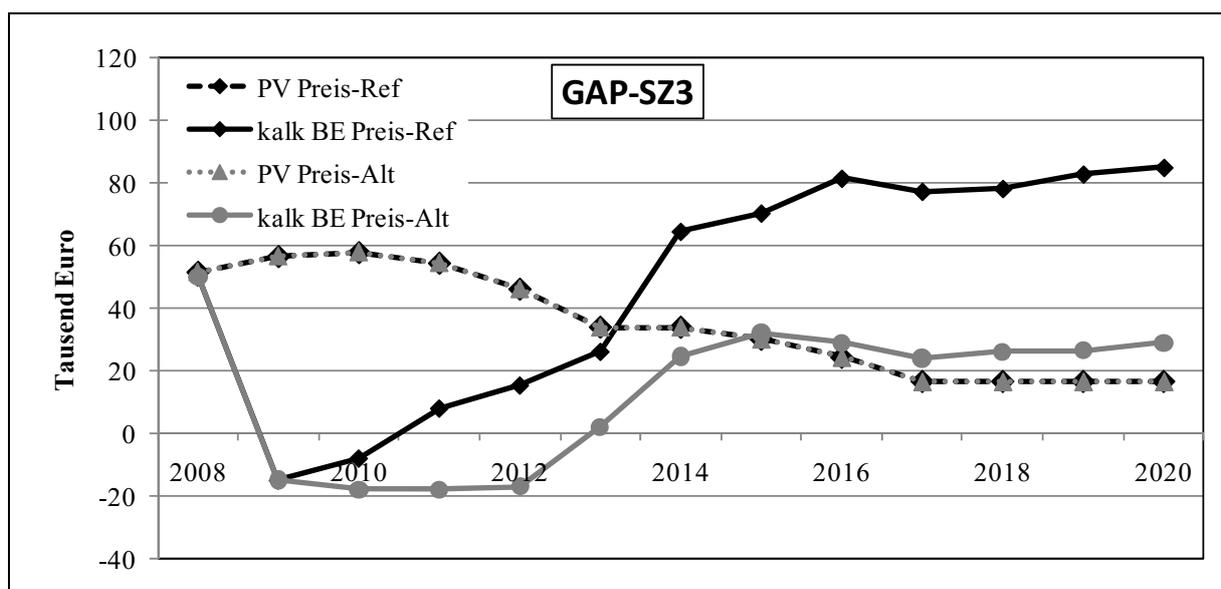


Abb. 30: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs NR\_GB im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Auswirkungen der unterstellten Agrarpolitik sind anhand des abgetragenen Prämienniveaus deutlich zu erkennen. Ausgehend von etwa 56.500 € an erhaltenen Direktzahlungen in 2010 reduzieren sich die Zahlungen im Zuge der beiden Abschmelzungsprozesse bis 2013 beziehungsweise bis 2017 aufgrund der in der hohen Top-Up-Prämien um etwa 73,5 % auf ein Zielniveau von lediglich etwa 14.900 € zum Ende des Betrachtungshorizontes.

### 6.2.3 Grünlandbetrieb Eifel (EI\_GL)

Wesentliches charakteristisches Merkmal des betrachteten Grünlandbetriebs in der Höhenlage der Eifel ist dessen überdurchschnittliche Flächenausstattung und die vergleichsweise geringe Viehbesatzdichte in der Ausgangssituation. So wird unterstellt, dass der Betrieb an der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung wie auch an der Weidehaltungsförderung teilnimmt.

Die Entwicklungsschritte des Betriebes im Hinblick auf das gewählte Produktionsprogramm bei Annahme einer Fortführung der derzeitigen Agrarpolitik bis 2020 (GAP-SQ) sind unabhängig von den künftigen Preiserwartungen durch eine Intensivierung der Produktion und dem damit verbundenen Ausstieg aus der Grünlandextensivierung mit deren Auslaufen in 2010 gekennzeichnet (vgl. Tabelle 43). Dazu wird im Referenzpreisszenario der Kuhbestand von 80 auf 161 Kühe samt Nachzucht aufgestockt. Dem hingegen fällt der Wachstumsschritt bei niedrigeren Preiserwartungen (SZ2) um jeweils etwa 20 Stallplätze geringer aus, was u.a. in der Vermeidung der Beschäftigung einer vollständigen Fremdarbeitskraft begründet liegt. In beiden Preisszenarien wird jedoch die für die Teilnahme an der Grünlandextensivierung maximal zulässige Viehbesatzdichte von 1,4 RGV/ha HFF überschritten.

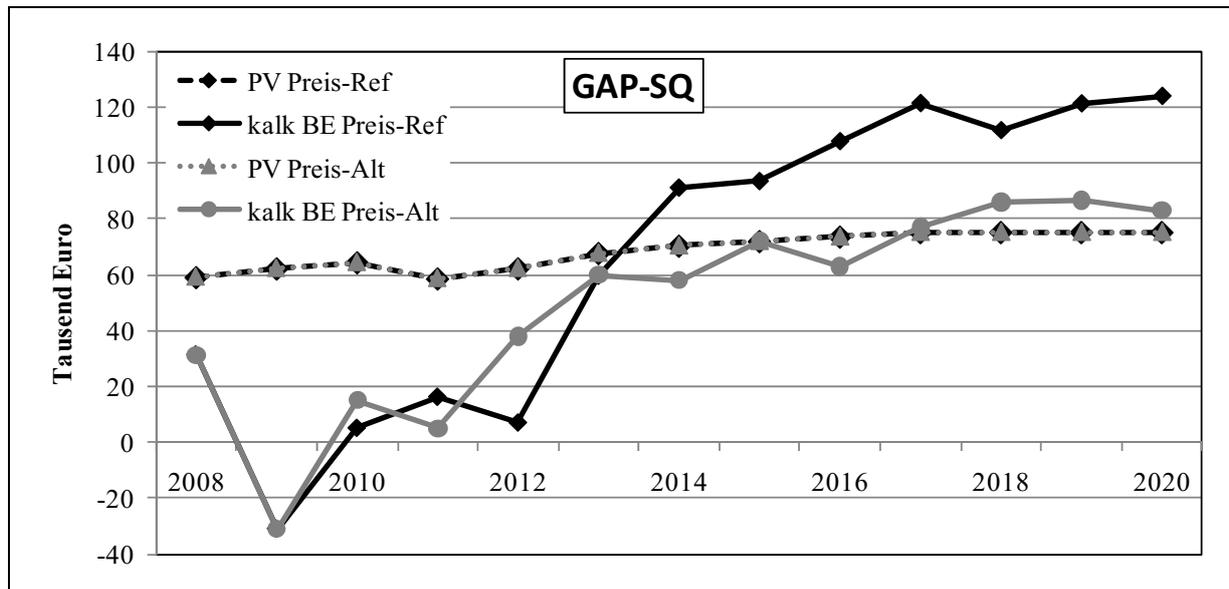
**Tabelle 43: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI\_GL im GAP-SQ**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 30 Plätze in 2009 51 Plätze in 2013 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2011 Melktechnik: Erweiterung FG	Kuhstall: 58 Plätze in 2009 Jungrinderstall: 60 Plätze in 2011 Melktechnik: Erweiterung FG
Milchquote:	680 t +240 t in 2009, +420 t in 2013	680 t +210 t in 2009, +270 t in 2012
Viehbestand:	Milchkühe: 80 → 110 → 161 Färsen: 80 → 160	Milchkühe: 80 → 138 Färsen: 80 → 140
Viehbesatz:	1,0 in 2009 → 1,8 RGV/HFF in 2020	1,0 in 2009 → 1,5 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	140 ha LF → 170 ha LF	140 ha LF → 170 ha LF
AK-Besatz:	1,7 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2013	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2009
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung bis 2010	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung bis 2010

Quelle: Eigene Darstellung

Die sich auf Grundlage der gewählten Politik in Form des Produktionsprogramms ergebenden Prämienzahlungen sind in der folgenden Abbildung 31 dargestellt. Der Anstieg des Prämienvolumens ist dabei auf sukzessive Flächenzupacht bis zu dem vorgegebenen maximal mögli-

chen Umfang von 170 ha GL zurückzuführen, so dass zum Ende des Betrachtungszeitraums der Prämienumfang etwa 75.200 € beträgt.



**Abb. 31: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GL im GAP-SQ**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Betrachtung des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses weist nach einem negativen Wert von ca. -31.000 € im Jahr 2009 zum Ende des Betrachtungshorizontes einen Unternehmergewinn von etwa 120.000 € im Preisszenario 1 sowie von etwa 83.000 € im zweiten Preisszenario aus. Damit entspricht der Unternehmergewinn im Alternativpreisszenario ungefähr dem erhaltenen Prämienvolumen als Summe aus Direktzahlungen und Ausgleichszulage.

### Agrarpolitiksszenario 2

Die Modellergebnisse unter der Annahme des GAP-SZ2 zeigen im Vergleich zur Fortführung des Status quo insgesamt, wie auch bei den ersten beiden Betrieben, bedingt durch die höhere Förderung eine verstärkte Investitionsbereitschaft in arbeitssparende Melktechnik. Des Weiteren fallen die durchgeführten Stallplatzerweiterungen in beiden Preisszenarien im Vergleich zum GAP-SQ größer aus, was neben der Förderanteilen auch auf die verfügbaren Melkkapazitäten zurückzuführen ist (vgl. Tabelle 44). So findet im Referenzpreisszenario eine schrittweise Aufstockung der Milchviehherde ausgehend von 80 Kühen auf 182 Milchkühen in 2014 statt. Dem hingegen wird niedrigeren Preiserwartungen (SZ2) bis zur Kapazitätsgrenze des AMS von 150 Tieren erweitert.

Tabelle 44: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI\_GL im GAP-SZ2

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 30 Plätze in 2009 72 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2011 Melktechnik: Neubau Karussell in 2014	Kuhstall: 30 Plätze in 2009 40 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 60 Plätze in 2011 Melktechnik: 2-Box AMS in 2014
Milchquote:	680 t +240 t in 2009, +80 t in 2013	680 t +210 t in 2009, +120 t in 2010
Viehbestand:	Milchkühe: 80 → 110 → 182 Färsen: 80 → 160	Milchkühe: 80 → 110 → 150 Färsen: 80 → 140
Viehbesatz:	1,0 in 2009 → 1,9 RGV/HFF in 2020	1,0 in 2009 → 1,7 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	140 ha LF → 170 ha LF	140 ha LF → 170 ha LF
AK-Besatz:	1,7 FamAK in 2009 1,0 FremdAK ab 2014	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2013 1,0 FremdAK ab 2014
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung bis 2010	Weideprämie bis 2010, Förderung Weidehaltung ab 2014 Grünlandextensivierung bis 2020

Quelle: Eigene Darstellung

Während im ersten Preisszenario im Zuge der Bestandsaufstockungen auf eine weitere Teilnahme an der Grünlandextensivierung sowie der Weidehaltungsförderung verzichtet wird, verbleibt der Betrieb im Alternativpreisszenario in der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung und nimmt ab 2014 mit den Jungrindern an der modifizierten Variante der Weidehaltungsförderung teil. Die sich daraus ergebenden Prämienvolumen sind in der folgenden Abbildung 32 veranschaulicht. Hierbei zeigt sich bedingt durch die zusätzlichen Kompensationszahlungen aus dem Agrarumweltmaßnahmen ein gegenüber dem ersten Preisszenario um etwa 21.000 € höheres Prämienniveau im Preisszenario 2.

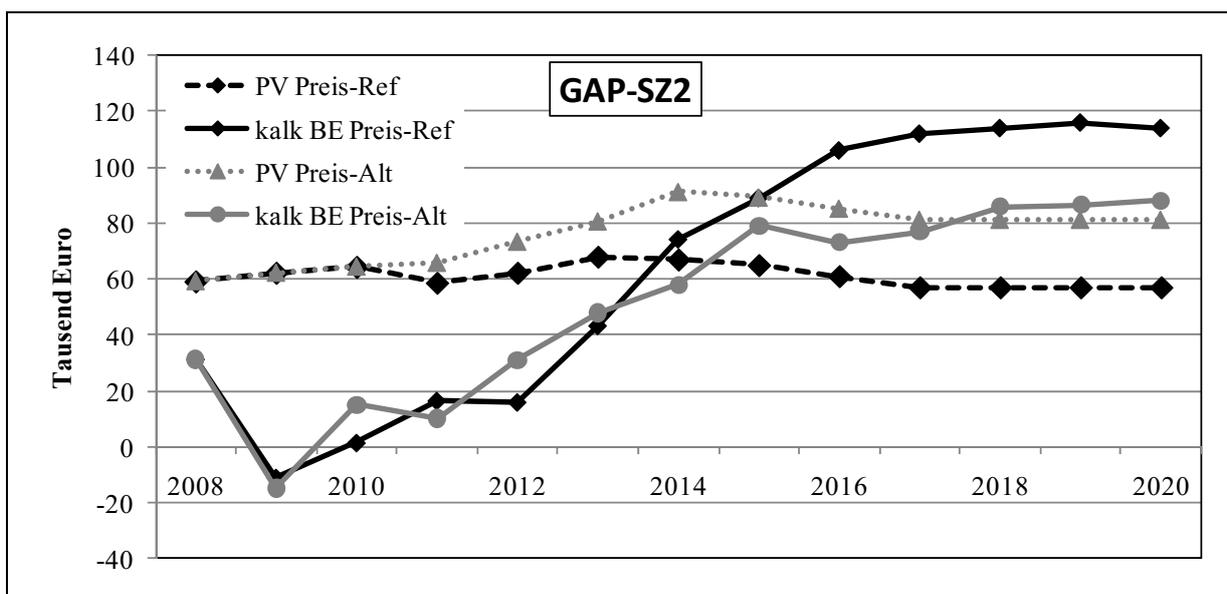


Abb. 32: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GL im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Entwicklung der kalkulatorischen Betriebsergebnisse weisen zum Ende des Betrachtungshorizontes insbesondere im ersten Preisszenario im Vergleich zur GAP-SQ nur geringfügige Unterschiede auf und verzeichnen ebenfalls Unternehmergewinne von etwa 118.000 €. Erreicht wird dieses Ergebnis durch die größere Bestandsaufstockung sowie den höheren Zuschussanteil durch die AFP-Förderung. Die Differenz zwischen dem erwirtschafteten Betriebsergebnis und dem erhaltenen Prämienniveau beträgt in diesem Zeitraum knapp 58.000 €, was demnach einem Anteil von etwa 50 % entspricht.

Das erwirtschaftete Betriebsergebnis unter der Annahme des Preisszenarios 2 ist bis 2014 neben den unterstellten leicht steigenden Preisen maßgeblich durch den deutlichen Anstieg der erhaltenen Prämien gekennzeichnet. Die in 2014 realisierte Bestandsaufstockung auf 150 Kühe führt schließlich trotz absinkenden Prämienzahlungen zu einem weiteren Anstieg des kalkulatorischen Betriebsergebnisses auf etwa 80.000 € im Jahr 2015.

### Agrarpolitiksszenario 3

Die Änderungen in den realisierten Produktions- und Investitionsprogrammen des Grünlandbetriebs im GAP-SZ3 unterscheiden sich nur unwesentlich gegenüber denen des GAP-SZ2 für die jeweiligen Preisszenarien, so dass an dieser Stelle auf eine genaue Beschreibung verzichtet wird. Einzige Abweichung zwischen dem Produktionsprogramm unter dem Preisannahmen des zweiten Szenarios besteht in der Teilnahme an der neuen Variante der Weidehaltungsförderung, die auf Grundlage eines Mindestviehbesatzes auf der Weide von 0,6 beziehungsweise 1,0 RGV/ha eine Ausgleichszahlung von 80 €/ha bzw. 100 €/ha beantragter Weidefläche vorsieht. Dabei wird letztere Variante im Falle niedrigerer künftiger Preiserwartungen (PS 2) ab 2014 auf 20 ha realisiert, was gleichzeitig der im Modell für den Betrieb vorgegebenen Höchstgrenze entspricht.

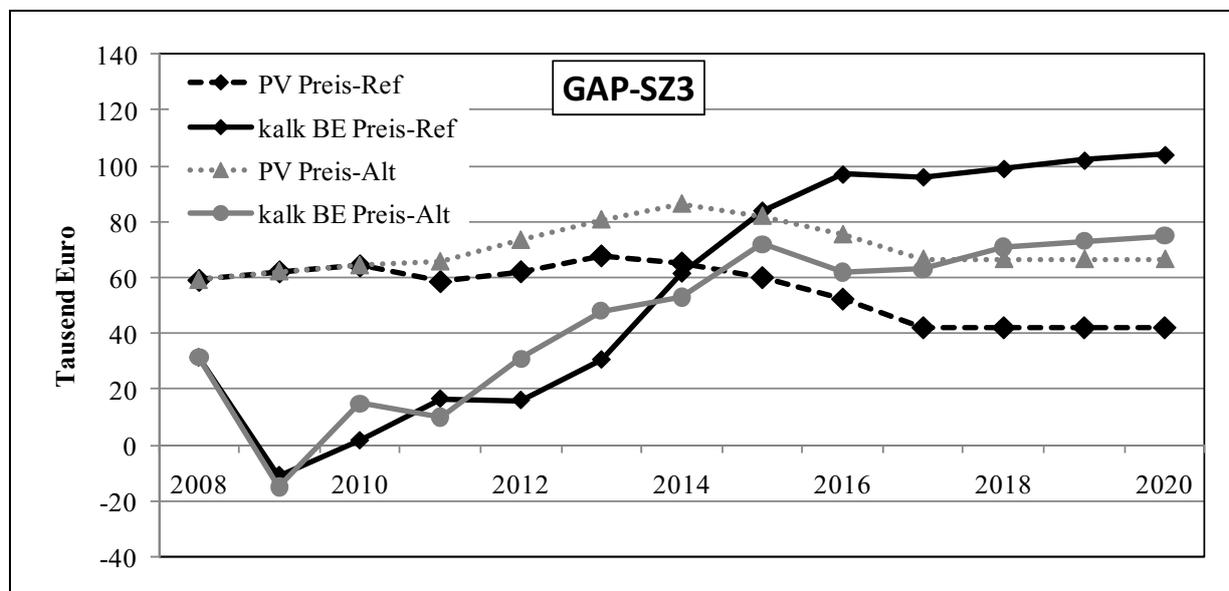


Abb. 33: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GL im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

In Abbildung 33 sind die Unterschiede in den zukünftigen Entwicklungen des Betriebes unter den beiden berücksichtigten Preisannahmen auf Basis des kalkulatorischen Betriebsergebnisses abgetragen. Aufgrund der lediglich marginalen Differenzen in den realisierten Entwick-

lungsstrategien zwischen den jeweiligen zugrundeliegenden Agrarpolitiksszenarien sind die Änderungen in den in den entsprechenden Preisszenarien vom Betrieb erwirtschafteten Betriebsergebnisse vornehmlich auf die unterschiedlichen Prämienhöhen zurückzuführen. So resultiert aus dem unterstellten Politikdesign des GAP-SZ3 beispielsweise im Referenzpreisszenario eine Reduzierung des Prämienniveaus von ungefähr 68.000 € im Jahr 2013 auf etwa 40.700 € ab dem Jahr 2017, was einem Rückgang von ca. 40 % entspricht. Unter den Annahmen des zweiten Preisszenarios zeigt sich ebenfalls ein um die Prämien Differenz reduziertes Betriebsergebnis nach Ende des Abschmelzungsprozesses im Jahr 2017.

Die Auswirkungen der unterschiedlichen künftigen Preiserwartungen zeigen auch bei dem Grünlandbetrieb eine im Vergleich zu den beiden betrachteten Modellbetrieben am Niederrhein grundsätzlich ähnliche Entwicklung. Insbesondere bei den Preisannahmen des zweiten Preisszenarios ergeben sich auch für den für den Grünlandbetrieb kalkulatorische Betriebsergebnisse, die jeweils in etwa dem Niveau der erhaltenen Prämienzahlungen entsprechen.

#### 6.2.4 Gemischtbetrieb Eifel (EI\_GB)

Die sich für den etablierten Panelbetrieb mit Milchviehhaltung und Bullenmast bei der unterstellten Fortführung der Agrarpolitik als Basisszenario ergebenden wesentlichen Entscheidungen in Bezug auf die verfolgte Entwicklungsstrategie sind in Tabelle 45 zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 45: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI\_GB im GAP-SQ**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 30 Plätze in 2010 35 Plätze in 2015  Melktechnik: Erweiterung FG	Kuhstall:40 Plätze in 2013 Umnutzung Bullenstall zur Färsenaufzucht in 2010 Melktechnik: Erweiterung FG
Milchquote:	500 t +180 t in 2010, +80 t in 2012	500 t +310 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 60 → 90 → 125 Färsen:60 → 60 Mastbullen: 30 →30	Milchkühe: 60 → 100 Färsen: 60 → 90 Mastbullen: 30 → 0 in 2010
Viehbesatz:	1,85 in 2009 → 2,1 RGV/HFF in 2020	1,85 in 2009→ 2,0 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	100 ha LF → 130 ha LF	100 ha LF → 130 ha LF
AK-Besatz:	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2010	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2013
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 Teilflächenextensivierung bis 2010	Weideprämie bis 2010, bis 2015 Teilflächenextensivierung bis 2010

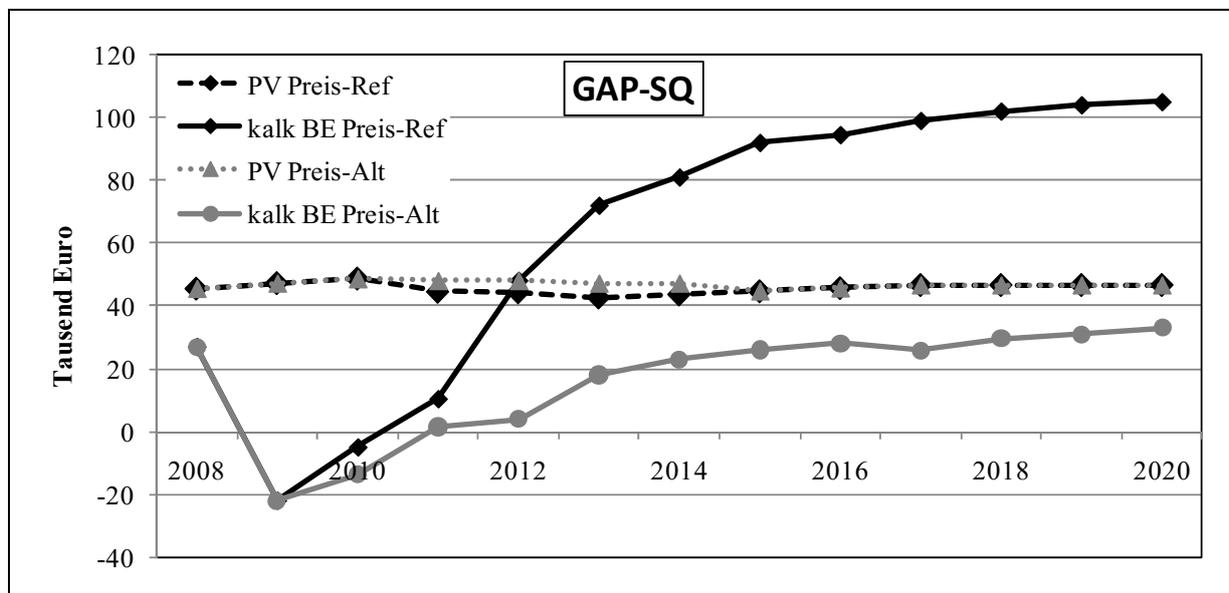
Quelle: Eigene Darstellung

Die realisierte Politik im ersten Preisszenario ist dabei durch eine schrittweise Erweiterung der Stallkapazitäten für Milchkühe auf eine Kapazität von insgesamt 125 Stallplätzen gekennzeichnet. Als Ursachen für die schrittweise Bestanderweiterung sind die geringen Reserven an liquiden Finanzmitteln sowie die ebenfalls auf Basis der zugrundeliegenden Panelinformationen im Modell unterstellten Verbindlichkeiten für Altinvestitionen in der Ausgangssituation anzuführen. Aufgrund der angenommen positiven künftigen Preisentwicklung für Rindfleisch wird die Bullenmast während des gesamten Betrachtungszeitraums auf den anfangs vorhan-

denen 30 Plätzen fortgeführt. Die Arbeiterledigung erfolgt im Betrieb durch die verfügbaren Familienarbeitskräfte sowie ab 2010 zusätzlich durch einen Auszubildenden.

Bei niedrigeren Preiserwartungen im Preisszenario 2 wird die Bullenhaltung kurzfristig aufgegeben und die Stallplätze werden zur Färsenaufzucht umgenutzt. Weiterhin wird die Milchviehhaltung im Jahr 2013 auf 100 Kühe aufgestockt. Der Zukauf der entsprechenden Milchlieferrechte erfolgt dabei ebenfalls im Jahr 2013. Insgesamt erhöht sich der Viehbesatz des Betriebes zum Ende des Betrachtungshorizontes unter Berücksichtigung der unterstellten Zupachtmöglichkeiten von 1,85 RGV/ha HFF auf 2,1 im ersten beziehungsweise 2,0 RGV/ha HFF im zweiten Preisszenario.

Bezüglich der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen nimmt der Betrieb nach Auslaufen der Altprogramme zur Weidehaltung und zur Teilflächenextensivierung im ersten Preisszenario an keiner der im Modell berücksichtigten Maßnahmen teil. Dem hingegen erfolgt im zweiten Preisszenario die Teilnahme an der Weidehaltungsförderung bis zum Jahr 2015, was in dem vergleichsweise niedrigeren Viehbestand im Verpflichtungszeitraum begründet liegt.



**Abb. 34: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GB im GAP-SQ**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die sich aus den jeweiligen Produktionsprogrammen ergebenden Prämienvolumen und kalkulatorischen Betriebsergebnisse sind in Abbildung 36 gegenübergestellt. Hierbei zeigen sich in Bezug auf das erhaltene Prämienvolumen nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Preisszenarien, die auf die weitere Teilnahme an der Weidehaltungsförderung im PS2 zurückzuführen sind. Der Verlauf des kalkulatorischen Betriebsergebnisses wird im ersten Preisszenario neben den unterstellten steigenden Preisen für Milch und Rindfleisch weiterhin durch die vollzogenen Bestandsaufstockungen beeinflusst. Ausgehend von einem negativen Wert im Jahr 2009 steigen die erwirtschafteten Ergebnisse zum Ende des Betrachtungszeitraums auf etwa 104.000 € an und liegen damit knapp 60.000 € über dem erhaltenen Prämienvolumen. Dem hingegen erreichend die Betriebsergebnisse bei den unterstellten Preisen im Preisszenario 2 ausgehend von -21.500 € im Jahr 2009 lediglich ein Niveau von 32.500 € im Jahr 2020

und liegen damit während des gesamten Betrachtungshorizontes unter dem erhaltenen Prämienvolumen.

### Agrarpolitiksszenario 2

Tabelle 46 zeigt die Ergebnisse des Gemischtbetriebes unter den getroffenen Annahmen zur GAP-SZ2. Im Gegensatz zum Szenario Status quo sind hierbei vergleichsweise größere Investitionsschritte zu erkennen. Ein Teil der Investitionen (jeweils Erweiterung um 50 Kuhplätze) wird dabei in beiden Preisszenarien bis zum Jahr 2014 verzögert, ab dem die erhöhten AFP-Fördersätze unterstellt sind. Demnach werden die betrieblichen Stallkapazitäten für insgesamt 140 Milchkühe im ersten respektive 110 Milchkühe aufgestockt. Aufgrund der betrieblichen Ausstattung in der Ausgangssituation, die eine relativ neue Melktechnik beinhaltet, wird die bestehende Technik in beiden Szenarien erweitert. Während im ersten Preisszenario sowohl die Bullenmast als auch die Färsenaufzucht in unverändertem Umfang fortgeführt wird, werden die Bullen im Preisszenario 2 abgeschafft und die Kapazitäten zur Färsenaufzucht genutzt.

Im Bezug auf die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen bestehen zwischen den beiden betrachteten Preisszenarien signifikante Unterschiede. So wird bei niedrigen Preiserwartungen neben der bis 2015 fortgeführten Teilnahme an der Weidehaltungsförderung ebenfalls an der in diesem GAP-Szenario angebotenen betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung der Stufe 2 teilgenommen, die einen Viehbesatz bis maximal 1,8 GVE/ha LF zulässt.

**Tabelle 46: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs EI\_GB im GAP-SZ2**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 30 Plätze in 2012 50 Plätze in 2014  Melktechnik: Erweiterung FG	Kuhstall: 50 Plätze in 2014 Umnutzung Bullenstall zur Färsenaufzucht in 2010 Melktechnik: Erweiterung FG
Milchquote:	500 t + 50 t in 2010, +140 t in 2012, +140 t in 2013	500 t + 50 t in 2010, 20 t in 2011
Viehbestand:	Milchkühe: 60 → 90 → 140 Färsen: 60 → 60 Mastbullen: 30 → 30	Milchkühe: 60 → 110 Färsen: 60 → 90 Mastbullen: 30 → 0 in 2010
Viehbesatz:	1,85 in 2009 → 2,2 RGV/HFF in 2020	1,85 in 2009 → 2,0 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	100 ha LF → 130 ha LF	100 ha LF → 130 ha LF
AK-Besatz:	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi von 2012 bis 2013 1,0 FremdAK ab 2014	1,5 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2014
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 Teilflächenextensivierung bis 2010	Weideprämie bis 2010, bis 2015 Teilflächenextensivierung bis 2010 Grünlandextensivierung Stufe 2 ab 2014

Quelle: Eigene Darstellung

Werden die sich aus den beiden unterschiedlichen Preisannahmen in diesem GAP-Szenario ergebenden Kennzahlen der Betriebsentwicklung unter dem Gesichtspunkt des kalkulatorischen Betriebsergebnisses verglichen, so zeigen sich zum Ende des Betrachtungszeitraums vornehmlich preisbedingte Unterschiede bezogen auf das erwirtschaftete Betriebsergebnis

von ungefähr 63.000 € (vgl. Abbildung 35). Die Entwicklung dieser Ergebnisgröße bis 2014 wird von den Anpassungen des Produktions- und Investitionsprogramms maßgeblich determiniert. Die Auswirkungen der in den Jahren 2012 und 2014 realisierten Bestandserweiterungen auf das kalkulatorische Betriebsergebnis sind dabei deutlich zu erkennen. Der weitere Anstieg in 2013 lässt sich durch eine schrittweise Belegung der Stallplätze erklären. Die sich auch nach 2014 fortsetzende positive Entwicklung des Unternehmergewinns ist neben den unterstellten Preiserwartungen vornehmlich auf Leistungssteigerungen im Bereich der Milchviehherde zurückzuführen.

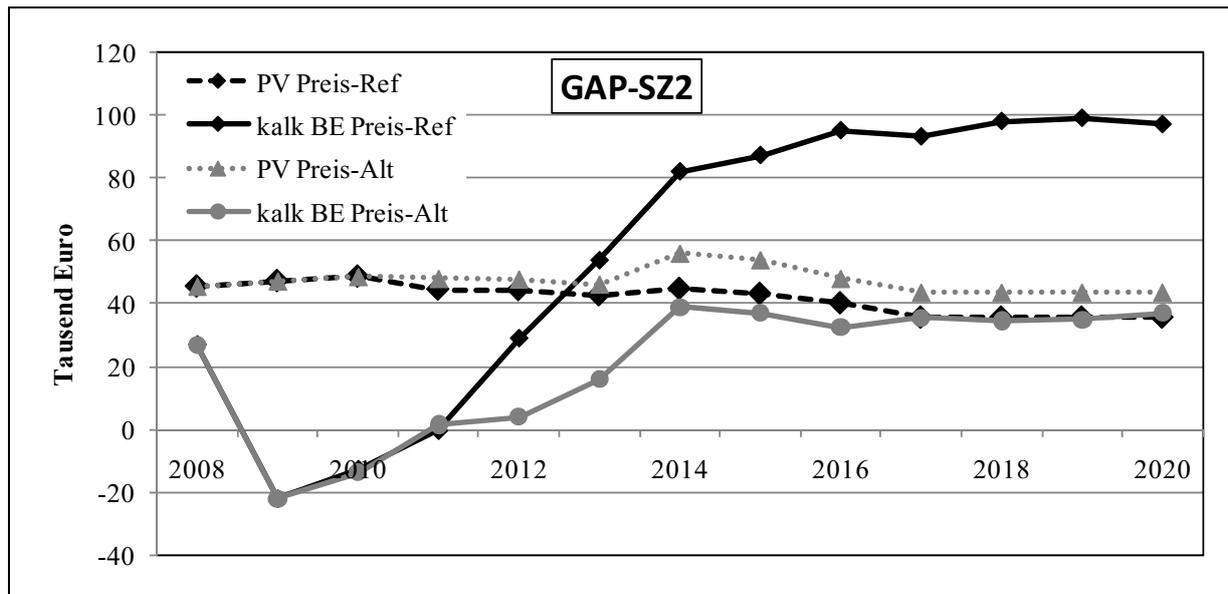


Abb. 35: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GB im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

Unter den Annahmen des zweiten Preisszenarios zeigt sich hierbei grundsätzlich ein ähnliches Bild. Ausgehend von einem negativen Wert (-22.500 €) im Jahr 2009 ist ein stetiger Anstieg des Betriebsergebnisses bis 2013 zu verzeichnen, bevor ein mit etwa 20.000 € deutlicher Sprung in 2014 vollzogen wird. Dieser ist neben der deutlichen Bestandsaufstockung um 50 Kühe und der damit verbundenen positiven Entwicklung des absoluten Betriebszweigergebnisses aus der Milchviehhaltung ebenfalls auf den Anstieg des erhaltenen Prämienniveaus als Folge der Teilnahme an der Grünlandextensivierung (+ 7.800 €) zurückzuführen. Im Vergleich zum GAP-SQ weist hierbei das kalkulatorische Betriebszweigergebnis zum Ende des Betrachtungshorizontes mit ca. 36.500 € ein um etwa 4.000 € höheren Wert aus.

### AgrarpolitikszENARIO 3

Die Ergebnisse unter den Annahmen des GAP-SZ3 unterscheiden sich im Bezug auf das realisierte Produktions- sowie Investitionsprogramm nur unwesentlich gegenüber den entsprechenden Ergebnissen des GAP-SZ2, so dass im Weiteren lediglich auf die Auswirkungen auf das erhaltene Prämienniveau und das erzielte kalkulatorische Betriebsergebnis eingegangen wird. Die einzige relevante Änderung betrifft die über 2015 hinausgehende Teilnahme an der implementierten Weidehaltungsförderung im Preisszenario 2, die auf 20 ha in Anspruch genommen wird. Bedingt durch die Abschmelzungen der Prämien auf ein Zielniveau von 166 €/ha verringert sich das erhaltene Prämienvolumen im Referenzpreisszenario von ca. 45.500 €

im Jahr 2013 auf 26.600 € ab dem Jahr 2017 bzw. auf 34.500 € im Preisszenario 2 (vgl. Abbildung 36).

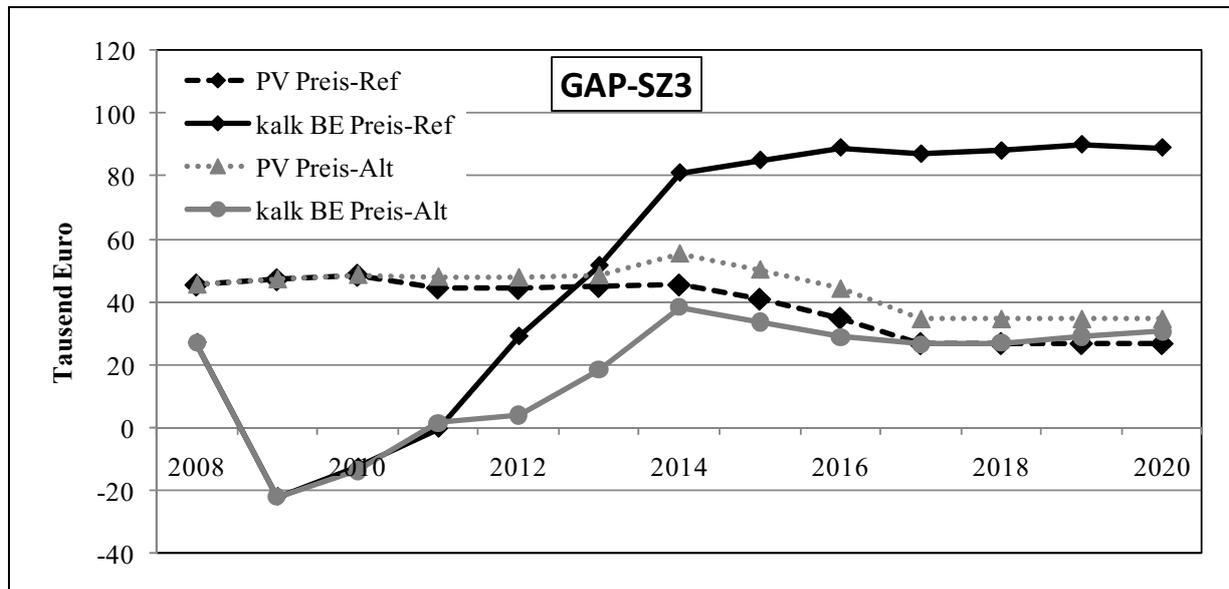


Abb. 36: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs EI\_GB im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

### 6.2.5 Wachstumsbetrieb Ostwestfalen (OWL\_WB)

Kennzeichnend für den betrachteten Panelbetrieb ist dessen überdurchschnittliche Flächenausstattung von 140 ha LF in der Ausgangssituation. Aufgrund der regional vorherrschenden Strukturen halten die Panelteilnehmer beziehungsweise die Berater ein begrenztes weiteres Wachstum über die Fläche innerhalb des Betrachtungshorizontes für realistisch, so dass im Modell eine Zupachtaktivität von maximal 40 ha berücksichtigt wird.

Ausgehend von einer Stallkapazität von 90 Kühen im Jahr 2009 wird diese unter den Annahmen des Referenzpreisszenarios in zwei Schritten auf eine Zielgröße von 185 Kühen ebenso erweitert wie die Kapazität für die Nachzucht, die von 80 auf 160 Plätze ausgedehnt wird (vgl. Tabelle 47). Hierbei ist anzumerken, dass die zweite Erweiterung der Kuhplätze im Jahr 2015 im Preisszenario 1 aufgrund des Überschreitens der unterstellten Prosperitätsgrenze durch die durchschnittlich erzielten Gewinne der entsprechend vorrangegangenen Jahre ohne AFP-Förderung erfolgt. Die Belegung der zusätzlichen Kuhplätze erfolgt jeweils über zwei Jahre, so dass ein Großteil der Tiere aus der eigenen Nachzucht dafür verwendet werden kann. Dies zeigt sich auch an den gesplitteten Zukäufen für Milchlieferrechte in den Jahren 2011 und 2012. Die zweite Erweiterung der Kuhplätze im Jahr 2015 wird dabei von der Größe so dimensioniert, dass die verfügbare Arbeitskapazität bestehend aus dem Betriebsleiterhepaar sowie einem Auszubildenden und einer Fremdarbeitskraft voll ausgeschöpft wird. Damit ergibt sich in der Zielsituation ein Viehbesatz von etwa 2,5 RGV/ha HFF. Auf den verbleibenden Ackerflächen, die nicht zur Grundfutterproduktion herangezogen werden, findet ein Anbau von Marktfrüchten statt.

Tabelle 47: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-WB im GAP-SQ

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 45 Plätze in 2011 50 Plätze in 2015 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2010 Melktechnik: Erweiterung FG	Kuhstall: 60 Plätze in 2012 Jungrinderstall: 60 Plätze in 2011 Melktechnik: Erweiterung FG
Milchquote:	760 t + 280 t in 2011, 120 t in 2012	760 t + 50 t in 2010, 270 t in 2012, 260 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 90 → 135 → 185 Färsen: 80 → 160	Milchkühe: 90 → 150 Färsen: 80 → 140
Viehbesatz:	1,88 in 2009 → 2,5 RGV/HFF in 2020	1,85 in 2009 → 2,4 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	140 ha LF → 180 ha LF	140 ha LF → 180 ha LF
AK-Besatz:	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi 1,0 FremdAK ab 2011	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2011 1,0 FremdAK ab 2012
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010	Weideprämie bis 2010

Quelle: Eigene Darstellung

Die auf Grundlage der Preiserwartungen des Alternativpreisszenarios realisierte Betriebsentwicklungsstrategie sieht eine Erweiterung der Stallkapazitäten um 60 Aufzuchtferäsen in 2011 sowie um 60 Kuhplätze in 2012 vor, so dass sich ein Endbestand von 150 Kühen und 140 Aufzuchtferäsen ergibt. Die Belegung der neu geschaffenen Kuhplätze erfolgt analog zur Vorgehensweise im Referenzpreisszenario über zwei Jahre vornehmlich aus der eigenen Nachzucht.

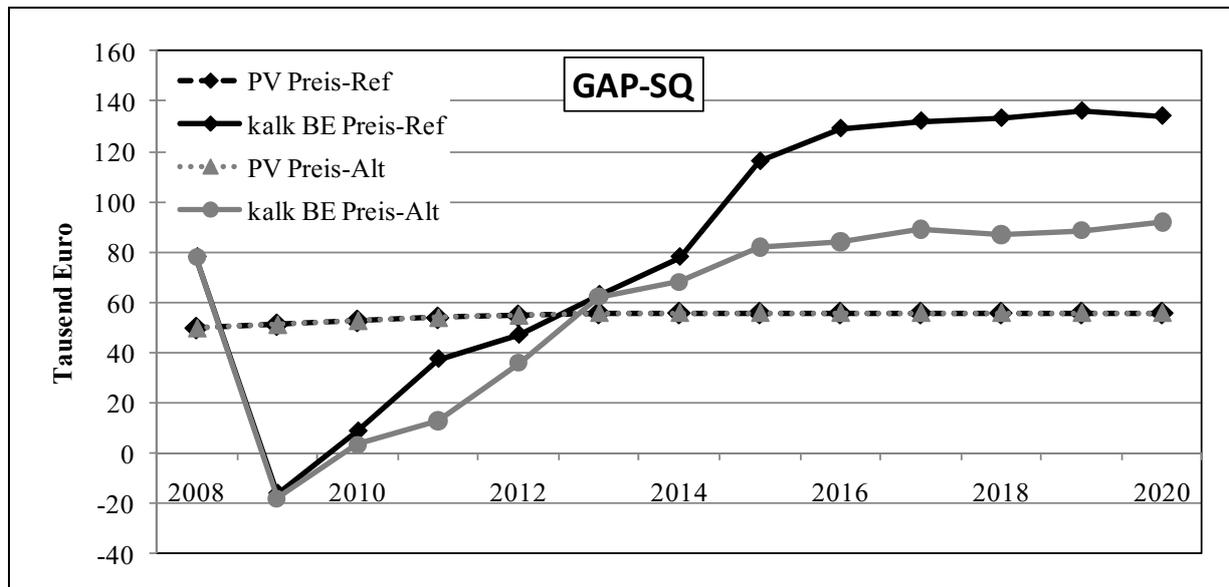


Abb. 37: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_WB im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

Die sich unter den jeweiligen Preisannahmen ergebenden kalkulatorischen Betriebsergebnisse weisen eine ab 2009 (mit -18.000 € bzw. -16.000 € in SZ2) stetig positive Entwicklung auf,

wobei die sprunghaften Anstiege in den Jahren 2011 und 2015 im ersten Preisszenario sowie 2012-2013 auf die Bestandserweiterungen zurückzuführen sind (vgl. Abbildung 37). In den letzten Jahren des Planungszeitraums werden demnach im Betrieb etwa 134.000 € an Unternehmensgewinn im Gegensatz zu 91.000 € im zweiten Preisszenario erwirtschaftet.

Da sich die Produktionsprogramme des Betriebes in Bezug auf die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen zwischen den beiden unterstellten Preisszenarien nicht unterscheiden, weisen die in Abbildung 37 abgetragenen Verläufe der erhaltenen Prämienvolumen keine Differenzen auf. Mit Ausnahme der berücksichtigten Ausgleichszulage von etwa 40 ha des Grünlandes und der 2010 auslaufenden Altverpflichtung der Weidehaltungsförderung erhält der Betrieb keine Zahlungen aus Maßnahmen der zweiten Säule, so dass sich die Prämienzahlungen lediglich aus den Direktzahlungen zusammensetzen. Der leichte Anstieg der erhaltenen Direktzahlungen bis 2013 resultiert dabei aus den steigenden Flächenumfängen.

### **Agrarpolitiksszenario 2**

Unter den Annahmen des GAP-SZ2 sind die vom betrachteten Panelbetrieb in den entsprechenden Preisszenarien realisierten Investitionsprogramme grundsätzlich denen im Falle der Fortführung der derzeitigen GAP über 2013 hinaus ähnlich. In der nachfolgenden Tabelle 48 sind die sich unter den jeweiligen Preiserwartungen ergebenden Betriebsentwicklungen anhand einiger prägnanter Kennzahlen gegenübergestellt. Die betriebliche Entwicklung im Referenzpreisszenario ist dabei von einer schrittweisen Aufstockung der Milchviehherde geprägt, deren zweiter Investitionsschritt im Jahr 2014 mit 75 Stallplätzen im Vergleich zum Investitionsprogramm und der GAP-SQ um 25 Stallplätze größer ausfällt. Weiterhin wird gleichzeitig in eine gegenüber der Ausgangssituation vergleichsweise arbeitssparendere Melktechnik in Form eines Melkkarussells investiert, wodurch sich die notwendige Arbeitszeit für das Melken von unterstellten 16 auf 13 Stunden pro Kuh und Jahr verringert. Somit sind zur Erledigung der im Betrieb anfallenden Arbeiten neben den verfügbaren Familienarbeitskräften ebenfalls ein Auszubildender sowie eine Fremdarbeitskraft notwendig.

Unter den Preiserwartungen des zweiten Preisszenarios fallen die Erweiterungsschritte zwar ebenfalls größer aus als im GAP-SQ, jedoch bleiben sie aufgrund der geringeren Preiserwartungen und den damit verbundenen geringeren Zielfunktionsbeiträgen aus der Milchviehhaltung hinter denen des Referenzpreisszenarios zurück. Unter den getroffenen Annahmen stellt die verfügbare Arbeitskapazität den limitierenden Faktor dar, der in der Endsituation vollständig genutzt wird.

Tabelle 48: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-WB im GAP-SZ2

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 45 Plätze in 2011 75 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2010 Melktechnik: Karussell in 2014	Kuhstall: 40 Plätze in 2011 55 Plätze in 2015 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2011 Melktechnik: Erweiterung FG
Milchquote:	760 t + 280 t in 2011, 120 t in 2012	760 t +50 t in 2010, 195 t in 2012, 160 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 90 → 135 → 210 Färsen: 80 → 160	Milchkühe: 90 → 130 → 185 Färsen: 80 → 160
Viehbesatz:	1,88 in 2009 → 2,6 RGV/HFF in 2020	1,85 in 2009 → 2,5 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	140 ha LF → 180 ha LF	140 ha LF → 180 ha LF
AK-Besatz:	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi 1,0 FremdAK ab 2011	1,7 FamAK in 2009 0,7 Azubi 1,0 FremdAK ab 2011
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010	Weideprämie bis 2010

Quelle: Eigene Darstellung

Eine über die auslaufende Altverpflichtung der Weideprämie hinausgehende Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen findet im Betrieb unter beiden berücksichtigten Preisszenarien nicht statt. Demnach ergeben sich für die erhaltenen Prämienvolumen die in Abbildung 40 dargestellten Entwicklungen während des Planungszeitraums. Hierbei ist die schrittweise Reduzierung der Grundzahlung ab 2014 auf ein Zielniveau von 255 €/ha deutlich zu erkennen. Somit verringern sich die aus den Direktzahlungen stammenden Prämien von 55.200 € im Jahr 2013 auf 39.500 € ab dem Jahr 2017.

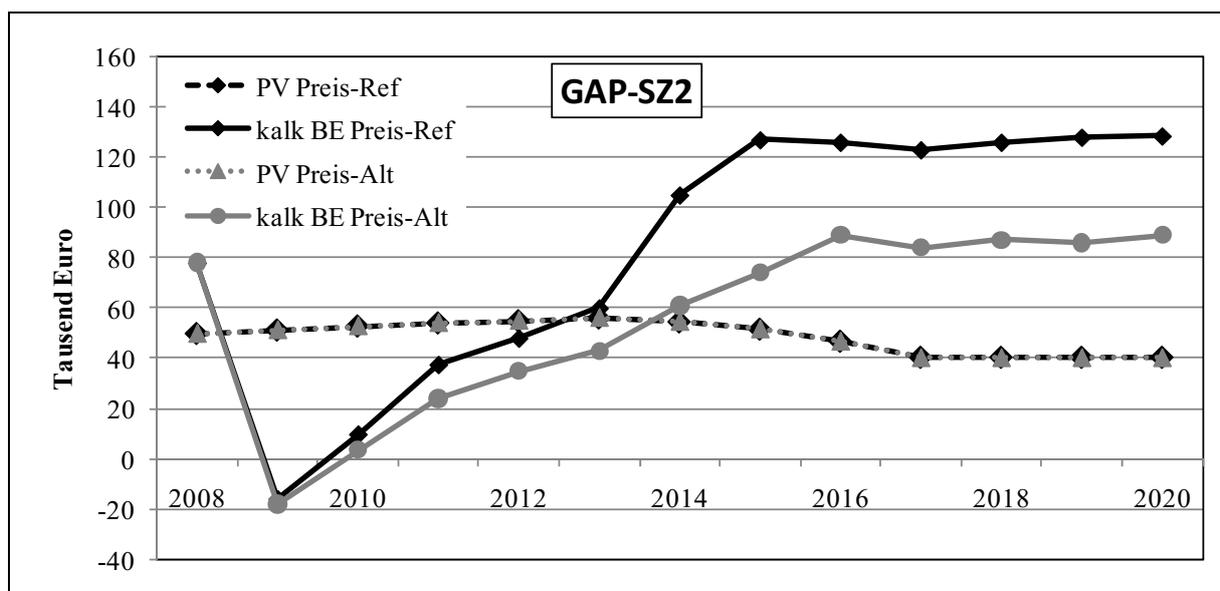


Abb. 38: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_WB im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhand des Vergleichs der erzielten Ergebnisse auf Basis der kalkulatorischen Betriebsergebnisse lässt sich der Effekt der in den beiden Preisszenarien jeweils unterstellten Preiserwartungen veranschaulichen, da sich die realisierten Produktionsprogramme bis 2014 nur geringfügig unterscheiden (vgl. Abbildung 38). So liegt der vom Betrieb erwirtschaftete Unternehmergewinn in den Jahren 2011 bis 2013 durchschnittlich etwa 16.000 € über dem des Alternativpreisszenarios.

Bedingt durch die im Vergleich zu den im GAP-SQ größeren Wachstumsschritte in Bezug auf die Stallplatzkapazitäten können die Prämienverluste in beiden Preisszenarien fast vollständig kompensiert werden. So weisen die kalkulatorischen Betriebszweigergebnisse mit etwa 129.000 € (SZ1) bzw. 87.500 € (SZ2) zum Ende des Planungshorizontes lediglich einen um 5.000 € bzw. 3.500 € niedrigeren Wert aus.

### Agrarpolitiksszenario 3

Die Modellergebnisse unter den Annahmen des GAP-SZ3 weisen im Vergleich zu denen des GAP-SZ2 nur marginale Differenzen auf, so dass die sich ergebenden Differenzen in den Entwicklungen der erhaltenen Prämienzahlungen sowie der Ergebnisgrößen in Form der kalkulatorischen Gewinne größtenteils durch das niedrigere Zielniveau der Grundzahlungen erklären lassen. So verringern sich die erhaltenen Direktzahlungen im Zuge des unterstellten Abschmelzungsprozesses ab dem Jahr 2017 auf 29.880 € (vgl. Abbildung 39).

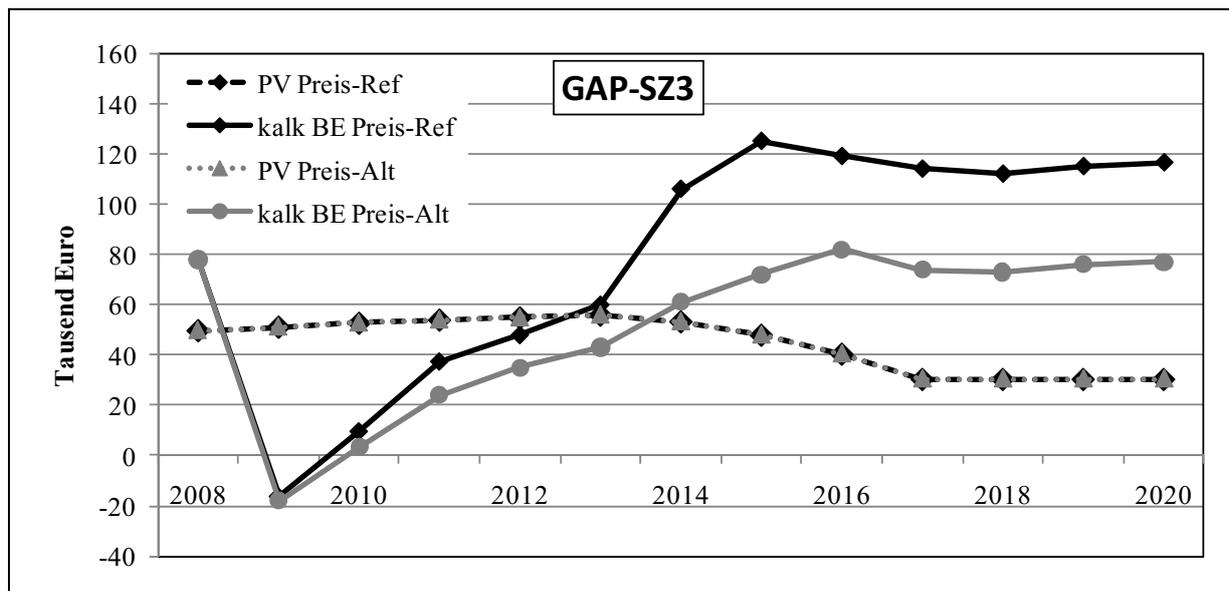


Abb. 39: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_WB im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

### 6.2.6 Durchschnittsbetrieb Ostwestfalen (OWL\_DB)

Der Betrieb OWL\_DB zeichnet sich, ähnlich wie der betrachtete Wachstumsbetrieb in Ostwestfalen, durch eine – für die Region typisch – verhältnismäßig überdurchschnittliche Flächenausstattung aus, die in der Ausgangssituation im Jahr 2009 aus 40 ha Ackerland und 55 ha Grünland besteht. Von den Grünlandflächen sind dabei 8 ha dem Vertragsnaturschutz in Form der Extensivierung mit zeitlichen Bewirtschaftungseinschränkungen zugeführt.

Die vom Betrieb verfolgten Entwicklungsstrategien für die betrachteten Preisszenarien sind bei einer unterstellten Fortführung der derzeitigen Agrarpolitik bis 2020 (GAP-SQ) in der nachfolgenden Tabelle 49 gegenübergestellt. Die Unterschiede in den realisierten Produktions- und Investitionsprogrammen beschränken sich dabei lediglich auf die im zweiten Preisszenario um ein Jahr verzögerten Investitionsschritte, deren Ursache in den jeweils zugrundeliegenden Preisentwicklungen liegt. Die Wachstumsschritte des Betriebes umfassen neben der Erweiterung der Milchviehherde auf ein Zielniveau von 100 Milchkühen ebenfalls eine Aufstockung der Jungrinderhaltung um jeweils 80 Plätze. Die Erledigung der im Betrieb anfallenden Arbeit erfolgt durch die verfügbaren Familienarbeitskräfte sowie einem Auszubildenden.

**Tabelle 49: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-DB im GAP-SQ**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 40 Plätze in 2013 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2011 Melktechnik: Erneuerung FG in 2013	Kuhstall: 40 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2012 Melktechnik: Erneuerung FG in 2014
Milchquote:	480 t + 35 t in 2010, 170 t in 2013, 160 in 2014	480 t + 35 t in 2010, 170 t in 2014
Viehbestand:	Milchkühe: 60 → 100 Färsen: 60 → 140	Milchkühe: 60 → 100 Färsen: 60 → 140
Viehbesatz:	1,6 in 2009 → 2,3 RGV/HFF in 2020	1,6 in 2009 → 2,3 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 125 ha LF	95 ha LF → 125 ha LF
AK-Besatz:	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2011	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2012
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010, weiter bis 2020 8 ha Vertragsnaturschutz	Weideprämie bis 2010, weiter bis 2020 8 ha Vertragsnaturschutz

Quelle: Eigene Darstellung

Bezüglich der Agrarumweltmaßnahmen nimmt der Betrieb während des gesamten Betrachtungszeitraumes an der Weidehaltungsförderung teil. Der maximal mögliche Umfang der Flächen, die dem Vertragsnaturschutz zugeführt werden können, wird vereinfachend im Modell auf die 8 ha aus der Ausgangssituation begrenzt, da die Maßnahmen nur in vorgegebenen Gebietskulissen angeboten werden. Eine Teilnahme an der Grünlandextensivierung ist aufgrund des hohen Viehbesatzes von ca. 2,3 RGV/ha HFF hingegen nicht möglich.

Der Vergleich der unter den entsprechenden Preisannahmen vollzogenen Betriebsentwicklung ist in Abbildung 40 anhand des kalkulatorischen Betriebsergebnisses dargestellt. Hierbei zeigt sich eine ab 2010 einsetzende deutlich positivere Entwicklung der Werte im Preisszenario 1, von anfangs -21.300 € zum Ende des Betrachtungszeitraums stetig auf etwa 67.300 € gegenüber 40.800 € im zweiten Preisszenario ansteigen. Damit ist unter den getroffenen Annahmen in beiden Preisszenarien langfristig eine vollständige Entlohnung der eingesetzten Faktoren möglich.

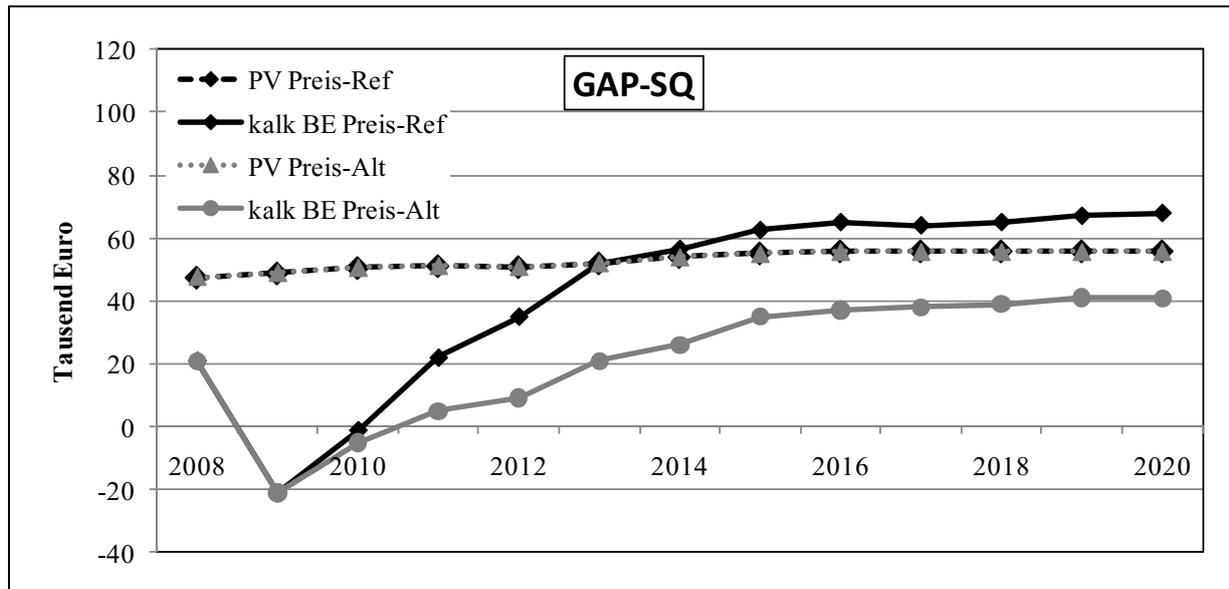


Abb. 40: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_DB im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

Der leichte Anstieg des erhaltenen Prämienniveaus ist auf die im Modell berücksichtigte Möglichkeit der einer begrenzten Flächenzupacht von maximal 30 ha zurückzuführen, die in beiden Szenarien vollständig ausgenutzt wird. Die Zusammensetzung der erhaltenen Prämienzahlungen besteht neben den Direktzahlungen weiterhin aus den Zahlungen für die Ausgleichszulage, den Vertragsnaturschutz sowie für die Weidehaltung.

### Agrarpolitiksszenario 2

Die Betriebsentwicklung unter den Annahmen des GAP-SZ2 weist gegenüber der den Szenarioergebnissen des GAP-SQ im Referenzpreisszenario einen um 20 Kuhplätzen größeren Erweiterungsschritt auf, der sich mit den durch die höhere AFP-Förderung und den damit einhergehenden geringeren Baukosten für den Stallplatz begründen lässt. Mit dem größeren Wachstumsschritt ist auch der Übergang zur Beschäftigung einer Fremdarbeitskraft verbunden, die ab dem Jahr 2014 erfolgt (vgl. Tabelle 50). Weitere Änderungen betreffen die sich durch die verzögerte Herdenerweiterung ergebenden geringeren Zukäufe an zusätzlichen Milchlieferrechten, die sich in diesem Falle auf Ergänzungskäufe als Folge von Leistungssteigerungen beschränken, sowie die verringerte Aufstockung der Aufzuchtplätze, die unter den getroffenen Annahmen lediglich um 60 Plätze erweitert werden.

Dem hingegen ergeben sich bei der Annahme geringerer künftiger Preiserwartungen (SZ2) keine Unterschiede zwischen den realisierten Investitionsaktivitäten des Betriebes für die beiden GAP-Szenarien. Unabhängig von der künftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik erfolgt ein weiteres Wachstum des Betriebes im Bereich der Milchviehhaltung inklusiv der eigenen Nachzucht.

**Tabelle 50: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs OWL-DB im GAP-SZ2**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 60 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 60 Plätze in 2011 Melktechnik: Erneuerung FG in 2014	Kuhstall: 40 Plätze in 2014 Jungrinderstall: 80 Plätze in 2012 Melktechnik: Erneuerung FG in 2014
Milchquote:	480 t + 35 t in 2010, 30 t in 2013	480 t + 35 t in 2010, 170 t in 2014
Viehbestand:	Milchkühe: 60 → 120 Färsen: 60 → 120	Milchkühe: 60 → 100 Färsen: 60 → 140
Viehbesatz:	1,6 in 2009 → 2,5 RGV/HFF in 2020	1,6 in 2009 → 2,3 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 125 ha LF	95 ha LF → 125 ha LF
AK-Besatz:	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2011 bis 2013 1,0 FremdAK ab 2014	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2012
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010, weiter bis 2020 8 ha Vertragsnaturschutz Grünlandextensivierung Stufe1 ab 2014	Weideprämie bis 2010, weiter bis 2020 8 ha Vertragsnaturschutz Grünlandextensivierung Stufe2 ab 2014

Quelle: Eigene Darstellung

Bedingt durch die unterstellte Modifizierung der Grünlandextensivierung im GAP-SZ2 nimmt der Betrieb im Referenzpreisszenario an der Stufe 1 (ohne Besatzobergrenze) sowie im zweiten Preisszenario an der Stufe 2 (maximal 1,8 GVE/ha LF) teil, die mit 50 €/ha (Stufe 1) bzw. 100 €/ha (Stufe 2) entschädigt wird. Der Verlauf der erhaltenen Prämienzahlungen des Betriebes innerhalb des Betrachtungszeitraums ist für die beiden Preisszenarien in der Abbildung 43 dargestellt. Ausgehend von etwa 51.900 € im Jahr 2013 steigt die Summe der erhaltenen Zahlungen in 2014 aufgrund der Teilnahme an der Grünlandextensivierung zunächst an, bevor sich die Prämienzahlungen im Zuge des Abschmelzungsprozesses auf ein Zielwert von 47.400 € (SZ1) bzw. 51.200 € (SZ2) ab dem Jahr 2017 reduzieren.

Der Vergleich der sich aus den verschiedenen zugrundeliegenden Preisannahmen ergebenden kalkulatorischen Betriebsergebnisse für den Panelbetrieb zeigt, dass das durch die höhere AFP-Förderung induzierte verstärkte Betriebswachstum im Referenzpreisszenario die Reduzierung der Direktzahlungen zum Ende des Betrachtungszeitraums gegenüber dem GAP-SQ mehr als kompensiert werden können (vgl. Abbildung 41). So liegen die Werte im GAP-SZ2 im Jahr 2020 mit ungefähr 72.300 € im Vergleich zu 67.300 € (GAP-SQ) um etwa 5.000 € darüber. Dem hingegen wirkt sich die Differenz der erhaltenen Prämiensumme zwischen den beiden Agrarpolitiksszenarien im Preisszenario 2 deutlich auf die vom Betrieb erwirtschafteten Betriebsergebnisse aus, da mit Ausnahme der Grünlandextensivierung und der höheren Zuschüsse für den Stallbau keine signifikanten Änderungen in der realisierten Politik zu verzeichnen sind.

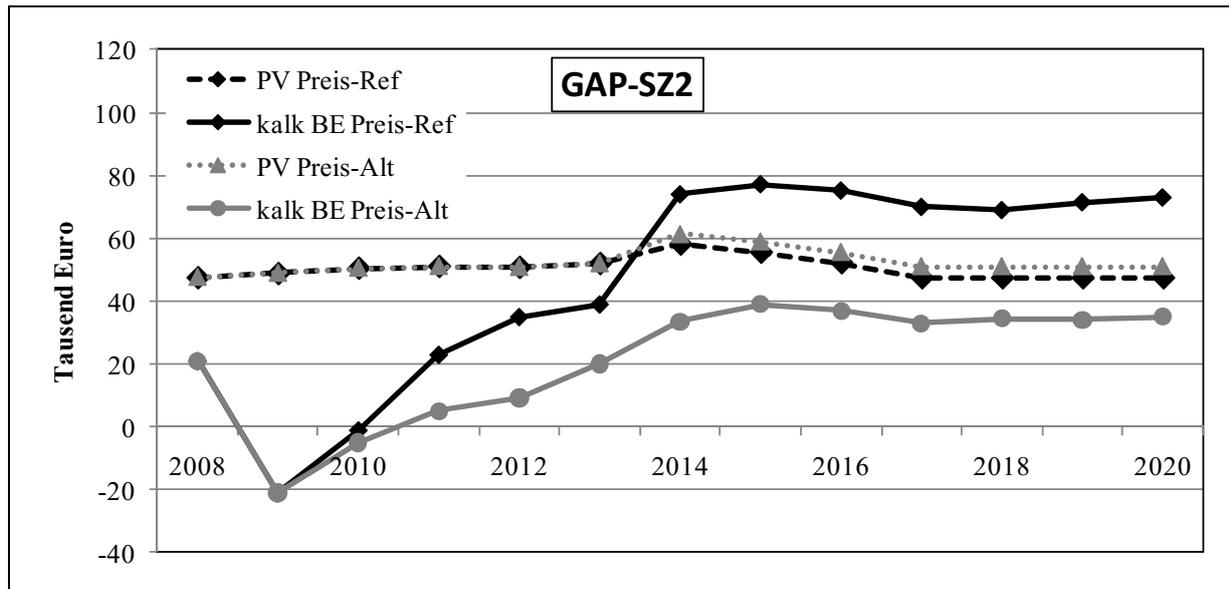


Abb. 41: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_DB im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

### Agrarpolitiksszenario 3

Die Unterschiede in der vom betrachteten Panelbetrieb in Abhängigkeit der jeweiligen Preisszenarien vollzogenen Entwicklungsstrategie beschränken sich im Vergleich zum GAP-SZ2 auf die Teilnahme an den angebotenen Agrarumweltmaßnahmen. So nimmt der Betrieb unter den Annahmen des GAP-SZ3 unabhängig von den zugrundeliegenden künftigen Preiserwartungen ab 2014 an der modifizierten Weidehaltungsförderung teil, die in diesem Szenario primär ungekoppelt über die Fläche anstatt als gekoppelte Prämie pro Tier gewährt wird.

Dazu wird in beiden berücksichtigten Preisszenarien die Variante 2 der Weidehaltungsförderung bis zu dem für den Betrieb vorgegebenen Höchstwert von 30 ha Weidefläche in Anspruch genommen, so dass sich hieraus Prämienzahlungen von jeweils 3.000 € pro Jahr ergeben.

In Abbildung 42 sind die erhaltenen Prämiensummen sowie die vom Betrieb unter den jeweiligen Preisannahmen erwirtschafteten kalkulatorischen Betriebsergebnisse veranschaulicht. Hierbei ist der bedeutende Einfluss der Agrarpolitik auf das Betriebsergebnis zu erkennen. So beträgt der Anteil der Prämienzahlungen an dem Unternehmergewinn bis 2013 über 100 % im Referenzpreisszenario und sinkt bis zum Ende des Betrachtungszeitraums auf immer noch etwa 60 % ab. Dem hingegen liegt das Prämienniveau im Preisszenario 2 stets über dem kalkulatorischen Betriebsergebnis.

Insgesamt sind die Modellergebnisse des Betriebes in allen Szenarien von den unterstellten Annahmen bezüglich der Fähigkeiten sowie insbesondere der Neigungen des Betriebsleiters geprägt, die von Seiten der Beratung als typisch für diesen Betriebstyp betrachtet werden. So sind die zu repräsentierenden Betriebe bzw. deren Betriebsleiter von einem überdurchschnittlich zurückhaltenden Investitionsverhalten sowie von einer verhältnismäßig ausgeprägten Risikoaversion gekennzeichnet, was sich auch in den Paneldiskussionen bestätigt hat. Dies wird in den durchgeführten Modellrechnungen mittels der Implementierung von Investitionsrestriktionen entsprechend berücksichtigt.

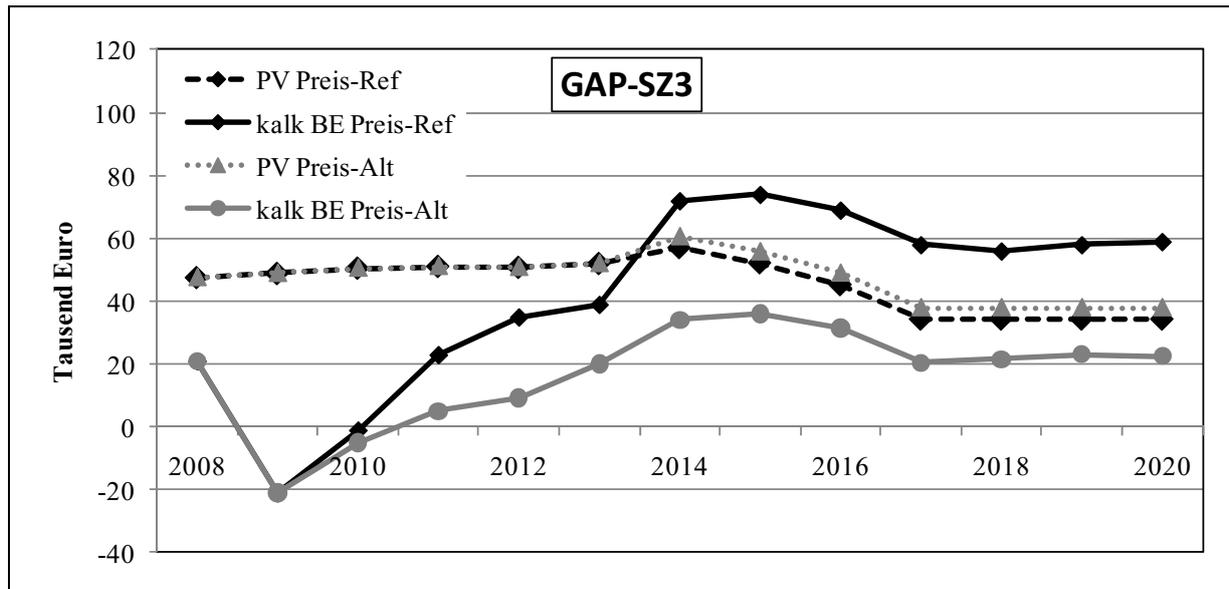


Abb. 42: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs OWL\_DB im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

### 6.2.7 Milchviehvollerwerbsbetrieb Sauerland (SL\_MiVE)

Der etablierte Panelbetrieb, der einen typischen spezialisierten Milchviehbetrieb im Sauerland repräsentiert, ist durch einen hohen Grünlandanteil (85 ha der insgesamt 95 ha LF) an der verfügbaren Fläche gekennzeichnet. Davon befinden sich ca. 7 ha im Vertragsnaturschutz. Aufgrund der regionalen Situation auf dem Pachtmarkt wird unter Berücksichtigung der Einschätzungen der regionalen Berater unterstellt, dass die Erweiterungsmöglichkeiten des Betriebes während des Betrachtungszeitraumes maximal 20 ha an Grünland betragen können.

Tabelle 51: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MiVE im GAP-SQ

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 42 Plätze in 2012 Melktechnik: Erweiterung FG in 2012	Kuhstall: 42 Plätze in 2013 Melktechnik: Erweiterung FG in 2013
Milchquote:	760 t + 40 t in 2010, 340 t in 2012	760 t + 40 t in 2010, 30 t in 2012, 290 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 90 → 132 Färsen: 90 → 90	Milchkühe: 90 → 132 Färsen: 90 → 90
Viehbesatz:	1,8 in 2009 → 1,9 RGV/HFF in 2020	1,7 in 2009 → 1,9 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 115 ha LF	95 ha LF → 115 ha LF
AK-Besatz:	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2011 1,0 FremdAK ab 2012	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2012 1,0 FremdAK ab 2013
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 7 ha Vertragsnaturschutz	Weideprämie bis 2010 7 ha Vertragsnaturschutz

Quelle: Eigene Darstellung

Die sich aus den Modellsimulationen ergebenden Entwicklungsstrategien sind in der Tabelle 51 zusammenfassend beschrieben. Dabei wird im Betrieb unabhängig von den unterstellten Preiserwartungen jeweils in eine Erweiterung der Milchviehhaltung von insgesamt 42 Milchkühen investiert, wobei sich die Ergebnisse zwischen den beiden betrachteten Preisszenarien lediglich im Investitionszeitpunkt (2012 versus 2013) unterscheiden. Begrenzend auf die realisierten Wachstumsschritte wirken neben der ausgeschöpften verfügbaren Arbeitskapazität, die nach der Investitionsmaßnahme aus den Familienarbeitskräften und aus einer Fremdarbeitskraft besteht, ebenfalls die aus der Tierhaltung anfallenden Nährstoffmengen in Bezug zum begrenzten Flächenumfang. So steigt die Viehbesatzdichte ausgehend von etwa 1,8 RGV/ha HFF trotz Flächenzupacht weiter auf ungefähr 1,9 RGV/ha HFF.

Die in Abbildung 43 dargestellten, vom Betrieb jeweils erhaltenen Prämiensummen zeigen nach dem Auslaufen der Weidehaltungsförderung aus dem alten NRW-Programm ländlicher Raum ab dem Jahr 2011 ein fast konstantes Niveau von etwa 49.200 €, aus denen ca. 8.700 € aus der erhaltenen Ausgleichszulage stammen.

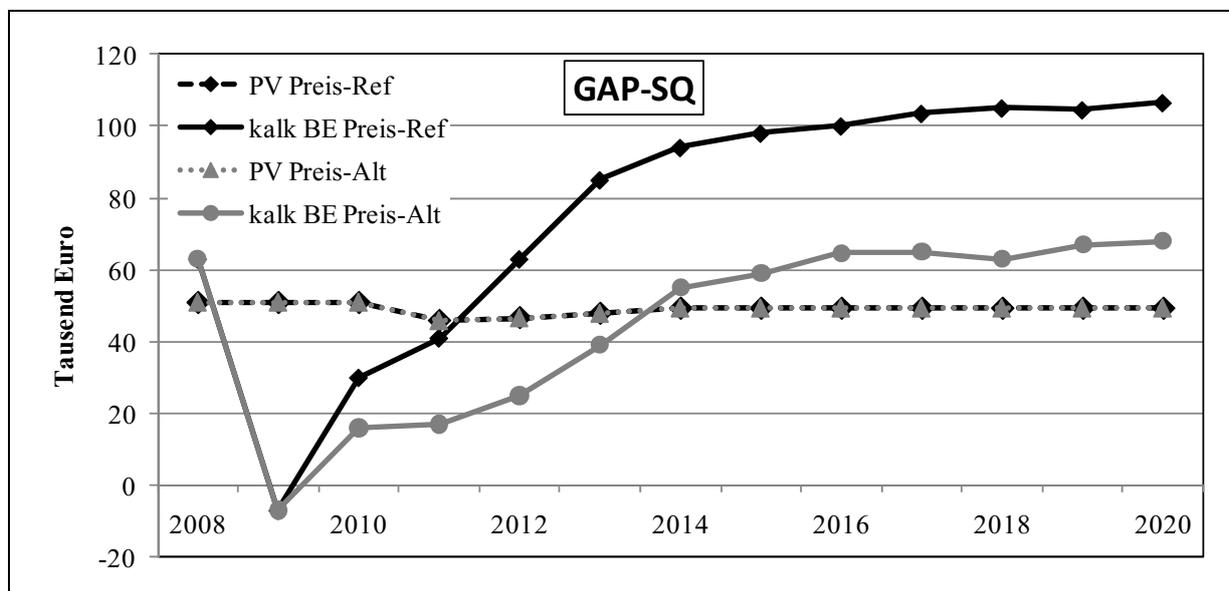


Abb. 43: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiVE im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

Auf Grundlage des kalkulatorischen Betriebsergebnisses lässt sich der Unterschied zwischen den jeweils unterstellten Preisszenarien anhand der Abbildung 43 verdeutlichen. Bei weitgehend identischen Produktionsprogrammen erreicht das Betriebsergebnis im Referenzpreisszenario ein Zielniveau zum Ende des Betrachtungszeitraums von ungefähr 106.000 € aus, während unter den Preisannahmen des Alternativpreisszenarios lediglich ein Niveau von etwa 66.500 € erreicht werden.

## AgrarpolitikszENARIO 2

Die Modellergebnisse im Szenario GAP-SZ2 weisen eine in Abhängigkeit der unterstellten Preiserwartungen unterschiedliche Entwicklung auf (vgl. Tabelle 52). Während im Preisszenario 1 eine Erweiterung der Milchhaltung auf 140 Milchkühe und einer gleichzeitigen Investition in eine arbeitssparende Melktechnik investiert wird, verringert sich der in Preisszenario 2 vollzogene Wachstumsschritt gegenüber dem GAP-SQ um 7 Kuhplätze. Diese Vorgehens-

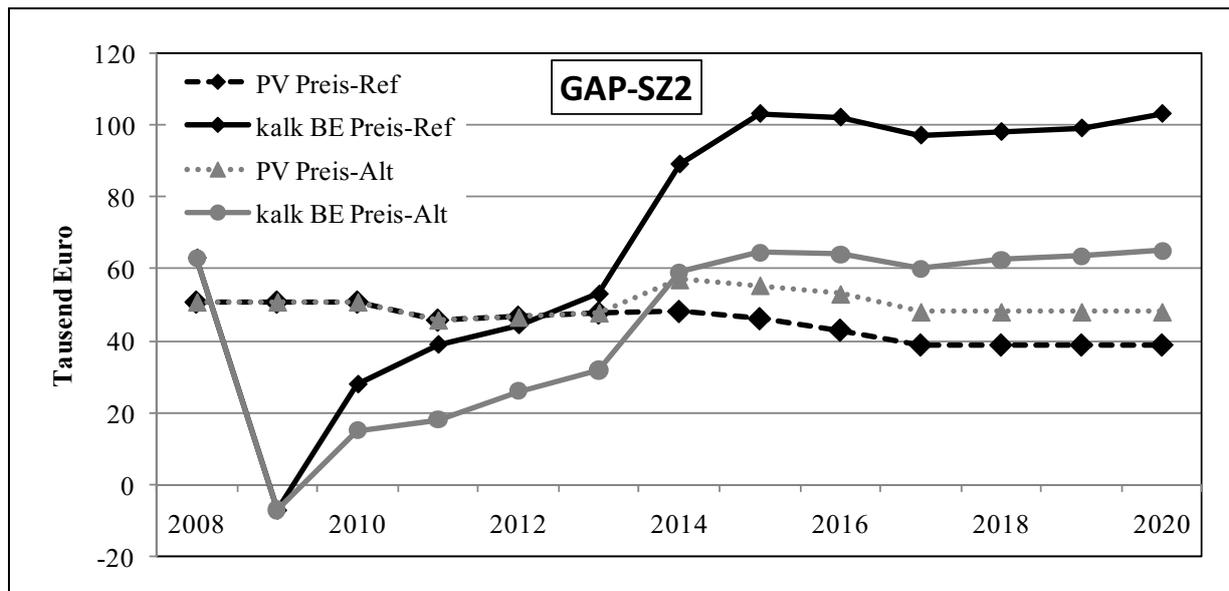
weise liegt in der Einhaltung der implementierten Obergrenze für den Viehbesatz als Teilnahmevoraussetzung für die betriebszweigbezogene Grünlandextensivierung der Stufe 2 begründet. Aufgrund der erst im Jahr 2014 realisierten Investitionsmaßnahmen beschränken sich die Milchquotenzukäufe bis 2014 auf Ergänzungsinvestitionen zum Ausgleich von Leistungssteigerungen der Milchviehherde.

**Tabelle 52: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MiVE im GAP-SZ2**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Kuhstall: 50 Plätze in 2014 Melktechnik: 2-Box AMS	Kuhstall: 33 Plätze in 2014 Melktechnik: Erweiterung FG in 2014
Milchquote:	760 t + 40 t in 2010, 40 t in 2012	760 t + 40 t in 2010, 30 t in 2012, 290 t in 2013
Viehbestand:	Milchkühe: 90 → 140 Färsen: 90 → 90	Milchkühe: 90 → 123 Färsen: 90 → 90
Viehbesatz:	1,8 in 2009 → 2,0 RGV/HFF in 2020	1,7 in 2009 → 1,8 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	95 ha LF → 115 ha LF	95 ha LF → 115 ha LF
AK-Besatz:	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi bis 2011 1,0 FremdAK ab 2012	1,3 FamAK in 2009 0,7 Azubi ab 2012 1,0 FremdAK ab 2013
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 7 ha Vertragsnaturschutz	Weideprämie bis 2010 7 ha Vertragsnaturschutz Grünlandextensivierung Stufe2 ab 2014

Quelle: Eigene Darstellung

In der nachfolgenden Abbildung 44 sind die sich unter den betrachteten Preisszenarien ergebenden kalkulatorischen Betriebsergebnisse sowie die jeweils erhaltenen Prämienzahlungen veranschaulicht.



**Abb. 44: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiVE im GAP-SZ2**

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Differenzen in den Prämienzahlungen zwischen den beiden Preisszenarien sind dabei auf die erhaltenen Ausgleichszahlungen für die Grünlandextensivierung von 9.800 €/Jahr zurückzuführen. Ausgehend von 47.800 € im Jahr 2013 verringern sich die Prämienzahlungen des Betriebes im Zuge der sukzessiven Reduzierung der Direktzahlungen auf etwa 38.900 € im Preisszenario 1, während sich im zweiten Preisszenario hingegen leicht auf ungefähr 48.700 € ab dem Jahr 2017 ansteigen.

Die Betrachtung der kalkulatorischen Betriebsergebnisse zeigt, dass die sich unter den jeweiligen Preisannahmen ergebenden Werte zum Ende des Betrachtungshorizontes nur geringfügig unter den entsprechenden Ergebnissen unter der Annahme des GAP-SQ liegen. So beträgt der Differenz zwischen den Ergebnisgrößen des Preisszenarios 1 zum Ende des Betrachtungshorizontes etwa 4.500 € sowie etwa 2.700 € im Preisszenario 2.

### Agrarpolitiksszenario 3

Im Vergleich zu den Modellergebnissen unter den Annahmen des GAP-SZ2 ergeben sich im GAP-SZ3 keine Unterschiede in den jeweils realisierten Produktionsprogrammen, so dass sich die Ergebnisse in Bezug auf die Ergebnisgrößen Prämienniveau und kalkulatorischem Betriebsergebnis lediglich durch das verringerte Zielniveau der gewährten Grundzahlung unterscheiden (vgl. Abbildung 45). Bei einer angenommenen Höhe für die Grundzahlung von 166 €/ha nach Abschluss des Abschmelzungsprozesses im Jahr 2017 ergeben sich für den Betrieb Direktzahlungen von 19.090 €, was einer Differenz von etwa 10.200 € gegenüber den Werten unter dem GAP-SZ2 entspricht.

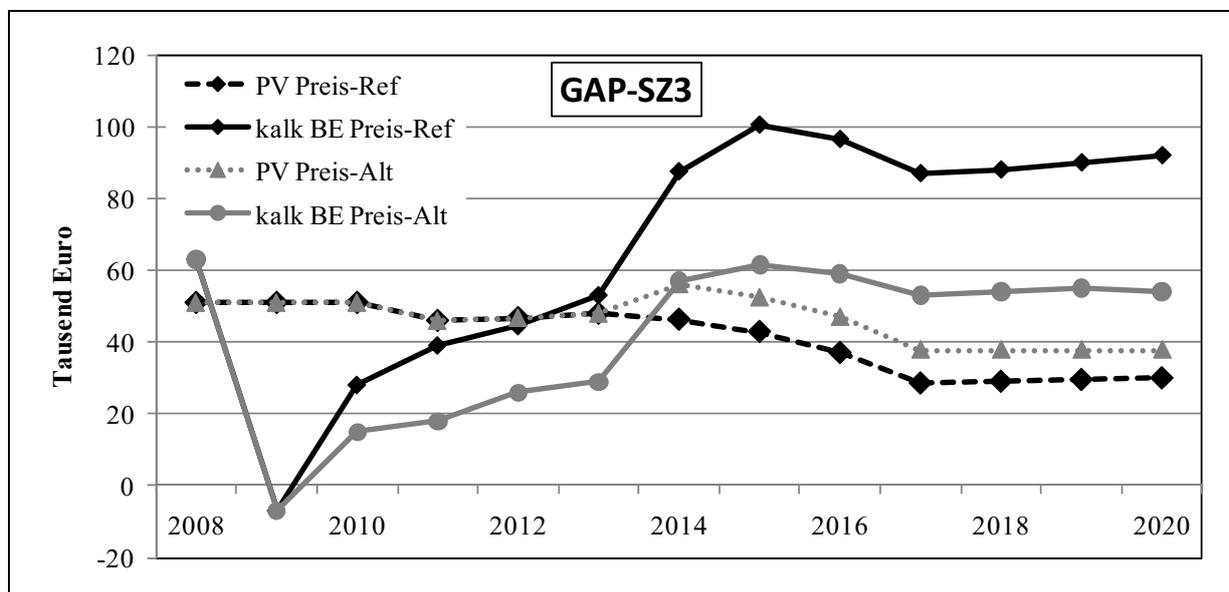


Abb. 45: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiVE im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

### 6.2.8 Nebenerwerbsbetrieb mit Milchvieh Sauerland (SL\_MiNE)

Der in den Modellsimulationen betrachtete Panelbetrieb mit Milchvieh stellt einen für die Region Sauerland typischen milchviehhaltenden Nebenerwerbsbetrieb dar. In der Ausgangssituation umfasst die verfügbare Fläche 48 ha Grünland, und es werden 40 Kühe mit eigener Nachzucht gehalten. Für die künftige Entwicklung des Betriebs wird in allen betrachteten Szenarien angenommen, dass für den Betrieb ein Wachstum über die Flächenerweiterung nicht möglich ist. Charakteristisch für diese Betriebstypen ist die vorherrschende Arbeitsverfassung als Familienbetrieb, wobei die Arbeitserledigung in der Regel durch mehrere Familienmitglieder erfolgt.

Die sich bei einer Fortschreibung der derzeitigen Agrarpolitik bis 2020 (GAP-SQ) aus den Modellsimulationen ergebenden Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 53 zusammenfassend veranschaulicht. Hierbei zeigen sich in Abhängig der künftig erwarteten Preisentwicklungen Unterschiede in den jeweils verfolgten Betriebsstrategien. Während die Milchviehhaltung in dem derzeitigen Umfang bei den Preisannahmen des Preisszenarios 1 bis 2020 unverändert fortgeführt wird, erfolgt hingegen bei niedrigeren Preiserwartungen (SZ2) eine kurzfristige Aufgabe der Milchviehhaltung samt eigener Nachzucht im Jahr 2010 und stattdessen ein Einstieg in die Mutterkuhhaltung mit Absetzerproduktion. In dessen Folge verringert sich die zur Arbeitserledigung notwendige Arbeitskapazität von etwa 1,0 AK in der Ausgangssituation auf etwa 0,6 AK ab dem Jahr 2010.

**Tabelle 53: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MiNE im GAP-SQ**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:		Umnutzung Kuhstall und Jungrinderstall für Mutterkühe in 2010
Milchquote:	310 t + 30 t in 2013	310 t – 310 t in 2010
Viehbestand:	Milchkühe: 40 → 40 Färsen: 30 → 30	Milchkühe: 40 → 0 Färsen: 30 → 0 Mutterkühe: 0 → 56
Viehbesatz:	1,3 in 2009 → 1,3 RGV/HFF in 2020	1,3 in 2009 → 1,4 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	48 ha GL → 48 ha GL	48 ha GL → 48 ha GL
AK-Besatz:	1,0 FamAK in 2009	1,0 FamAK in 2009 → 0,6 ab 2010
Teilnahme AUM:	Weideprämie Grünlandextensivierung	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung

Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswirkungen der Agrarpolitik auf die jeweils realisierten Produktionsprogramme sehen im ersten Preisszenario eine Fortführung der Weidehaltungsförderung sowie eine weitere Teilnahme an der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung vor. Dem hingegen beschränkt sich im zweiten Preisszenario die Inanspruchnahme von Ausgleichszahlungen im Rahmen der zweiten Säule neben der Ausgleichszulage auf die Grünlandextensivierung, da die Mutterkuhhaltung im GAP-SQ von der Förderung der Weidehaltungsförderung ausgeschlossen ist. Der sich für den Betrieb ergebene Viehbesatz richtet sich dabei nach den vorge-

gebenen Restriktionen als Voraussetzung für die Grünlandextensivierung, die in diesem Politikscenario 1,4 RGV/ha HFF beträgt.

In der Gegenüberstellung der betrachteten Ergebnisgröße in Form des kalkulatorischen Betriebsergebnisses zeigt sich, wie in Abbildung 46 dargestellt, in Abhängigkeit der unterstellten Preise und der daraus resultierenden Anpassungsstrategie des Betriebes ein insgesamt unterschiedlicher Verlauf. Ausgehend von nur geringfügigen Differenzen in der erhaltenen Prämienzahlungen, die auf die im Referenzpreisszenario zusätzlich in Anspruch genommene Weideprämie zurückzuführen sind, ergibt sich im ersten Preisszenario mit etwa 24.200 € für das erwirtschaftete Betriebsergebnis ein um etwa 14.000 € höherer Wert zum Ende des Betrachtungszeitraums als im zweiten Preisszenario zum entsprechenden Zeitpunkt.

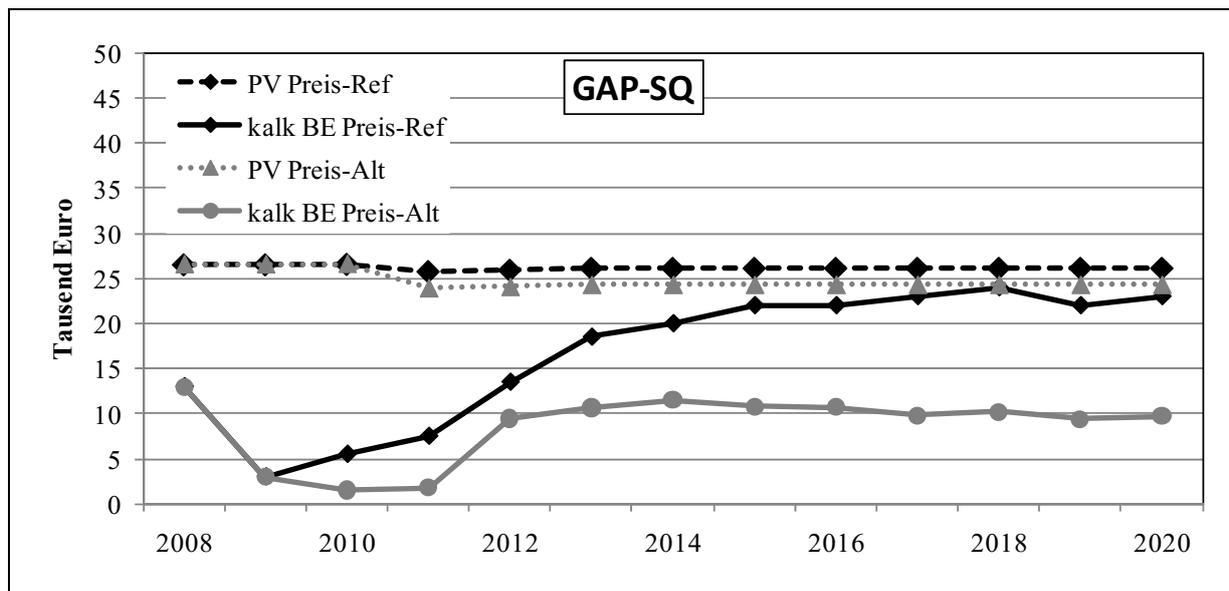


Abb. 46: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiNE im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhand der dargestellten Ergebnisse wird deutlich, dass der Betrieb in keinem der beiden berücksichtigten Preisszenarien durch Anpassungen im Produktionsprogramm eine vollständige Entlohnung der eingesetzten Faktoren aus dem eigentlichen Produktionsprozess erreicht, wenn die erhaltenen Prämienzahlungen unberücksichtigt bleiben. So liegt das erwirtschaftete kalkulatorische Betriebsergebnis im Preisszenario 1 ungefähr 3.600 € unterhalb der erhaltenen Prämienzahlungen, während die Differenz im zweiten Preisszenario etwa 14.400 € beträgt.

### Agrarpolitikscenario 2

Die sich unter der angenommenen Ausgestaltung der künftigen Agrarpolitik im GAP-SZ2 ergebenden relevanten Merkmale der Betriebsentwicklung sind in der nachfolgenden Tabelle 54 zusammengefasst. Im Gegensatz zum GAP-SQ werden unter den Annahmen des Referenzpreisszenarios ebenfalls die Milchkühe abgeschafft und stattdessen Mutterkühe zur Absetzerproduktion gehalten.

Tabelle 54: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MiNE im GAP-SZ2

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	Umnutzung Kuhstall und Jungrinderstall für Mutterkühe in 2010	Umnutzung Kuhstall und Jungrinderstall für Mutterkühe in 2010
Milchquote:	310 t - 310 t in 2010	310 t – 310 t in 2010
Viehbestand:	Milchkühe: 40 → 0 Färsen: 30 → 0 Mutterkühe: 0 → 56	Milchkühe: 40 → 0 Färsen: 30 → 0 Mutterkühe: 0 → 56
Viehbesatz:	1,3 in 2009 → 1,4 RGV/HFF in 2020	1,3 in 2009 → 1,4 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	48 ha GL → 48 ha GL	48 ha GL → 48 ha GL
AK-Besatz:	1,0 FamAK in 2009 → 0,6 ab 2010	1,0 FamAK in 2009 → 0,6 ab 2010
Teilnahme AUM:	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung Stufe3 ab 2014	Weideprämie bis 2010 Grünlandextensivierung Stufe3 ab 2014

Quelle: Eigene Darstellung

Im Hinblick auf die unterstellten Änderungen der künftigen Agrarpolitik zeigen die realisierten Produktionsprogramme des Betriebes unabhängig von den angenommenen Preiserwartungen eine Änderung dahingehend, dass ab dem Jahr 2014 an der modifizierten Grünlandextensivierung der Stufe 3 teilgenommen wird, die bei einem zulässigen Viehbesatz von maximal 1,4 GVE/ha HFF eine Kompensation von 160 €/ha vorsieht.

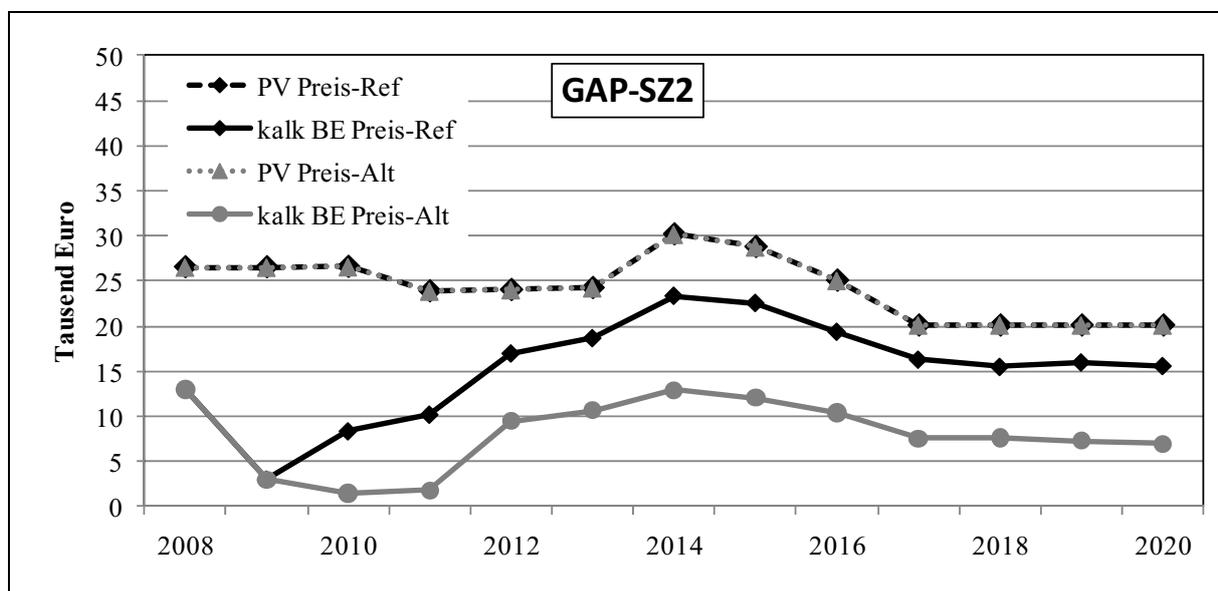


Abb. 47: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiNE im GAP-SZ2

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Auswirkungen der in Abhängigkeit der künftigen Preiserwartungen vollzogenen Betriebsentwicklungen sind auf Grundlage des kalkulatorischen Betriebsergebnisses in Abbildung 47 illustriert. Aufgrund der fast identischen Betriebsentwicklung in Bezug auf die Produktionsprogramme werden die unterschiedlichen Betriebsergebnisse maßgeblich von den unterstellten Preisen beeinflusst. So beträgt die Differenz zum Ende des Betrachtungszeitraums etwa 8.600 € zwischen den jeweils erwirtschafteten Betriebsergebnissen. Weiterhin

lässt sich der ausgeprägte Zusammenhang zwischen erhaltenen Prämienzahlungen und erzielt-kalkulatorischem Betriebsergebnis erkennen, was maßgeblich auf die zum Ende des Betrachtungshorizontes relativ konstanten Preiserwartungen zurückzuführen ist. Analog zu den Ergebnissen unter den Annahmen des Preisszenarios 2 zeigt sich auch im ersten Preisszenario, dass aus dem eigentlichen Produktionsprozess, also ohne Berücksichtigung der Prämienzahlungen, keine vollständige Entlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren möglich ist.

### Agrarpolitiksszenario 3

Bedingt durch die lediglich geringfügigen Änderungen in der jeweils angenommenen Ausgestaltung der Agrarpolitik in den Szenarien GAP-SZ2 und GAP-SZ3, die sich auf die Modifizierung der Weidehaltungsförderung sowie das auf 166 €/ha stärker reduzierte Zielniveau der Grundzahlung beschränken, weisen die realisierten Produktionsprogramme lediglich eine Änderung auf. So wird unabhängig von den jeweils unterstellten Preiserwartungen die neu implementierte Weidehaltungsförderung auf 30 ha in Anspruch genommen, wobei die 30 ha eine für diesen Betrieb im Modell unterstellte Höchstgrenze an weidefähiger Fläche darstellen.

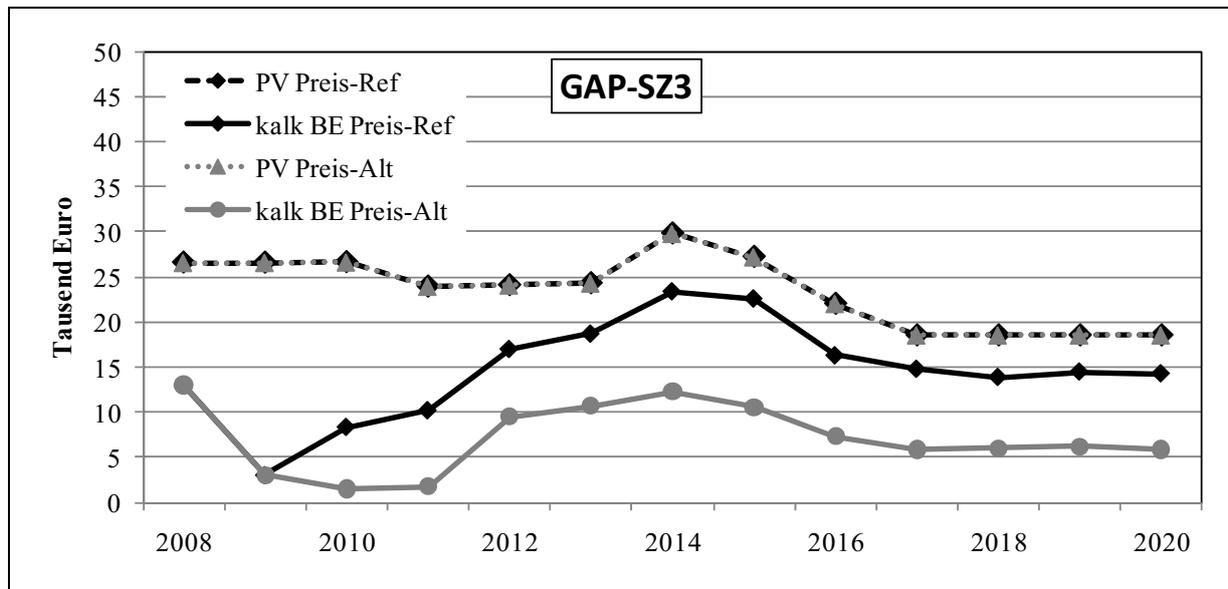


Abb. 48: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MiNE im GAP-SZ3

Quelle: Eigene Berechnungen

Die in Abbildung 48 gegenübergestellten kalkulatorischen Betriebsergebnisse des Betriebes im GAP-SZ3 zeigen ein bedingt durch das verringerte Prämienniveau weiteres Absinken der Ergebnisgrößen im Vergleich zum GAP-SZ2. Nach Abschluss der sukzessiven Verringerung der erhaltenen Direktzahlungen auf ein Zielniveau von 7.970 € ab dem Jahr 2017 weisen die Betriebsergebnisse im Referenzpreisszenario ein Niveau von etwa 14.600 € auf, während die Unternehmergewinn unter den Annahmen des Preisszenarios 2 lediglich ungefähr 6.100 € beträgt.

### 6.2.9 Nebenerwerbsbetrieb mit Mutterkühen Sauerland (SL\_MK)

Der etablierte Panelbetrieb repräsentiert einen typischen Nebenerwerbsbetrieb mit Mutterkühen in der Region Sauerland. Neben 28 ha Dauergrünland verfügt der Betrieb über 25 Stallplätze für Mutterkühe. In Bezug auf die Arbeitskräfteausstattung wird unterstellt, dass der Betriebsleiter einer Vollzeitbeschäftigung außerhalb des Betriebes nachgeht, so dass die für den Betrieb verfügbare Arbeitszeit vergleichsweise begrenzt ist.

Die Ergebnisse der durchgeführten Modellsimulationen sind geprägt von der Ausgestaltung der unterstellten künftigen Agrarpolitik. So finden im ersten Preisszenario keine Anpassungen des Produktionsprogramms statt, und es werden jedes Jahr etwa 23 Weideabsetzer produziert (vgl. Tabelle 55). Die erhaltenen Prämienzahlungen setzten sich dabei aus den Direktzahlungen (ab 2013 ca. 10.050 €), der gewährten Ausgleichszulage (2.100 €) sowie den Kompensationszahlungen für die Teilnahme an der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung (2.800 €) zusammen. Dem hingegen wird die Mutterkuhhaltung im zweiten Preisszenario als Reaktion auf die geringeren Preiserwartungen für Rindfleisch kurzfristig auf 13 Mutterkühe reduziert. Damit wird der Tierbestand auf den durch die Grünlandextensivierung geforderten Mindestbestand von 0,6 RGV/ha HFF reduziert, die zu einer Teilnahme berechtigten. Die verbleibenden nicht zur Futtererzeugung benötigten Grünlandflächen (etwa 13 ha) werden als Mindestvoraussetzung für den Erhalt von Prämienzahlungen gemulcht.

**Tabelle 55: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MK im GAP-SQ**

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	-	-
Viehbestand:	Mutterkühe: 25 mit Nachzucht	Mutterkühe: 25 → 13 mit Nachzucht
Viehbesatz:	1,2 in 2009 → 1,2 RGV/HFF in 2020	1,2 in 2009 → 0,6 RGV/HFF in 2020
Flächenumfang:	28 ha GL → 28 ha GL	28 ha GL → 28 ha GL
Flächennutzung:	28 ha Mähweide	12,5 ha Mähweide 2,5 ha Grassilage 13 ha Mulchen
AK-Kapazität:	0,5 FamAK	0,5 FamAK
Teilnahme AUM:	Grünlandextensivierung	Grünlandextensivierung

Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund der geringen Top-Up-Werte nehmen die erhaltenen Prämienzahlungen des Betriebes bis 2013 ausgehend von etwa 9.100 € auf ungefähr 14.900 € ab dem Jahr 2013 stetig zu (vgl. Abbildung 49). Die insbesondere im Referenzpreisszenario unterstellten steigenden Rindfleischpreise führen zunächst zu einer Verringerung der Differenzen zwischen erhaltenem Prämienniveau und erwirtschaftetem kalkulatorischem Betriebsergebnis, bevor diese ab 2013 bedingt durch Preisrückgänge (SZ2) sowie steigenden Futterkosten wieder leicht ansteigen.

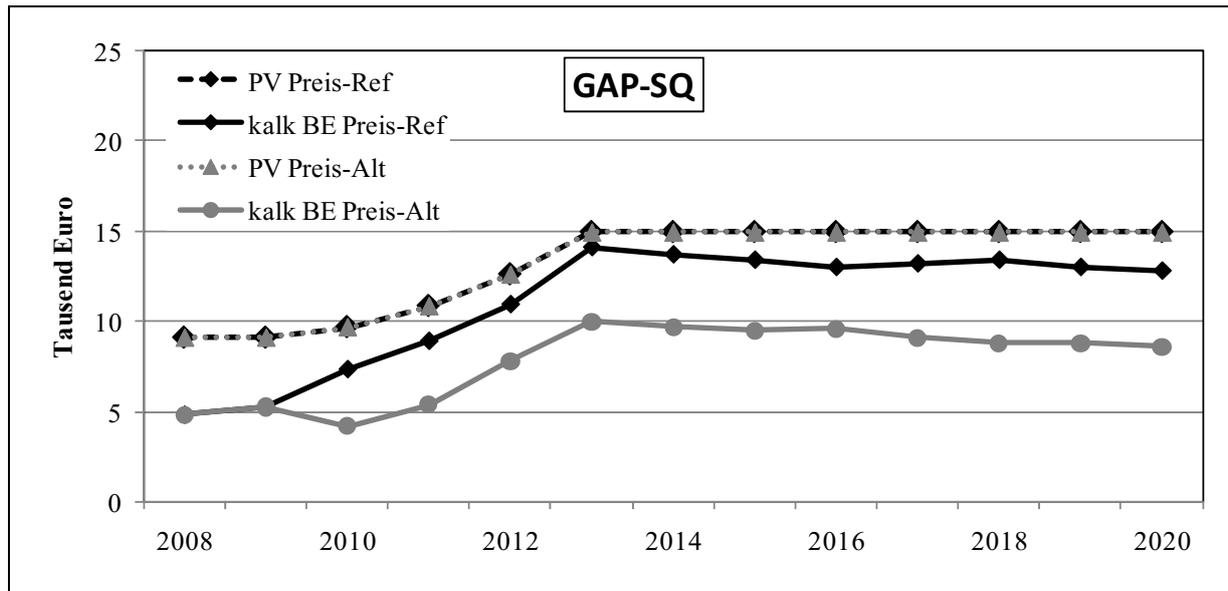


Abb. 49: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MK im GAP-SQ

Quelle: Eigene Berechnungen

### Agrarpolitiksszenarien 2 und 3

Die Modellergebnisse in des Betriebes unter den Annahmen des GAP-SZ2 sind in der Tabelle 56 zusammenfassen dargestellt. Die sich in Abhängigkeit der jeweils unterstellten Preisszenarien ergebenden Unterschiede im Vergleich zu den Modellergebnissen des GAP-SQ betreffen im zweiten Preisszenario die Reduzierung des Viehbestandes auf den durch die Grünlandextensivierung geforderten Mindestviehbesatz von 0,9 RGV/ha HFF, der Voraussetzung für die Teilnahme an der Stufe 3 ist.

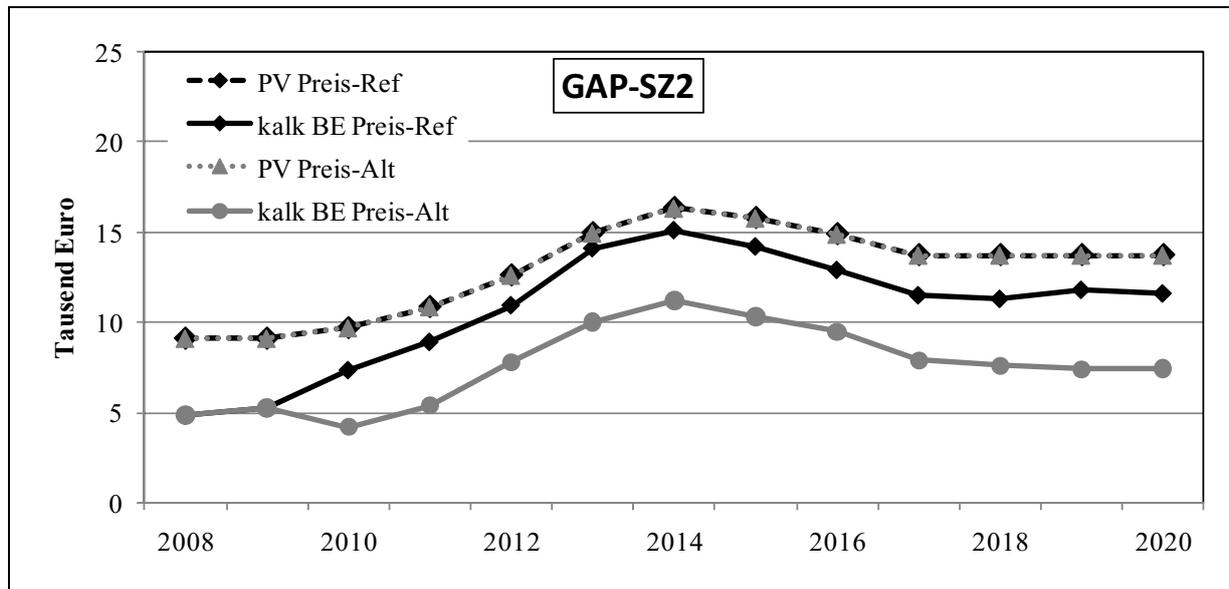
Tabelle 56: Ausgewählte Kennzahlen der Entwicklung des Betriebs SL\_MK im GAP-SZ2

Kennzahl	Preisszenario Referenz (SZ1)	Preisszenario Alternativ (SZ2)
Investitionen:	-	-
Viehbestand:	Mutterkühe: 25 mit Nachzucht	Mutterkühe: 25 → 13(2010-2013) → 21 mit Nachzucht
Viehbesatz:	1,2 in 2009 → 1,2 RGV/HFF in 2020	1,2 → 0,6 (2010-2013) → 0,9 RGV/ha
Flächenumfang:	28 ha GL → 28 ha GL	28 ha GL → 28 ha GL
Flächennutzung:	28 ha Mähweide	12,5 ha Mähweide 2010-2013 2,5 ha Grassilage 2010-2013 13,0 ha Mulchen 2010-2013 23,5 ha Mähweide ab 2014 4,5 ha Mulchen ab 2014
AK-Kapazität:	0,5 FamAK	0,5 FamAK
Teilnahme AUM:	Grünlandextensivierung	Grünlandextensivierung

Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswirkungen der veränderten Agrarpolitik in Bezug auf die betrachteten Ergebnisgrößen kalkulatorisches Betriebsergebnis und erhaltenen Prämienvolumen sind für die Modell-

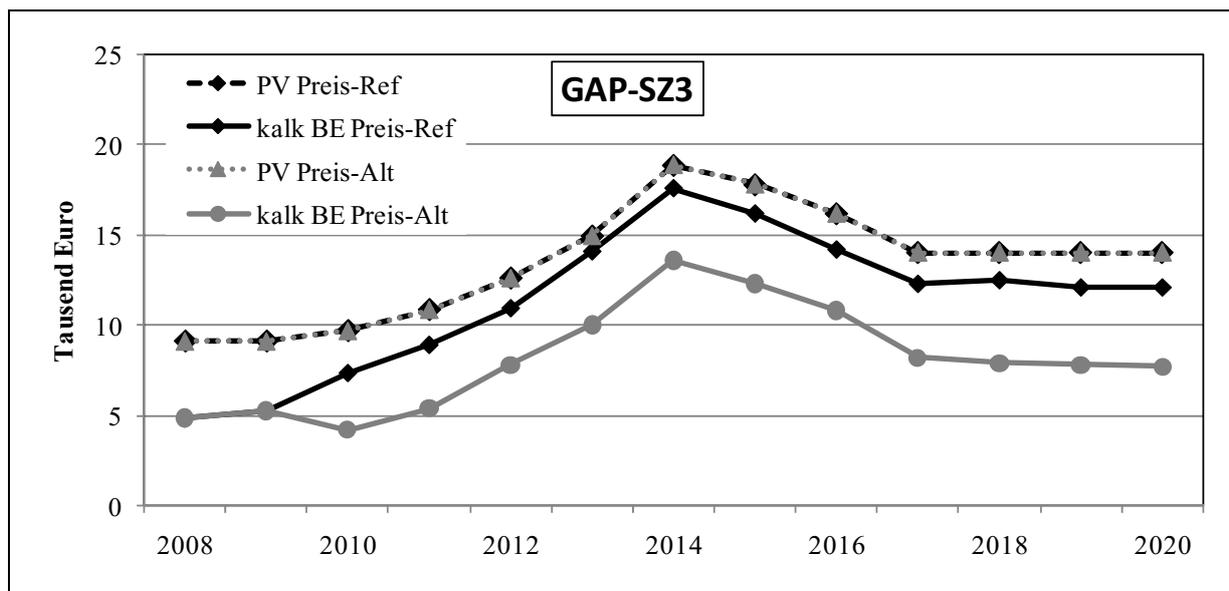
simulationen unter Annahme der Rahmenbedingungen des GAP-SZ2 in der nachfolgenden Abbildung 50 veranschaulicht.



**Abb. 50: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MK im GAP-SZ2**

Quelle: Eigene Berechnungen

Die dabei relevanten Effekte im Vergleich zum GAP-SQ umfassen zum Einen die ab 2014 einsetzende sukzessive Reduzierung der Direktzahlungen auf ein Zielniveau von 255 €/ha sowie zum Anderen die Erhöhung der Kompensationszahlungen für die novellierte Grünlandextensivierung. So nimmt der Betrieb in beiden Preisszenarien ab dem Jahr 2014 an der Grünlandextensivierung der Stufe 3 teil, die bei einem einzuhaltenden maximalen Viehbesatz von 1,4 RGV/ha HFF eine Prämie von 160 €/ha vorsieht.



**Abb. 51: Kalkulatorische Betriebsergebnisse und Prämienvolumen des Betriebs SL\_MK im GAP-SZ3**

Quelle: Eigene Berechnungen

Demnach ergeben sich in 2013 zunächst im Vergleich zum GAP-SZ3 leicht höhere Werte für das Betriebsergebnis, die jedoch zum Ende des Betrachtungszeitraums jeweils etwa um 1.200 € unter denen des GAP-SQ liegen. Der Vergleich der Modellergebnisse des GAP-SZ3 anhand der kalkulatorischen Betriebsergebnisse zeigt dabei das gleiche Bild (vgl. Abbildung 51).

Im Vergleich zum GAP-SZ2 nimmt der Betrieb jedoch in beiden berücksichtigten Preisszenarien mit der 24,5 ha Grünland an der Weidehaltungsförderung teil, so dass hieraus Prämien in Höhe von 2.450 € resultieren. Dem stehen bedingt durch die stärkere Reduzierung der Direktzahlungen zum Ende des Betrachtungshorizontes Verringerungen von 2490 €, so dass sich im Ergebnis eine Differenz von etwa 40 € gibt.

## 7 Schlussfolgerungen und Modelldiskussion

Die wesentliche Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung besteht in der Entwicklung und Anwendung eines Modellansatzes, der es erlaubt, Entwicklungs- beziehungsweise Anpassungsstrategien landwirtschaftlicher Betriebe und deren Einkommenswirkungen aufzuzeigen, die sich vor dem Hintergrund verschiedener Agrarpolitik- und Preisszenarien ergeben. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die modellhafte Abbildung der Milchvieherde in ihrer Entwicklung sowie die Berücksichtigung möglicher Investitions- und Desinvestitionsmaßnahmen im Bereich der Rinderhaltung gerichtet.

Auf Basis der für die zugrundeliegende Fragestellung etablierten Panelbetriebe wurden in den durchgeführten Modellrechnungen mögliche Entwicklungsstrategien analysiert, die sich unter den jeweils getroffenen Annahmen sowohl bezüglich der künftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik als auch im Hinblick auf unterschiedliche Preiserwartungen ergeben. Die Ergebnisse der Modellberechnungen dienen in den Panelsitzungen zunächst als Grundlage, um verschiedene Entwicklungsperspektiven der jeweiligen Betriebe in Abhängigkeit der sich ergebenden Rahmenbedingungen zu diskutieren sowie um diese zu validieren. Anschließend wurden anhand der daraus gewonnenen Erkenntnisse Entwicklungsstrategien der entsprechenden Betriebe beziehungsweise Betriebstypen identifiziert, die bei Eintreffen der jeweils angenommenen Szenarien als wahrscheinlich angesehen werden.

Zunächst wird in diesem Kapitel die Bewertung der Modellergebnisse zusammen mit den aus den Paneldiskussionen generierten Erkenntnissen vorgenommen, bevor daraus Schlussfolgerungen für die künftige Entwicklung der jeweils betrachteten Betriebstypen abgeleitet werden. Abschließend erfolgt eine Bewertung des konzipierten Modellansatzes.

### 7.1 Diskussion der Ergebnisse

Die Formulierung der in dieser Arbeit analysierten Politiksznarien erfolgt in Anlehnung an die vorgestellten, gegenwärtig diskutierten Modelle zur Ausgestaltung einer künftigen Agrarpolitik nach 2013. Neben einer Fortschreibung der derzeitigen Gemeinsamen Agrarpolitik über das Jahr 2013 hinaus bis 2020 als Basisszenario werden im Hinblick auf die voraussichtliche Reduzierung der finanziellen Ausstattung und Neuausrichtung der GAP zwei alternative Politiksznarien in die Untersuchung einbezogen.

Die beschriebenen Modellergebnisse zeigen dabei, dass sich in Abhängigkeit des jeweils zugrundeliegenden Politiksznarios ein im Vergleich zum Basisszenario signifikanter Einfluss auf die Produktionsentscheidungen der berücksichtigten Panelbetriebe ergibt. Dabei ist der aus den Politiksznarien resultierende Effekt zum Teil deutlich vom Preiseffekt in Bezug auf die unterstellten Preiserwartungen zu differenzieren. In diesem Zusammenhang beschreiben die Modellergebnisse in ihren Ergebnisgrößen (Gewinn- respektive Vermögensmaximierung) Potentiale in Bezug auf das unterstellte Entscheidungsverhalten der Landwirte, so dass in der Regel nur mit gewissen Einschränkungen auf das reelle und oftmals komplexere Entscheidungsverhalten gefolgert werden kann.

Die Diskussion der Ergebnisse wird im Folgenden getrennt nach den berücksichtigten Regionen vorgenommen, um so die Modellergebnisse zusammen mit den aus den Paneldiskussionen gewonnenen Erkenntnissen in einen regionsspezifischen Kontext zu stellen und daraus

Schlussfolgerungen für die jeweiligen Betriebstypen der Region sowie für die nachhaltige Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung abzuleiten.

### **Region Niederrhein**

Die Region Niederrhein wird in der vorliegenden Arbeit anhand von zwei Panelbetrieben berücksichtigt, die sich als jeweils typisch für einen spezialisierten Milchviehbetrieb, der im Hinblick auf Leistungsniveau sowie Bestandsgröße überdurchschnittlich ist, sowie einen Gemischtbetrieb mit Milchviehhaltung und Bullenmast charakterisieren lassen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Modellrechnungen zeigen dabei für beide Betriebe eine weitere Spezialisierung auf die Milchviehhaltung, die im Vergleich zu denen anderen betrachteten Betrieben mit überdurchschnittlich großen Wachstumsschritten einhergeht. Im Zuge der Erweiterungsmaßnahmen nimmt der Jungviehanteil bezogen auf die gehaltenen Kühe in beiden Betrieben ab. Ursache hierfür ist knappe Faktorausstattung der Betriebe insbesondere im Hinblick auf die Arbeits- und Flächenausstattung sowie dem damit verbundenen Übergang auf die Produktionsverfahren mit der höchsten Wertgrenzproduktivität der entsprechenden Faktoren, was bedingt durch die hohe Milchleistung sowie die unterstellten Preisszenarien für die Milchviehhaltung zutrifft. Demnach wird die Bullenhaltung im Gemischtbetrieb lediglich unter den Preiserwartungen des Preisszenarios 1 aufrechterhalten. Aufgrund der hohen Viehbesatzdichte der Betriebe muss ein Teil der aus der Viehhaltung anfallenden Nährstoffe über die Nährstoffbörse aus den Betrieben abgegeben werden.

Der Einfluss der jeweiligen Ausgestaltung der Agrarpolitik auf die realisierten Produktionsprogramme ist erwartungsgemäß vergleichsweise gering. Unterschiede zwischen den Betriebsentwicklungen ergeben sich lediglich durch die unterschiedlichen unterstellten AFP-Fördersätze, die im Gemischtbetrieb zu einer verstärkten Investitionsbereitschaft in arbeitsparende Melktechnik in Form von AMS und einer damit verbundenen stärkeren Erweiterung der Stallplätze zur Folge hat. Dem hingegen sind die Auswirkungen unterschiedlicher Ausgestaltungen der Direktzahlungen auf die gewählte Betriebsentwicklung zu vernachlässigen. Aufgrund der hohen Opportunitätskosten der Fläche findet in beiden Betrieben keine Teilnahme an den angebotenen Agrarumweltmaßnahmen statt. Die Teilnahme an der in den Agrarpolitikszenerarien GAP-SZ2 und GAP-SZ3 angebotenen Grünlandextensivierung der Stufe 1 wird aufgrund deren Nicht-Kombinierbarkeit mit der 230 kg N/ha Ausnahmegenehmigung für intensiv genutztes Grünland nicht berücksichtigt.

Während die erhaltenen Prämienzahlungen des Wachstumsbetriebs NR\_WB im GAP-SQ ausgehend von etwa 45.000 € im Jahr 2013 bei einer Fortschreibung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen konstant bleiben, verringert sich das gesamtbetriebliche Prämienniveau im GAP-SZ2 auf ca. 33.500 € sowie im GAP-SZ3 auf 22.000 € (-51%). Aufgrund der zwischen den einzelnen Politikszenerarien lediglich geringfügigen Änderungen im Produktionsprogramm bleiben die Differenzen zwischen Prämienniveau und erwirtschaftetem Betriebsergebnis mit etwa 95.000 € (Preisszenario 1) bzw. 32.000 € (Preisszenario 2) annähernd konstant.

Dem hingegen können die unterstellten Verringerung der Direktzahlungen im Gemischtbetrieb NR\_GB von 32.000 € auf etwa 23.400 € (GAP-SZ2) beziehungsweise 16.500 € (GAP-SZ3) teilweise durch Veränderungen im Produktionsprogramm kompensiert werden. So beträgt das erwirtschaftete Betriebsergebnis unter den Annahmen des GAP-SZ3 zum Ende des Betrachtungszeitraums gegenüber den Ergebnissen des GAP-SQ etwa unverändert bei

80.000 €, während unter der Ergebniswert im Preisszenario 2 sogar etwa 8.000 € über dem entsprechenden des GAP-SQ liegt.

Die sich in Abhängigkeit der unterstellten Szenarien aus den Modellrechnungen ergebenden Entwicklungsperspektiven der beiden betrachteten Betriebe werden in den Paneldiskussionen von den Landwirten und Beratern der Landwirtschaftskammer bestätigt und für die entsprechenden Betriebstypen in der Region als wahrscheinlich ansehen. Nach Ansicht der Panelteilnehmer ist dabei eine auch künftig wettbewerbsfähige Milchproduktion nur über ein weiteres Wachstum möglich.

Der für die Betriebe der Region vergleichsweise hohe Viehbesatz pro Flächeneinheit wird sich nach Einschätzung der Berater in Zukunft aufgrund der knappen Flächenverfügbarkeit noch weiter erhöhen. Trotz der hohen Pachtpreise und der wenig verfügbaren Pachtflächen glauben die Betriebe an ein begrenztes Wachstum über die Fläche bei künftig weiter steigenden Pachtpreisen. Jedoch ist die Flächenzupacht für die weitere Betriebsentwicklung, wie es auch die Modellergebnisse zeigen, vorrangig für die Bereitstellung der Futtergrundlage relevant, während überschüssige Nährstoffe künftig verstärkt überbetrieblich gehandelt werden. So wird sich die weitere Wachstumsstrategie des Betriebes nach der Futtergrundlage richten, die über die verfügbaren Flächen gewährleistet werden kann. Weiterhin bestätigen sich anhand der aus den Paneldiskussionen gewonnen Erkenntnisse den aus den Modellergebnissen abzuleitenden geringen Einfluss der Agrarpolitik und der künftigen Preiserwartungen auf die realisierten Erweiterungsinvestitionen und deren Größenordnung. So wird unter den getroffenen Annahmen für den spezialisierten Milchviehbetrieb ein weiteres Wachstum von 100-150 Kühen in Verbindung mit der Beschäftigung von Fremdarbeitskräften bei gleichzeitig verringertem Jungviehanteil für realistisch gehalten. Nach Einschätzung der Panelteilnehmer wird sich die Spezialisierung in die Milchviehhaltung in der Region verstärkt fortsetzen und insbesondere bei knappen Faktorausstattungen zu Lasten der Bullenhaltung geschehen. Der zunehmende Einsatz von arbeitssparender Technisierung in der Milchviehhaltung wird dabei von den Betriebsleitern und den Beratern ebenfalls als entscheidender Faktor für die Realisierung weiterer Wachstumsschritte gesehen.

### **Region Eifel**

Für die Regionen Eifel werden in der vorliegenden Arbeit zwei Panelbetriebe analysiert, die von den Panelteilnehmern als jeweils typisch für einen absoluten Grünlandbetrieb mit Milchviehhaltung in der Höhenlage (EI\_GL) sowie für einen Gemischtbetrieb mit Milchkühen und Bullenmast in der Übergangslage (EI\_GB) angesehen werden.

Die Modellergebnisse für den absoluten Grünlandbetrieb EI\_GL weisen für alle analysierten Szenarien eine Erweiterung in die Milchviehhaltung samt eigener Nachzucht auf. Obwohl jeweils eine Flächenzupacht bis zum maximal möglichen Umfang realisiert wird, erhöht sich der Viehbesatz pro ha deutlich. So verzichtet der Betrieb unter den Annahmen des Referenzpreisszenarios in allen drei Politikszenerarien auf eine Fortführung der Grünlandextensivierung, während bei niedrigeren Preiserwartungen in den Politikszenerarien GAP-SZ2 und GAP-SZ3 ab 2014 an der unterstellten Variante der Grünlandextensivierung teilgenommen wird. Dies ist auf die unterstellte Erhöhung der zulässigen Viehbesatzdichte auf 1,8 RGV/ha HFF zurückzuführen.

Insgesamt zeigen sich bei den Modellergebnissen ähnliche Entwicklungen. Es lässt sich feststellen, dass unter gleichen Preisannahmen mit einer erhöhten Kofinanzierung von Investitionen über das AFP-Programm eine zunehmende Bereitschaft zur Investition in arbeitssparende Melktechnik einhergeht. Dem hingegen bewirken niedrige Preiserwartungen vergleichsweise kleinere Wachstumsschritte und erhöhen gleichzeitig die Attraktivität der angebotenen Agrarumweltmaßnahmen.

Unter optimistischen Preisannahmen erreicht der Betrieb zum Ende des Betrachtungshorizontes ein kalkulatorisches Betriebsergebnis von etwa 120.000 € in den Agrarpolitikszensarien GAP-SQ und GAP-SZ2, während bei einem unterstellten stärkeren Absinken der Direktzahlungen in GAP-SZ3 etwa 100.000 € erreicht werden. Werden hingegen geringere Preiserwartungen angenommen, betragen die entsprechenden Werte der Ergebnisgrößen zum entsprechenden Zeitpunkt ca. 84.000 € (GAP-SQ und GAP-SZ2) gegenüber 78.000 € (GAP-SZ3). Anhand des Vergleichs der von Modell unter den jeweils angenommenen Politik- und Preisszenarien ausgegebenen Entwicklungsstrategien ist demnach für diesen Betriebstyp ein weiteres Wachstum in der Milchproduktion zu erwarten.

Die Modellergebnisse des betrachteten Gemischtbetriebes (EI\_GB) zeigen im Vergleich zum Grünlandbetrieb eine insgesamt ähnliche Entwicklung auf. Während die Bullenmast bedingt durch die unterstellten positiven Preiserwartungen im Referenzszenario beibehalten wird, werden die vorhandenen Stallkapazitäten im Preisszenario 2 für die Färsenaufzucht genutzt. Aufgrund des vergleichsweise hohen Viehbesatzes kommt für den Betrieb die Teilnahme an der derzeitigen betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung nicht in Frage, so dass mit Auslaufen der Teilflächenextensivierung in 2010 alle Grünlandflächen wieder konventionell bewirtschaftet werden. Lediglich unter den Annahmen des GAP-SZ2 und GAP-SZ3 im Preisszenario 2 findet eine Teilnahme an der novellierten Grünlandextensivierung der Stufe 2 statt. Die kalkulatorischen Betriebsergebnisse erreichen in der Endphase des Betrachtungshorizontes unter optimistischen Preiserwartungen in den jeweiligen GAP-Szenarien Werte zwischen 90.000 € (GAP-SZ3) und 105.000 € (GAP-SQ), während die erwirtschafteten Betriebsergebnisse bei unterstellten niedrigen Preisentwicklungen lediglich ein Niveau von 30.000 € (GAP-SZ3) bis 38.000 € (GAP-SZ2) erzielen und damit über den gesamten Betrachtungszeitraum unter dem erhaltenen Prämienvolumen liegen.

Zusammenfassend lässt sich auf Basis der Modellergebnisse für die beiden betrachteten Betriebstypen feststellen, dass unter den getroffenen Annahmen bezüglich der künftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik sowie der unterstellten Preiserwartungen ein weiteres Wachstum in die Milchviehhaltung und einer damit verbundenen Intensivierung der Tierhaltung zu erwarten ist. Die Attraktivität der angebotenen Agrarumweltmaßnahmen ist unter optimistischen Preisentwicklungen nicht gegeben, so dass keine Teilnahme der Betriebe erfolgt.

Die aus der Vorstellung und Diskussion der Modellergebnisse mit den Landwirten und dem Berater gewonnenen Erkenntnisse bestätigen unter den getroffenen Annahmen grundsätzlich die Modellergebnisse. Die Einschätzung der weiteren Entwicklung der von den Panelbetrieben repräsentierten Betriebstypen in der Region sehen die Panelteilnehmer unter den derzeitigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen insgesamt positiv. Die Landwirte erachten ein weiteres Wachstum für notwendig, um auch künftig wettbewerbsfähig produzieren zu können. Aufgrund der verhältnismäßig guten Flächenausstattungen der Betriebe wird von einem wei-

teren betrieblichen Wachstum in der Milchviehhaltung und einer damit verbundenen Intensivierung der Produktion ausgegangen, wenn kein Flächenwachstum möglich ist. Die Panelteilnehmer schätzten den demnach den Einfluss der jeweils unterstellten Ausgestaltung der Agrarpolitik auf die Flächenverfügbarkeit und das vorherrschende Pachtpreisniveau eher gering ein und erwarten künftig weitestgehend konstante Pachtpreise. Als Folge der in den betrachteten Agrarpolitikenszenarien unterstellten Prämienhöhen sowie der insgesamt für die Region gesehenen günstigen Produktionsvoraussetzungen für die Milchproduktion ist demnach auch künftig von einer flächendeckenden Landbewirtschaftung auszugehen.

Die modifizierte Variante der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung, die in den Agrarpolitikenszenarien GAP-SZ2 und GAP-SZ3 angeboten wird, wird von den Landwirten sehr positiv gesehen, da viele Betriebe die Anforderungen an die derzeit angebotene Grünlandextensivierung aufgrund eines zu hohen Viehbesatzes nicht erfüllen, so dass ein Großteil der Grünlandflächen aus der Teilflächenextensivierung mit Auslaufen der Maßnahme aus der Grünlandextensivierung ausscheiden.

### **Region Ostwestfalen**

Die Region Ostwestfalen wird im Rahmen des Forschungsprojektes anhand von zwei Milchviehvollerwerbsbetrieben berücksichtigt. Neben einem flächenstarken Wachstumsbetrieb (OWL\_WB) mit guten Produktionsbedingungen wird weiterhin ein Betrieb auf einem ertragschwächeren Standort (OWL\_DB) in die Untersuchung mit einbezogen.

Aufgrund der einerseits verhältnismäßig guten Flächenausstattung in der Ausgangssituation sowie auf der anderen Seite der guten Produktionsleistungen weisen die Modellergebnisse des Wachstumsbetriebs insbesondere bei unterstellten optimistischen Preiserwartungen des Preisszenarios 1 deutliche Bestandsaufstockungen auf, die in jeweils zwei Erweiterungsschritten im Ergebnis zu einer Verdoppelung der Herdengröße auf 185 (GAP-SQ) bzw. 210 Milchkühen (GAP-SZ2 und GAP-SZ3) führen. Werden hingegen die niedrigen Preiserwartungen des Alternativpreisszenarios unterstellt, ergeben sich gegenüber den Ergebnissen des Referenzpreisszenarios nur geringfügige Abweichungen der realisierten Wachstumsschritte im Hinblick auf Größe und Investitionszeitpunkt.

Ausgehend von einem kalkulatorischen Betriebsergebnis von etwa -20.000 € im Jahr 2009 steigt die Werte zum Ende des Betrachtungshorizontes auf ungefähr 120.000 € (GAP-SZ3) bis 130.000 € (GAP-SQ und GAP-SZ2) sofern die Preisannahmen des Referenzpreisszenarios unterstellt werden. Dem hingegen erreichen die Werte zum entsprechenden Zeitpunkt jeweils etwa 80.000 – 90.000 €, sofern die Preiserwartungen des Szenarios 2 eintreffen. Insgesamt gesehen ist die erwartete künftige Entwicklung des Betriebes von einer zunehmenden Wachstumsdynamik geprägt, die maßgeblich auf den vorherrschenden günstigen Produktionsvoraussetzungen beruht.

Die vom Modell ausgewiesenen Ergebnisse des betrachteten Durchschnittsbetriebs (OWL\_DB) weisen dem entgegen trotz einer ebenfalls guten Flächenausstattung vergleichsweise moderate Entwicklungsschritte in Bezug auf das künftige betriebliche Wachstum aus, was neben den realisierten geringeren Milchleistungen und der geringeren Arbeitseffizienz in der Milchviehhaltung insbesondere auch auf die geringeren Liquiditätsreserven in der Ausgangssituation zurückzuführen ist. So wird die Herdengröße von ausgangs 60 Kühen in Ab-

hängigkeit der jeweils unterstellten Szenarien bis auf 100 beziehungsweise 120 Milchkühen inklusive der Jungviehhaltung ausgedehnt. Die realisierten Ergebnisse in Bezug auf das erwirtschaftete kalkulatorische Betriebsergebnis erreichen dabei bei einer unterstellten positiven Preisentwicklung Werte zwischen 60.000 und 70.000 € zum Ende des Betrachtungshorizontes, während unter den Annahmen des Preisszenarios 2 hingegen Unternehmergewinne von lediglich etwa 20.000 bis 40.000 € erzielt werden.

Während für den Betrieb unter den Annahmen des GAP-SQ eine Teilnahme an der betriebszweigbezogenen Grünlandextensivierung bedingt durch die Überschreitung der zulässigen Viehbesatzdichte ohne eine Reduzierung des Viehbestandes nicht möglich ist, verzeichnen die Produktionsprogramme des Betriebes unter den Annahmen der GAP-SZ2 und GAP-SZ3 jeweils eine Teilnahme an der novellierten Variante der Grünlandextensivierung der Stufe 1 (Preisszenario 1) bzw. Stufe 2 (Preisszenario 2) ab 2014. Weiterhin nimmt der Betrieb in allen analysierten Szenarien an der jeweils angebotenen Form der Weidehaltungsförderung teil.

Im Zuge der Vorstellung und Diskussion mit den Landwirten und dem Berater werden die Modellergebnisse bestätigt und die in Abhängigkeit der unterstellten Preis- und Politikanahmen aufgezeigten Entwicklungsstrategien als realistisch eingeschätzt. Die Teilnehmer erwarten für den betrachteten Wachstumsbetrieb eine künftig zunehmende Wachstumsdynamik die zu Beständen von etwa 200 Kühen und mehr führen werden. Hierbei wird die Beschäftigung einer Fremdarbeitskraft durchaus offen und mit der Chance gesehen, unabhängiger vom eigenen Betrieb zu werden. Die vergleichsweise gute Flächenverfügbarkeit in der Region wird dabei zu einer selektiven Flächenauswahl insbesondere der größeren Betriebe führen, so dass die künftige Bewirtschaftung von ertragsschwächeren Standorten vornehmlich kleineren Betrieben zukommen wird.

Die weitere Entwicklung des betrachteten Durchschnittsbetriebes (OWL\_DB) wird nach Einschätzung der Teilnehmer maßgeblich von der Ausgestaltung der Agrarpolitik und den künftigen Preisen beeinflusst. Werden auch künftig Prämien für Agrarumweltmaßnahmen ähnlicher Größenordnung wie in den unterstellten Politikszenerarien gewährt, bewirken sinkende Preiserwartungen zunächst eine Anpassung des Produktionsprogramms hin zu einer extensivierten Produktionsweise und einer verstärkten Teilnahme an angebotenen Agrarumweltmaßnahmen. Sollten die Prämien jedoch weiter reduziert werden bzw. das Preisniveau künftig weiter sinken, werden diese Betriebstypen nach Ansicht der Panelteilnehmer verstärkt aufgegeben. Hierbei besteht nach Ansicht der Beratung ein übliches Ausstiegsszenario in der Verpachtung des gesamten Betriebes und der gleichzeitigen Einbringung der eigenen Arbeitskraft in dem aufnehmenden Betrieb.

Zusammenfassend lässt sich aus den gewonnenen Erkenntnissen der Paneldiskussionen feststellen, dass die künftige Bewirtschaftung von qualitativ geringwertigen Standorten vornehmlich den kleineren Betrieben zukommt, die durch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen höhere Prämienzahlungen für die entsprechenden Flächen in Anspruch nehmen können. Bei einer weiteren Verringerung der möglichen Prämienzahlungen als Summe aus Direktzahlungen und Zahlungen der zweiten Säule, werden diese Flächen auch von den kleineren Betrieben mit einer extensiven Produktionsweise verstärkt aus der Nutzung genommen.

## Region Sauerland

Innerhalb der Region Sauerland werden insgesamt drei Panelbetriebe in die Untersuchung einbezogen. Neben einem spezialisierten Milchviehvollerwerbsbetrieb (SL\_MiVE) werden im Rahmen des Forschungsvorhabens weiterhin zwei Nebenerwerbsbetriebe analysiert, die Mutterkühe (SL\_MK) respektive Milchkühe (SL\_MiNE) halten.

Die Modellergebnisse des spezialisierten Milchviehvollerwerbsbetriebes zeigen unabhängig von den jeweils unterstellten Szenarien eine weitere Intensivierung der Produktion, die mit Erweiterungsinvestitionen in Bezug auf die Stallkapazitäten für Milchkühe einhergeht. Aufgrund der vergleichsweise begrenzten Flächenausstattung und der geringen Wachstumsmöglichkeiten über die Fläche verringert sich der Jungviehanteil im Zuge der Investitionsmaßnahmen, da keine Erweiterung der Jungviehaufzucht stattfindet. Die sich in Folge der vom Modell gewählten Entwicklungsstrategien ergebenden kalkulatorischen Betriebsergebnisse betragen zum Ende des Betrachtungszeitraums zwischen 90.000 € und 105.000 € sofern die Preiserwartungen des Referenzpreisszenarios unterstellt werden, während bei niedrigen angenommenen Preisentwicklungen (Preisszenario 2) im entsprechenden Zeitraum Werte zwischen 55.000 und 70.000 € erreicht werden.

Die Ergebnisse der Modellsimulationen lassen demnach in allen betrachteten Szenarien ein weiteres Wachstum des Betriebes im Bereich der Milchviehhaltung verbunden mit der verstärkten Nachfrage nach weiteren Pachtflächen erwarten. Mit Ausnahme der Vertragsnaturschutzflächen nimmt der Betrieb bei optimistischen Preiserwartungen unabhängig von der unterstellten Ausgestaltung der Agrarpolitik an keinen der angebotenen Agrarumweltmaßnahmen teil. Dem hingegen bewirkt die angenommene Anhebung der zulässigen Viehbesatzdichte in den beiden Alternativpolitikszenarien einen Einstieg des Betriebes in die Grünlandextensivierung, wenn niedrige Preisentwicklungen unterstellt werden.

Der Abgleich der Modellergebnisse mit den Einschätzungen der Panelteilnehmer bestätigt die modellseitig vorgeschlagenen Entwicklungspfade. Nach Einschätzung der Landwirte und der Berater sind die aufgezeigten Entwicklungsschritte für den betrachteten Betriebstyp in der Region typisch und unter den angenommenen Szenarien so wahrscheinlich. Als begrenzender Faktor in Bezug auf das weitere Wachstum des Betriebes wird die weitere Flächenverfügbarkeit angesehen. So werden die Wachstumsschritte entsprechend größer ausfallen, wenn mehr Fläche vorhanden ist. Jedoch werden aufgrund der derzeit hohen Prämienzahlungen und des hohen Nebenerwerbsanteils in der Region konstante Pachtpreise und ein geringe Flächenwachstum über die Flächenzupacht erwartet. Demnach ist insgesamt von einer weiteren Intensivierung der Produktion in Bezug auf den Viehbesatz wie auch auf notwendige Leistungssteigerungen auszugehen. Die Weidehaltungsförderung in der derzeitigen Ausgestaltung wird für diesen Betrieb aufgrund der organisatorischen und arbeitswirtschaftlichen Ansprüche nicht in Betracht kommen.

Die von Modell aufgezeigten Entwicklungen für den analysierten Panelbetrieb mit Milchkühen im Nebenerwerb sehen mit einer Ausnahme stets eine kurzfristige Aufgabe der Milchviehhaltung und einen gleichzeitigen Übergang zur Mutterkuhhaltung mit Absetzerproduktion vor. Als Ursachen hierfür lässt sich neben den unterstellten geringen Milchleistungen und der verfügbaren Arbeitskapazität insbesondere die geringe Verfügbarkeit von Eigenkapital anführen, um ein weiteres Wachstum durch Investitionen zu realisieren. Die kalkulatorischen Be-

triebsergebnisse erreichen unter den Annahmen des Referenzpreisszenarios zum Ende des Betrachtungszeitraums Werte zwischen 14.000 € (GAP-SZ3) und 23.000 € (GAP-SQ), während bei niedrigen Preiserwartungen zum entsprechenden Zeitpunkt lediglich Unternehmergewinne zwischen 6.000 und 10.000 € erzielt werden.

Aufgrund der geringen Viehbesatzdichte nimmt der Betrieb in allen analysierten Szenarien an der Grünlandextensivierung teil. Durch die unterstellte Erhöhung der gewährten Ausgleichshöhe für die Grünlandextensivierung in den beiden Alternativpolitikszenarien kann ein Teil der Prämienverluste kompensiert werden, die durch die angenommene Reduzierung der Direktzahlungen auftreten.

Im Rahmen der Diskussion der Modellergebnisse mit den Beratern wurden die aufgezeigten Entwicklungsstrategien als plausibel und für den betrachteten Betriebstyp als typisch für die Region erachtet. Die Haltung von Milchkühen im Nebenerwerb ist nur als Familienbetrieb realisierbar und wird demnach in Zukunft deutlich zurückgehen. Diese Betriebe werden ihr Produktionsprogramm dahin gehend anpassen, dass der Arbeitseinsatz verringert und die Arbeitseffizienz erhöht wird. Die Abschaffung der Milchkühe erfolgt dabei spätestens im Zuge des Generationswechsels oder bei anstehenden größeren Ersatzinvestitionen. In Abhängigkeit der Ausgestaltung der Agrarpolitik und der sich daraus ergebenden Prämienhöhen wird der Betrieb künftig versuchen, das erhaltene Prämienvolumen zu optimieren und den dafür notwendigen Tierbestand in den vorhandenen Gebäuden halten. Dazu kommt nach Ansicht der Landwirte neben der Grünlandextensivierung auch die Möglichkeit zur Umstellung der Produktion auf die Bedingungen des ökologischen Landbaus in Betracht, da sich für die Mutterkuhhaltung nur geringfügige Änderungen gegenüber der konventionellen Produktion ergeben. Die Modellergebnisse des betrachteten Panelbetriebes mit Mutterkuhhaltung im Nebenerwerb (SL\_MK) zeigen in Abhängigkeit der unterstellten Preiserwartungen verschiedene Betriebsorganisationen auf. Während unter den Preisannahmen des Referenzpreisszenarios keine Anpassungsreaktionen innerhalb des Betrachtungshorizontes im Vergleich zur Ausgangssituation auftreten, wird bei angenommenen niedrigen Preisentwicklungen für Rindfleisch der Mutterkuhbestand auf das vorgegebene Mindestniveau aus der Grünlandextensivierung reduziert. Aufgrund des reduzierten Viehbestandes werden die nicht mehr zur Futtererzeugung benötigten Flächen gemulcht, um die Mindestanforderungen an den Erhalt der Prämienzahlungen zu erfüllen. Die sich aus den jeweiligen Produktionsprogrammen ergebenden kalkulatorischen Betriebsergebnisse zeigen dabei den ausgeprägten Zusammenhang zwischen erhaltenem Prämienniveau und erzielttem Betriebsergebnis. Bedingt durch die geringen Top-Ups in der Ausgangssituation steigt das erhaltene Prämienvolumen des Betriebes in allen betrachteten Szenarien gegenüber der Ausgangssituation an.

Nach Einschätzungen der Landwirte und der Berater sind die Modellergebnisse des Betriebs als plausibel anzusehen, sofern die getroffenen Annahmen bezüglich der betrachteten Szenarien eintreffen. Ein weiteres Absinken der Rindfleischpreise wird in den Betrieben tendenziell zu der vom Modell ausgewiesenen weiteren Extensivierung in Bezug auf die Viehbesatzdichte führen. Dabei ist die gewählte Strategie maßgeblich von der Ausgestaltung der Agrarumweltmaßnahmen und der jeweiligen Prämienhöhen abhängig. Die hohe Bedeutung der erhaltenen Prämienzahlungen für den Erfolg des Betriebes wird dabei von den Landwirten erkannt.

## Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Modellberechnungen wurden für die betrachteten Politik- und Preisszenarien getrennt analysiert, um die sich jeweils ergebenden Auswirkungen auf die Produktionsentscheidungen des Betriebes und deren Effekte auf die Einkommensänderungen herauszustellen. In Bezug auf die künftige Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung lassen sich aus den Modellergebnissen allgemeine Tendenzen für die betrachteten Betriebstypen in den entsprechenden Regionen ableiten, die vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen zu interpretieren sind. Durch die Zusammenführung der Modellergebnisse mit den gewonnenen Erkenntnissen aus den Paneldiskussionen können dennoch regionsspezifische Aussagen abgeleitet werden.

Bedingt durch die gegenwärtig hohen Prämienzahlungen für Grünlandflächen auf Grenzstandorten ist unter den derzeitigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen nicht von einer nennenswerten Nutzungsaufgabe landwirtschaftlicher Flächen in den entsprechenden Regionen auszugehen. Einerseits führt das weitere Wachstum der Milchviehbetriebe in den Regionen zu einer verstärkten Nachfrage nach Futter- wie auch Gülleflächen, andererseits führen die Prämienzahlungen in den relevanten Regionen zu einem tendenziell verzögerten Strukturwandel und einer Fortführen des Betriebes im Nebenerwerb bei entsprechend angepasstem Produktionsprogramm.

Anhand der Modellergebnisse wie auch der Paneldiskussionen ist in den betrachteten Grünlandregionen künftig von einer differenzierten Entwicklung in Bezug auf die Flächenbewirtschaftung auszugehen. So werden wachstumswillige Vollerwerbsbetriebe insgesamt verstärkt qualitativ höherwertige Flächen nachfragen und ihre Produktion weiter intensivieren. Aufgrund der hohen Viehbesatzdichten sowie letztlich auch der daraus resultierenden hohen Opportunitätskosten der Fläche bietet sich ihnen in der Regel jedoch nicht die Möglichkeit der Inanspruchnahme von weiteren Prämienzahlungen durch die Teilnahme an angebotenen Agrarumweltmaßnahmen. Demnach sind die Grenzpachtpreise für ertragsschwache Standorte mit oftmals einhergehenden Bewirtschaftungsnachteilen, die z.B. aufgrund der Hanglage keine Ausbringung von Wirtschaftsdünger ermöglichen, vergleichsweise gering. Dem hingegen bietet sich insbesondere für Betriebe mit extensiver Viehhaltung sowie geringeren Opportunitätskosten der Arbeit die Möglichkeit, durch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und den damit verbundenen höheren Prämienzahlungen derartige Flächen rentabel zu bewirtschaften.

## 7.2 Bewertung des Modells

Das in der vorliegenden Arbeit verwendete Modell ermöglicht die einzelbetriebliche Analyse von Anpassungs- und Entwicklungsstrategien landwirtschaftlicher Unternehmen, die sich vor dem Hintergrund verschiedener Agrarpolitik- und Preisszenarien ergeben. Dabei erfordert die Länge des zugrundeliegenden Planungszeitraums die Berücksichtigung und modellhafte Abbildung verschiedener Investitions- und Desinvestitionsmaßnahmen im Bereich der Rinderhaltung, um Entwicklungsperspektiven der betrachteten Betriebe aufzeigen zu können.

Ein besonderer Schwerpunkt der Modellbildung liegt auf der hinreichend genauen Abbildung der Milchviehherde und deren Entwicklung während des Planungszeitraums. Dazu werden

Steigerungen des Milchleistungspotentials und verschiedene Leistungsklassen der Milchviehherde über ein implementiertes Markov-Modell abgebildet, um die unterschiedlichen Produktionsbedingungen und realisierten Leistungsniveaus der Panelbetriebe und deren Anpassungsprozesse innerhalb des Betrachtungshorizontes erfassen zu können. Weiterhin wird im Modell der Zusammenhang zwischen der Milchleistung und der in Abhängigkeit der innerbetrieblich verfügbaren Futtergrundlage gewählten Rationsgestaltung berücksichtigt, um die Auswirkungen verschiedener erzeugter Grundfutterarten und -qualitäten abbilden zu können.

Die Berücksichtigung verschiedener Standortqualitäten im Hinblick auf deren erzielbaren Naturalertrag erfolgt im Modell über die Implementierung standortspezifischer Ertragsfunktionen. Auf diese Weise lassen sich Veränderungen der Produktionsintensität sowie Auswirkungen unterschiedlicher Ausgestaltungen von Agrarumweltmaßnahmen auf den Ertrag beschreiben und Konsequenzen auf Produktionsentscheidungen realitätsnah abschätzen.

Den genannten Vorteilen des gewählten Modellansatzes stehen jedoch auch Einschränkungen gegenüber, die sowohl bei der Ergebnisinterpretation als auch bei der Ableitung von politischen Handlungsempfehlungen zu berücksichtigen sind. So werden die Modellergebnisse und das gewählte Produktionsprogramm in Form des Anpassungsverhaltens maßgeblich durch die im Modell implementierten Alternativen bzw. Produktionsverfahren beeinflusst. Aus Vereinfachungsgründen beschränken sich die im Modell berücksichtigten Investitions- und Produktionsverfahren auf den Bereich der Rinderhaltung. Ebenfalls werden keine Ausstiegsszenarien in Form einer Betriebsverpachtung oder den Übergang in den Nebenerwerb betrachtet.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist die postulierte Verhaltensannahme, die der Formulierung der Zielfunktion zugrunde liegt, zu berücksichtigen. So wird im gewählten Modellansatz letztlich gewinnmaximierendes Verhalten in Form der Vermögensmaximierung vorausgesetzt. Hierbei ist kritisch zu hinterfragen, inwieweit diesem impliziten Rationalverhalten in der Realität tatsächlich gefolgt wird. So wird das beobachtete Entscheidungsverhalten von Betriebsleitern neben rein ökonomischen auch von einer Reihe nicht ökonomischen Zielsetzungen, wie beispielsweise dem Erhalt der Kulturlandschaft, beeinflusst. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, dass die Berücksichtigung von individuellen Risikopräferenzen der Entscheidungsträger vernachlässigt wird und vereinfachend von Entscheidungen unter vollständiger Information ausgegangen wird.

Für die Weiterentwicklung des Modells wäre die Implementierung weiterer Entwicklungsalternativen und Investitionsmöglichkeiten wünschenswert, die neben verschiedenen Ausstiegsvarianten, wie der Verpachtung des Betriebes und dem Übergang in den Nebenerwerb, auch weitere Produktionsrichtungen, wie beispielsweise der Biogaserzeugung oder dem Einstieg in die flächenunabhängige Tierproduktion, beinhalten.

## 8 Zusammenfassung

Nunmehr zwei Jahrzehnte nach der MacSharry-Reform, mit der seinerzeit die Abkehr von der originären Markt- und Preispolitik der Europäischen Union eingeleitet wurde, befindet sich die GAP gegenwärtig erneut vor einer richtungweisenden Weichenstellung im Hinblick auf ihre künftige Ausrichtung und Zielsetzung. Als treibende Kräfte können in diesem Zusammenhang insbesondere ein fortdauernd zunehmender Legitimationsdruck von (Transfer-)Zahlungen an die Landwirtschaft und eine durch die WTO-Verhandlungen induzierte weiter fortschreitende Liberalisierung der Welt(-agrar-)märkte auf der einen sowie die Berücksichtigung neuer Herausforderungen wie dem Klimawandel beziehungsweise dem Klimaschutz und dem Verlust an Biodiversität auf der anderen Seite als die zwei zentralen, von der landwirtschaftlichen Flächennutzung beeinflussten Umweltprobleme genannt werden. Die sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen sowie die weitere Liberalisierung der Agrarpolitik und dabei insbesondere der Rückzug aus den Marktregulierungen lassen künftig eine stärkere Segregation der regionalen landwirtschaftlichen Flächennutzung erwarten, die einerseits mit einer weiteren Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion auf – wettbewerbsfähigen – Gunststandorten sowie andererseits mit weiteren Extensivierungsschritten bis hin zu Nutzungsänderungen oder -aufgaben von ertragsschwachen und strukturbenachteiligten Standorten einhergeht.

Die zu erwartenden und in der nächsten Zeit anstehenden Reformprozesse der GAP für den Zeitraum nach 2013 sowie der für 2015 anvisierte Ausstieg aus der europäischen Milchquotenregelung lassen dabei insbesondere in den – als benachteiligte Gebiete eingestuften – (Mittelgebirgs-)Regionen Nordrhein-Westfalens signifikante Auswirkungen auf die derzeit vorherrschende landwirtschaftliche Flächennutzung und damit unmittelbar auch auf das charakteristische Kulturlandschaftsbild sowie auf die Einkommenssituation der ebendort wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betriebe erwarten. In diesem Zusammenhang gewinnt die ex-ante Abschätzung von Auswirkungen möglicher künftiger politischer Rahmenbedingungen an Bedeutung und stellt eine unabdingbare Voraussetzung für eine rationale Politikausgestaltung dar. Neben aggregierten Analysen auf Sektorebene bedarf es hierzu ebenfalls einer näheren Untersuchung und Interpretation der Konsequenzen, die sich aus einzelbetrieblicher Sicht ergeben können. Infolgedessen besteht die wesentliche Zielsetzung des Forschungsprojektes in der Identifizierung und Analyse von potentiell möglichen einzelbetrieblichen Entwicklungsstrategien landwirtschaftlicher Unternehmen und den sich daraus ergebenden Konsequenzen in Bezug auf die dadurch induzierten Produktions- und Einkommenseffekte sowie letztlich der verallgemeinernden Ableitung von Implikationen und Schlussfolgerungen für die betrachteten Betriebstypen und die regionale landwirtschaftliche Flächennutzung, die sich in Abhängigkeit verschiedener Szenarien ergeben können.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass die (Kultur-)Landschaft durch ihre jeweilige Nutzungsart eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen (ökonomische, soziale und ökologische Funktionen) erfüllen kann, lässt sich die Landwirtschaft als in Bezug auf die Flächennutzung bedeutendste Gruppe von Akteuren identifizieren. Neben den originären Funktionen der Landwirtschaft als Erzeuger von Nahrungsmitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen und damit als Einkommensquelle und gewichtiger Wirtschaftsfaktor für den ländlichen Raum kommt der landwirtschaftlichen Flächennutzung weiterhin eine wesentliche Bedeutung für einen nach-

haltigen Umwelt- und Klimaschutz zu. Daraus resultieren für die Landwirtschaft beziehungsweise für die landwirtschaftliche Flächennutzung oftmals konfliktäre Ziele, und die Landnutzung befindet sich letztlich im Spannungsfeld der Gesellschaft, da sich die divergenten – ökologischen, ökonomischen sowie sozialen – Funktionen respektive die Nutzung der jeweils zugrundeliegenden Potentiale nicht komplementär verhalten.

Nach der Definition und Abgrenzung von Grenzstandorten werden für die Art der Landnutzung relevante Standortfaktoren identifiziert und deren – interdependente – Wirkungszusammenhänge auf die Grundrente als adäquaten Indikator für die Identifizierung von Grenzstandorten präzisiert. Demnach wird die Art der jeweiligen Land- respektive Flächennutzung maßgeblich durch die vorherrschenden Standortverhältnisse determiniert und führt im Zuge eines dynamischen Anpassungsprozesses langfristig zu dem Landnutzungssystem, welches unter den gegebenen Rahmenbedingungen die jeweils bestmögliche Entlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren ermöglicht. Als landwirtschaftliche Grenzstandorte lassen sich demnach diejenigen Flächen charakterisieren, auf denen keine nachhaltige Erzielung einer positiven Grundrente möglich ist.

Der umfassenden Diskussion verschiedener gesellschaftlicher Aspekte und Interessen einer Landbewirtschaftung im Allgemeinen und dabei speziell der flächendeckenden Aufrechterhaltung ebendieser schließt sich die Charakterisierung des Modells einer multifunktionalen Landwirtschaft an, wonach die Landwirtschaft beziehungsweise die landwirtschaftliche Flächennutzung neben marktfähigen Gütern der klassischen Primärproduktion ebenfalls eine Reihe von – öffentlichen – Gütern hervorbringt, die bisher nicht auf Märkten erworben werden können, aber nichtsdestotrotz einen gewissen Wert für die Gesellschaft generieren (können). Da diese (Neben-)Leistungen (NCOs) oftmals ebenso Eigenschaften von Externalitäten aufweisen können, kann zu deren gesellschaftlicher Nachfragebefriedigung ein staatliches Eingreifen notwendig werden. Aufgrund bestehender technologischer oder biologischer Abhängigkeiten in den zugrundeliegenden Produktionsprozessen können diese gesellschaftlich erwünschten und damit letztlich von ihr nachgefragten Güter beziehungsweise Leistungen jedoch selten direkt bereitgestellt werden, sondern ergeben sich als Koppelprodukt der marktfähigen Flächennutzung. Demnach tritt die Landwirtschaft in diesem Zusammenhang nicht per se als Bereitsteller von „systemimmanenten“ positiven Externalitäten auf, sondern vielmehr als Produzent von potentiellen externen Effekten, deren jeweiliges Entstehen vom angewendeten Bewirtschaftungssystem abhängig ist.

Der sich daraus unmittelbar ergebende Zielkonflikt zwischen einzelbetrieblich und gesamtgesellschaftlich optimaler Verteilung von der Landwirtschaft induzierten positiven Externalitäten wird anhand der relevanten theoretischen Zusammenhänge ausführlich erläutert, bevor sich die vorliegende Arbeit anschließend der Allokation von Verfügungsrechten sowie der daraus hervorgehenden Problematik staatlichen Intervenierens widmet. Letztlich impliziert die Realisierung eines gesellschaftlich angestrebten Ziels im Hinblick auf die landwirtschaftliche Flächennutzung respektive der dadurch hervorgebrachten oder auch vermiedenen externen Effekte stets eine Änderung der einzelbetrieblich gewählten Produktionsverfahren beziehungsweise der Landnutzungsintensität, sofern die Ausgangssituation nicht mit dem gewünschten Zielzustand übereinstimmt. Die bis dato vorwiegend vereinzelt zu beobachtende, jedoch in Zukunft verstärkt zu befürchtende Entwicklung der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Deutschland wie auch speziell in NRW manifestiert sich in einer fortschreitenden

Segregation der Produktions- und Lebensräume. Auf der einen Seite wird sich die marktorientierte Produktion auf landwirtschaftlichen Gunststandorten weiter konzentrieren und intensivieren, während auf der anderen Seite jedoch Standorte in ihrer Nutzung weiter extensiviert oder ganz aus der Nutzung fallen werden. Daher bedarf die Landschaftsentwicklung auch zukünftig politischer Steuerung, um den gesellschaftlichen und ökologischen Ansprüchen im Rahmen von Umwelt- und Naturschutzbelangen gerecht zu werden.

Im Vorfeld der eigentlichen Modellkonstruktion werden zu Beginn des dritten Kapitels zunächst einige für die Anwendung zur Verfügung stehende Modellansätze diskutiert und auf ihre Eignung im Hinblick auf die zugrundeliegende Zielsetzung der Politikfolgenabschätzung hin untersucht. Das vorrangig verfolgte Ziel der Modellbildung liegt auf der adäquaten Abbildung und Analysemöglichkeit einzelbetrieblicher Entwicklungsperspektiven, die sich in Abhängigkeit verschiedener zu erwartender Rahmenbedingungen und dabei speziell differenter Agrarumweltpolitikoptionen ergeben können. Dazu werden, ausgehend von dem Verständnis, dass Modelle zur Entscheidungsunterstützung je nach verfolgtem Zweck und verwendeter Datengrundlage mehr oder minder der Vereinfachung und Abstraktion bedürfen, zunächst die berücksichtigten Modellanforderungen formuliert, bevor im Weiteren näher auf die verwendete Datengrundlage eingegangen wird. Als am besten geeignet für die weitere Vorgehensweise im Hinblick auf die angestrebte Zielsetzung hat sich der Ansatz typischer Betriebe herausgestellt, da einerseits neben der gegebenen hohen Aktualität der verwendeten Daten die implementierten Betriebe sehr detailliert und plausibel in ihrer Ausstattung abgebildet werden können, andererseits jedoch ebenfalls eine Ableitung zu regions- und betriebstypenspezifischen Aussagen möglich ist.

Die Datenbasis der im Modell berücksichtigten typischen Betriebe wird jeweils im Rahmen eines fortlaufenden Panelprozesses erhoben. Neben der möglichen detaillierten Spezifizierung von Betriebsdaten und der Erfassung innerbetrieblicher, technologischer Zusammenhänge sprechen weiterhin die Möglichkeit der Erfassung dynamischer Entwicklungen der Betriebe und der Implementierung von Innovationen sowie nicht zuletzt auch die Ergebnisvalidierung als gewichtige Vorteile der interaktiven Erhebungsmethode für deren weitere Verwendung. Die Auswahl der betrachteten Untersuchungsregionen orientiert sich an der zugrundeliegenden Fragestellung des Forschungsprojektes und konzentriert sich demnach vornehmlich auf potentielle Grenzstandorte in NRW, die regional von Bedeutung am ehesten in den Mittelgebirgslagen zu Tage treten. Dazu wird neben den drei Mittelgebirgsregionen der Eifel, dem Sauerland sowie dem ostwestfälischem Hügelland ebenfalls die Produktionsregion Niederrhein als Referenz für einen von hoher Produktionsintensität geprägten, wettbewerbsfähigen Ackerbaustandort betrachtet, um komparative Standortvorteile zwischen den Regionen quantifizieren zu können.

In den entsprechenden Produktionsregionen des Mittelgebirges haben sich auf den standortbenachteiligten Flächen oftmals Formen extensiver Grünlandnutzungen etabliert. Als flächenmäßig dominierende Nutzungsvariante ebendieser Flächen ist die Rinderhaltung allgemein und dabei im Speziellen die Milchviehhaltung eng mit deren weiterer Nutzungsentwicklung im Hinblick auf Art und Umfang verknüpft, so dass der Fokus bei der Auswahl der zu betrachtenden Betriebstypen auf verschiedene Ausgestaltungen Milchvieh haltender Betriebe gelegt wird. Um möglichst repräsentative und valide Aussagen zu erhalten, werden zwei Betriebe je Region etabliert, die sich vornehmlich hinsichtlich Größe und Faktorausstattung un-

terscheiden und jeweils eine signifikante Anzahl an Betrieben des jeweiligen Betriebstyps und damit einen möglichst hohen Anteil an der regionalen Grundgesamtheit widerspiegeln. Die insgesamt neun etablierten Panelbetriebe der Produktionsrichtungen Milchproduktion, Mutterkuhhaltung und Bullenmast bilden in summa ein Testbetriebsnetz, das als Diskussions- und Datengrundlage für die Modellrechnungen des Forschungsprojektes dient.

Der Darstellung und Diskussion der in den durchgeführten Simulationsrechnungen implementierten Agrarpolitikszenerarien sowie deren Herleitung wird sich im vierten Kapitel ausgiebig gewidmet. Hierfür werden zunächst in einem geschichtlichen Exkurs für die weiteren Überlegungen relevante Entwicklungen der bisherigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen für die betrachteten Panelbetriebe dargestellt. Daran schließt sich eine dezidierte Beschreibung des geltenden Status quo auf Grundlage der GAP-Reform von 2003 sowie der Health-Check-Beschlüsse aus dem Jahr 2008 an, die den Ausgangspunkt für weitere Reformschritte für eine GAP nach 2013 darstellen. Hierbei werden ebenfalls die Grundlagen der für die Problemstellung relevanten Agrarumweltprogramme betrachtet.

Motiviert durch die derzeit in Politik und Wissenschaft kontrovers diskutierten Defizite bezüglich Ausgestaltung und Zielsetzung der derzeitigen GAP erfolgt – mit dem Ziel einige Überlegungen zu einer zukünftigen Konzeption der GAP für einen Zeitraum nach 2013 anzustellen – zunächst eine kritische Würdigung der aktuellen Agrarumweltpolitik. Als wesentliche Kritikpunkte und daraus resultierender Konsequenzen fehlgeleiteter Politiken lassen sich in diesem Zusammenhang neben der Hervorbringung negativer Umweltwirkungen, induziert durch – indirekte – Förderung von weiteren Produktionsintensivierungen, einer unzureichenden Transfereffizienz, die sich in Form von auftretenden Überwälzungseffekten an die entsprechenden Eigentümer von Produktions- und Prämienrechten sowie Grund und Boden niederschlägt, weiterhin die aus gesellschaftlicher Sicht zunehmend undifferenzierte und nicht mehr zielkonsistente Verteilung öffentlicher Mittel aufführen. Ursprünglich als Kompensation von Einkommenseinbußen eingeführt verlangt eine zukünftig gesellschaftlich akzeptierte Legitimation von Direktzahlungen, die aus sozialpolitischer Sicht derzeit vermehrt kritisch zu sehen ist, dahingegen sowohl eine möglichst genaue Formulierung der jeweils angestrebten Zielsetzungen als auch der Definition der fokussierten Zielgruppen und -regionen. Darüber hinaus kommen in der gegenwärtigen Ausgestaltung der GAP unterstützende Instrumente respektive direkte Anreize zu kurz, die zur schnelleren Adaption Innovationen und damit zur Steigerung der Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit als einem der zentralen Ziele der GAP beitragen können.

Der kurzen Vorstellung und Diskussion verschiedener bereits existierender Modellvorschläge für eine Weiterentwicklung beziehungsweise grundlegenden Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik schließt sich die Konzeption eines eigenen Modellansatzes einer künftigen europäischen Agrarumweltpolitik an, der auch als Grundlage für die implementierten Politikszenerarien der Simulationsrechnungen dient. Als elementare Zielsetzungen des dargestellten Modellvorschlags einer differenzierten Agrarpolitik lassen sich dabei die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch eine innovationsorientierte Förderpolitik auf der einen sowie dem Umwelt- und Naturschutz durch die gezielte Förderung und Honorierung der Bereitstellung von knappen, gesellschaftlich gewünschten zusätzlichen Umwelt- und Naturschutzleistungen der Landwirtschaft auf der anderen Seite herausstellen. Eine nachhaltige gesellschaftliche Legitimation beziehungsweise Akzeptanz bedingt hierbei unmittelbar die Beschränkung einer stär-

ker anreizorientierten Honorierung auf knappe und klar definierte positive externe Effekte, da ohne eine solche Honorierung das gewünschte Leistungsziel aufgrund von Opportunitätskosten beziehungsweise ökonomisch-rational geprägten Verhaltensweisen der Landwirte nicht erreicht würde. Den Ausführungen zur Ausgestaltung und Zielsetzung einer künftigen GAP schließt sich zum Abschluss des Kapitels die Vorstellung der implementierten drei Politiksznarien an, die neben der Fortschreibung der Health-Check-Beschlüsse als Referenzszenario ferner zwei Szenarien auf Basis des zugrundeliegenden Modellkonzepts umfassen.

Die Konstruktion des zur Simulation und Analyse der einzelbetrieblichen Entwicklungsperspektiven entwickelten Optimierungsmodells erfolgt in Kapitel fünf. Dazu werden die implementierten Module einzeln beschrieben und sukzessive in den gesamtbetrieblich konzipierten, prozessanalytischen Modellansatz integriert. Die Intention der Modellbildung besteht dabei vorrangig in der Bestimmung des – unter dem gegebenen Zielsystem sowie der betriebsindividuellen Voraussetzungen – optimalen Produktions- und Investitionsprogramms während des Betrachtungshorizontes. Als Zielsystem wird in Anlehnung an die in der Ökonomik weit verbreitete Verhaltensannahme des Strebens nach Gewinn ein gewinnmaximierender Entscheider unterstellt und im Modell als endwertmaximierendes Optimierungsproblem formuliert. Insbesondere gegenüber Ansätzen mit fixem oder exogen vorgegebendem Produktionsprogramm zeichnet sich das dargestellte Modellkonzept eines Entscheidungsunterstützungssystems durch die in Abhängigkeit der unterstellten Rahmenbedingungen modellendogen ermittelte jeweils optimale Entwicklungsstrategie aus und liefert hiermit eine Diskussionsgrundlage für den iterativen Panelprozess. Darüber hinaus lassen sich Anpassungsreaktionen an veränderte Rahmenbedingungen direkt im Modell abbilden. Die im Modell berücksichtigten Produktionsverfahren umfassen neben den für die relevanten Regionen typischen Produktionsverfahren des marktfruchtorientierten Ackerbaus und der Grünlandnutzung ebenfalls verschiedene Produktionsverfahren aus den Betriebszweigen der Milchviehhaltung, Bullenmast und der Mutterkuhhaltung.

Die Erfassung regional beziehungsweise betriebspezifisch verschiedener Standortvoraussetzungen einerseits sowie andererseits unterschiedlicher Produktionsformen und -intensitäten verlangen eine detaillierte Abbildung der – innerbetrieblichen – Futterströme, um die Futterzuteilung entsprechend den jeweils zur Verfügung stehenden Futterqualitäten sowie deren Effekte auf das Leistungsniveau der tierischen Produktionsverfahren hinreichend genau erfassen zu können. Dabei zeichnet sich das Modell insbesondere durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Herdenleistungen aus, die mit Hilfe von Markovketten sowie vorgegebener Übergangswahrscheinlichkeiten implementiert sind. Dadurch lassen sich Leistungssteigerungen über Herdenentwicklungen im Hinblick auf deren Struktur und ihr genetisches Leistungspotential explizit darstellen, was vor dem Hintergrund der Länge des Betrachtungszeitraumes als zweckmäßig erscheint. Zur adäquaten Abbildung von einzelbetrieblichen Entwicklungsstrategien ergibt sich unmittelbar die Notwendigkeit der modellendogenen Berücksichtigung von Anpassungsmöglichkeiten der Faktorausstattungen sowie der Produktionskapazitäten der entsprechenden Betriebe, so dass ebenfalls Investitions- und Desinvestitionsmöglichkeiten in Stallplatzkapazitäten berücksichtigt werden.

Der Ablauf des Modells umfasst insgesamt drei Teilkomponenten: Zunächst werden die für die jeweilige Optimierung erforderlichen Daten und betriebspezifischen Parameter eingelesen, um mit ihnen für die Optimierung benötigte Modellparameter wie der standortspezifische

schen Ertragsfunktionen und Parameter zur Beschreibung der Milchleistungen sowie der Futtermittelanforderungen zu generieren. Im zweiten Schritt vollzieht sich daran anschließend die eigentliche Optimierung des nichtlinearen Entscheidungsmodells auf Basis der zuvor kalkulierten Parameter und Betriebsdaten. Die integrierte Ergebnisaufbereitung erfolgt schließlich im dritten Schritt, und es wird mit Hilfe der aus der Optimierung gewonnenen Ergebnisse sowie ergänzender Angaben zu Verteilungsschlüsseln von Gemeinkosten eine Vollkostenrechnung auf Betriebszweigebene erstellt. Die Verwendung von kalkulatorischen Betriebs(-zweig-)ergebnissen zeichnet sich insbesondere durch die gute Eignung zu vertikalen und horizontalen Betriebsvergleichen und damit ebenfalls für den interregionalen Vergleich der einzelnen Betriebe aus. Unter Berücksichtigung der individuellen Betriebscharakteristika sowie der heterogenen Eigentumsverhältnisse lassen sich anhand einer für die Panelteilnehmer vertrauten Methode und auf einheitlicher Basis die Ergebnisse diskutieren und validieren.

Die in Kapitel sechs vorgestellten Modellergebnisse zeigen insgesamt eine ausgeprägte Sensitivität der Produktionsentscheidungen respektive der erwarteten Entwicklung der betrachteten typischen Betriebe in Bezug auf die jeweils zugrundeliegenden Politik- und Preisszenarien. Die Ergebnisse für die beiden Panelbetriebe der Referenzregion Niederrhein weisen unabhängig der unterstellten Szenarien einen generellen Trend in Richtung einer weiteren Spezialisierung im Bereich der Milchviehhaltung auf, die im Vergleich zu den übrigen betrachteten Betrieben von überdurchschnittlich großen Wachstumsschritten begleitet werden. Aufgrund der knappen Flächenausstattung der Betriebe gehen die Wachstumsschritte mit einer Reduzierung des Jungviehanteils sowie im Falle des Gemischtbetriebs mit einer Aufgabe der Bullenmast einher. Der Einfluss verschiedener berücksichtigter Agrarpolitiksszenarien auf die realisierten Produktionsaktivitäten ist zu vernachlässigen. Bedingt durch die hohen Opportunitätskosten der Fläche wird in beiden Betrieben unabhängig der unterstellten Szenarien nicht an den angebotenen Agrarumweltmaßnahmen teilgenommen.

Die erhaltenen Prämienvolumen des spezialisierten Milchviehbetriebes (NR\_WB) verhalten sich analog zu den in den jeweiligen Politiksszenarien unterstellten Kürzungen der Direktzahlungen und verringern sich im GAP-SZ3 um ca. 50 % gegenüber den erhaltenen Zahlungen im Jahr 2013 auf etwa 22.000 €. Die Entwicklung der kalkulatorischen Betriebsergebnisse zeigen in allen betrachteten Szenarien, dass der Betrieb langfristig auch ohne erhaltene Transferzahlungen in der Lage wäre, seine Vollkosten zu decken und einen Unternehmergewinn zu erzielen. Demgegenüber ist die Politikabhängigkeit des Gemischtbetriebes ausgeprägter und dieser ist trotz Anpassungsmaßnahmen nur unter den Annahmen des Preisszenarios 1 in der Lage auch ohne erhaltene Prämienzahlungen seine Vollkosten nachhaltig zu decken. So betragen die erzielten Betriebsergebnisse im Preisszenario 1 zum Ende des Betrachtungshorizontes jeweils zwischen 70.000 € und 80.000 €, während unter der Annahme der Preise des SZ2 lediglich zwischen 15.000 € und 30.000 € erzielt werden.

Die Modellergebnisse der beiden für die Region Eifel als typisch angesehenen Betriebe zeigen ebenfalls ein weiteres Wachstum im Bereich der Milchviehhaltung und eine damit verbundene Erhöhung der Viehbesatzdichte. Während die Attraktivität der angebotenen Agrarumweltmaßnahmen bei Annahme optimistischer Preiserwartungen nicht gegeben ist und keine Inanspruchnahme seitens der Betriebe erfolgt, bewirken die niedrigen Preiserwartungen des SZ2 hingegen eine erhöhte Teilnahmebereitschaft, die durch eine weniger umfangreiche Viehbestandsaufstockung und der Einhaltung geforderter Viehbesatzdichten ermöglicht wird.

Unter optimistischen Preisannahmen erreicht der typische Milchviehbetrieb in der Höhenlage (EI\_GL) einen kalkulatorischen Gewinn zum Ende des Betrachtungszeitraumes von 120.000 € (GAP-SQ und GAP-SZ2) gegenüber von ca. 100.000 € bei Annahme des GAP-SZ3, was im Wesentlichen durch die Aufstockung der Milchviehherde inklusive der Nachzucht erreicht wird. Bei Annahme pessimistischer Preiserwartungen (SZ2) liegen die kalkulatorischen Gewinne zwischen 78.000 € (GAP-SZ3) sowie 84.000 € in den beiden übrigen Politikszenerarien und entsprechen damit in etwa den jeweils erhaltenen Prämienzahlungen. Die Modellergebnisse des betrachteten Gemischtbetriebes (EI\_GB) mit Bullenmast und Milchviehhaltung in einer Übergangsregion zeigen ebenfalls ein weiteres Wachstum im Bereich der Milchviehhaltung auf. Während die Bullenmast bei der Annahme optimistischer Preiserwartungen unvermindert fortgeführt wird, werden die vorhandenen Stallkapazitäten bei ungünstigeren Preiserwartungen (SZ2) hingegen für die Jungviehaufzucht genutzt. Nach den Anpassungsmaßnahmen erreichen die kalkulatorischen Betriebsergebnisse zum Ende des Betrachtungshorizontes Werte zwischen 90.000 € (GAP-SZ3) und 105.000 € (GAP-SQ) sofern die optimistischen Preisentwicklungen des SZ1 unterstellt werden. Demgegenüber werden bei angenommenen niedrigeren Preiserwartungen (SZ2) lediglich zwischen 30.000 € (GAP-SZ3) und 38.000 € (GAP-SZ2) erwirtschaftet.

Die aufgezeigten möglichen Entwicklungsperspektiven der beiden Panelbetriebe werden von den Panelteilnehmern bestätigt. Darüber hinaus sehen die Teilnehmer ein weiteres betriebliches Wachstum – auch über die Fläche – als notwendig an, um auch zukünftig wettbewerbsfähig produzieren zu können. Vor dem Hintergrund der in den berücksichtigten Agrarpolitikszenerarien angenommenen Prämienausgestaltungen sowie der regional als vorwiegend günstig anzusehenden Produktionsvoraussetzungen für die Milchproduktion ist aus Sicht der Panelteilnehmer unter den Rahmenbedingungen auch zukünftig von einer flächendeckenden Landbewirtschaftung in der Region Eifel auszugehen.

Die Ergebnisse der Modellsimulationen für die beiden betrachteten Betriebe aus der Region Ostwestfalen zeigen in Abhängigkeit der betriebsspezifischen Voraussetzungen unterschiedliche Entwicklungsstrategien. Während der Wachstumsbetrieb (OWL\_WB) weitgehend unabhängig der unterstellten Szenarien den Viehbestand von anfangs 90 Milchkühen bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes in etwa verdoppelt, fallen die Entwicklungsschritte des etablierten Durchschnittsbetriebes (OWL\_DB) etwas moderater aus und beinhalten neben der Aufstockung der Milchproduktion ebenfalls eine überproportionale Ausweitung der Jungviehaufzucht. Unter Berücksichtigung der optimistischen Preiserwartungen des SZ1 ergeben sich aus den Modellsimulationen nach Abschluss der Aufstockungsmaßnahmen kalkulatorische Betriebsergebnisse von etwa 120.000 € (GAP-SZ3) beziehungsweise ca. 130.000 € (GAP-SQ und GAP-SZ2) für den Wachstumsbetrieb, währenddessen die erzielten kalkulatorischen Gewinne zum Ende des Betrachtungshorizontes lediglich ungefähr 80.000 bis 90.000 € erreichen, sofern das Preisszenario 2 eintritt. In allen Szenarien beträgt der Prämienanteil an den erzielten kalkulatorischen Gewinnen deutlich weniger als 100 %, so dass der Betrieb theoretisch auch ohne erhaltene Prämienzahlungen einen Unternehmergewinn erzielen könnte. Die Modellergebnisse für den betrachteten Durchschnittsbetrieb weisen unter der Annahme der Preiserwartungen des SZ1 demgegenüber Werte zwischen 60.000 € und 70.000 € zum Ende des Betrachtungszeitraumes respektive Unternehmergewinne zwischen 20.000 € und 40.000 € im Falle pessimistischer Preiserwartungen auf.

Die Ergebnisse der entsprechenden Paneldiskussionen lassen für Betriebstypen entsprechend denen des abgebildeten Wachstumsbetriebes zukünftig eine zunehmende Wachstumsdynamik mit Tierbeständen von vermehrt über 200 Milchkühen erwarten, was vorrangig mit der vergleichsweise guten Flächenverfügbarkeit und der Möglichkeit einer selektiven Flächenauswahl sowie der gegenüber Fremdarbeitskräften offenen Einstellung begründet wird. Dahingegen wird die Entwicklung des betrachteten typischen Durchschnittsbetriebes nach Einschätzung der Panelrunde wesentlich stärker von der künftigen Ausgestaltung der Agrarpolitik sowie den zu erwartenden Preisen beeinflusst. So werden sinkende Preiserwartungen zunächst Produktionsanpassungen in Richtung einer extensiveren Produktionsweise sowie der verstärkten Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen zur Prämienoptimierung bewirken, solange wie durch die Teilnahme eine rentable Flächenbewirtschaftung möglich ist. Ist dies nachhaltig nicht mehr gegeben, werden auch diese Betriebstypen die entsprechenden Flächen aus der Produktion nehmen.

Die innerhalb der Region Sauerland etablierten drei typischen Modellbetriebe repräsentieren einen spezialisierten Milchviehvollerwerbsbetrieb (SL\_MiVE) sowie zwei Nebenerwerbsbetriebe mit Milchkühen (SL\_MiNE) beziehungsweise Mutterkuhhaltung (SL\_MK). Die Anpassungsmaßnahmen im Investitions- und Produktionsprogramm des Milchviehvollerwerbsbetriebs sind durch eine weitergehende Intensivierung der Produktion verbunden mit einer Aufstockung der Milchviehherde gekennzeichnet, die sich in der Tendenz unabhängig der unterstellten Preis- und Politiksznarien vollzieht. Zum Ende des Betrachtungshorizontes werden im Falle optimistischer Preiserwartungen kalkulatorische Gewinne zwischen 90.000 € und 105.000 € erzielt, gegenüber Werten zwischen 55.000 € und 70.000 € im gleichen Zeitraum, sofern die unterstellten Preisentwicklungen des Preisszenarios 2 eintreten.

Die vorgeschlagenen Entwicklungsstrategien für den betrachteten typischen Nebenerwerbsbetrieb mit Milchviehhaltung lassen mit einer Ausnahme (GAP-SQ, SZ1) in allen Szenarien eine kurzfristige Aufgabe der Milchviehhaltung verbunden mit einem Einstieg in die Mutterkuhhaltung mit Absetzerproduktion erwarten. Mit Werten zwischen 14.000 € (GAP-SZ3) und 23.000 € (GAP-SQ) in der Situation optimistischer Preisentwicklungen (SZ1) am Ende des Betrachtungshorizontes sowie resultierenden kalkulatorischen Gewinnen zwischen 6.000 € und 10.000 € im entsprechenden Zeitraum im Falle der unterstellten Preisentwicklungen des SZ2 ist auch künftig von der Möglichkeit einer vollkostendeckenden Produktion auszugehen. Die von Modell aufgezeigten Entwicklungen für den analysierten Panelbetrieb mit Mutterkuhhaltung im Nebenerwerb zeigen einen starken Einfluss der unterstellten Preisentwicklungen auf die Anpassungsreaktionen im Produktionsprogramm einerseits sowie eine unmittelbare Korrelation zwischen der erhaltenen Prämienhöhe und dem erzielten Betriebsergebnis. Während bei den angenommenen Preiserwartungen des SZ1 der Mutterkuhbestand in unverändertem Umfang beibehalten wird, findet in der Situation pessimistischer Preisentwicklungen (SZ2) eine Reduzierung der Mutterkuhhaltung auf die aus der Grünlandextensivierung geforderte Mindestviehbesatzdichte statt. Die nicht mehr zur Futtererzeugung benötigten Grünlandflächen werden in diesen Szenarien gemulcht, um den Prämienanspruch zu erhalten.

Insgesamt gesehen wird sich nach Einschätzung der Panelteilnehmer in der Region Sauerland ein weiteres Wachstum der spezialisierten Milchproduzenten verbunden mit einer verstärkten Nachfrage nach gut zu bewirtschaftenden Pachtflächen einstellen. Demgegenüber werden typische Milchvieh haltende Nebenerwerbsbetriebe auf der einen Seite vermehrt versuchen,

das erhaltene Prämienvolumen zu optimieren sowie auf der anderen Seite beispielsweise über die Färsenaufzucht oder Mutterkuhhaltung eine arbeitswirtschaftlich akzeptable Nutzung für die vorhandenen Gebäude zu erhalten. Sinkende Preiserwartungen insbesondere für Rindfleisch werden zu weiteren Extensivierungstendenzen der Betriebe im Hinblick auf die Viehbesatzdichte sowie Flächennutzung führen, deren Ausmaß sich an den angebotenen Agrarumweltmaßnahmen orientieren wird.

In Bezug auf eine auch künftig gewährleistete Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung in NRW können aus den Modellergebnissen sowie aus den gewonnenen Erkenntnissen der Paneldiskussionen allgemeine Entwicklungstendenzen insbesondere für die berücksichtigten Betriebstypen in den betrachteten Regionen abgeleitet werden. In Zukunft wird sich verstärkt eine differenzierte Entwicklung in Bezug auf die Intensität der Flächennutzung zeigen. Auf der einen Seite wird ein zu erwartendes weiteres Wachstum spezialisierter Milchviehbetriebe zu einer verstärkten Nachfrage nach – qualitativ besseren – Flächen führen, auf der anderen Seite wird sich insbesondere Betrieben mit vergleichsweise extensiver Viehhaltung sowie geringen Opportunitätskosten der Arbeit die Möglichkeit ergeben, standortbenachteiligte Flächen durch eine Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und ein damit erhaltenes höheres Prämienniveau rentabel zu bewirtschaften. Infolgedessen ist angesichts der gegenwärtigen – finanziellen – Ausgestaltung der GAP von keiner nennenswerten Nutzungsaufgabe landwirtschaftlich genutzter Flächen in den entsprechenden Regionen auszugehen.

## 9 Schlussfolgerungen für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis

Für die Umsetzung und den Wissenstransfer in die Praxis lassen sich aus den Ergebnissen des Forschungsvorhabens einige wesentliche Erkenntnisse ableiten, die je nach relevanter Zielgruppe differenziert werden können.

Aus Sicht der agrarpolitischen Entscheidungsträger kann als elementares Ergebnis des Forschungsvorhabens herausgestellt werden, dass unter den gegenwärtigen agrarpolitischen wie ökonomischen Rahmenbedingungen nicht von einer nennenswerten Nutzungsaufgabe landwirtschaftlich genutzter Flächen in betrachteten Regionen auszugehen ist. Jedoch ist die Politik ungeachtet dessen gefordert, die weiteren Entwicklungen respektive Entwicklungstendenzen fortlaufend zu beobachten und insbesondere vor dem Hintergrund gravierender Änderungen agrarpolitischer und ökonomischer Rahmenbedingungen zu prüfen, ob ein weitergehendes staatliches Intervenieren notwendig ist, um die gesellschaftlichen Interessen an einer nachhaltigen Nutzungsaufrechterhaltung zu befriedigen. Zur Beantwortung derartiger Fragestellungen kann das vorliegende Forschungsvorhaben über das etablierte Testbetriebsnetz Entscheidungshilfen zur Maßnahmengestaltung der Landesagrarpolitik liefern. Die aus den Modellsimulationen sowie den Paneldiskussionen gewonnenen Ergebnisse verdeutlichen den Stellenwert von ergänzend angebotenen Agrarumweltmaßnahmen zur rentablen Bewirtschaftung von standortbenachteiligten Flächen beziehungsweise potentiellen Grenzstandorten.

Darüber hinaus können aus den Ergebnissen des Forschungsvorhabens neue Ansatzpunkte für die Betriebsberatung abgeleitet werden. Im Zuge der anstehenden Reformmaßnahmen der GAP sowie dem abzusehenden Ausstiegs aus der Milchquotenregelung werden mögliche Anpassungsmaßnahmen und Entwicklungsstrategien für die betrachteten Betriebstypen aufgezeigt. Diese können den regional tätigen Spezialberatern als Diskussionsgrundlage und Hilfestellung dienen, um die Betriebe bei der Entscheidungsfindung im Hinblick auf deren weitere Entwicklung zu unterstützen.

## 10 Literaturverzeichnis

- ABEL, W. (1967): Agrarpolitik. Dritte Auflage. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen.
- ADAM, D. (1996): Planung und Entscheidung: Modelle – Ziele – Methoden. Gabler, Wiesbaden.
- ADAM, D. (2000): Investitionscontrolling. 3. Auflage. Oldenbourg, München.
- AGE (AGRA-EUROPE) (2002): Leistungen der Bauern honorieren. 29/2002. In: *Kurzmeldungen*.
- AGE (AGRA-EUROPE) (2008): Wofür noch landwirtschaftliche Direktzahlungen nach 2013? In: *Europa Nachrichten*. Nr. 7/08, S.3.
- AGE (AGRA-EUROPE) (2009): Wissenschaftsgremium empfiehlt Kürzung des Agrarhaushalts. In: *Europa Nachrichten*. Nr. 42/09, S.4.
- AHLHEIM, M. und O. FRÖR (2003): Valuing the non-market production of agriculture. In: *Agrarwirtschaft* (52), Heft 8. S.356-369.
- AHRENS, H. (1992): Gesellschaftliche Aspekte der Honorierung von Umweltleistungen in der Landwirtschaft. In: BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.): Untersuchung zur Definition und Quantifizierung von landespflegerischen Leistungen der Landwirtschaft nach ökologischen und ökonomischen Kriterien und ihre Umsetzung in Umweltberatung und Agrarpolitik. Vorstudie. Reihe: Umwelt und Entwicklung, Band 84. München.
- AGRICULTURAL AND FOOD POLICY CENTER (AFPC) (2009): Description of FLIPSIM: The Farm Level Income and Policy Simulation Model. Abrufdatum: 15.04.2009  
<http://www.afpc.tamu.edu/models/flipsim/>
- ALVENSLEBEN, R. VON (1995): Naturschutz im Lichte der Standorttheorie. In: *Agrarwirtschaft* (44), Heft 6. S.230-236.
- ARNOLD, A. (1985): Agrargeographie. Schöningh, Paderborn.
- BAHRS, E. (2005): Trading with payment entitlements: Theoretical concepts and practical consequences. Aspects of the CAP Reform 2005 in Germany. Habilitationsschrift, Göttingen.
- BAHRS, E.; B. BRÜMMER; S. BUSSE und H. PEYERL (2008): Zukunft der europäischen Agrarförderung und daraus resultierender Strategien für die niedersächsische Agrarpolitik: Status quo Analyse für das Bundesland Niedersachsen. Studie für das niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung.  
<http://www.niedersachsen.de/servlets/download?C=46696135&L=20>
- BALDOCK, D.; G. BEAUFOY; F. BROUWER und F. GODESCHALK (1996): Farming at the Margins. Abandonment or redeployment of agricultural land in Europe. London.
- BALMANN, A. (1995): Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen. Begriff, Ursachen und Konsequenzen. Duncker und Humblot, Berlin. Zugl. Dissertation Göttingen.
- BALMANN, A.; M. ODENING; H.-P. WEIKARD und W. BRANDES (1996): Path-dependence without increasing returns to scale and network externalities. In: *Journal of Economic Behavior and Organization* (29). S.159-172.
- BALMANN, A.; H. LOTZE und S. NOLEPPA (1998): Agrarsektormodellierung auf der Basis „typischer Betriebe“. Teil 1: Eine Modellkonzeption für die neuen Bundesländer. In: *Agrarwirtschaft* (47), Heft 5. S.222-230.
- BAMBERG, G.; A. G. COENENBERG und M. KRAPP (2008): Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. 14. Auflage. Vahlen, München.
- BARKMANN, J.; K. HELMING; K. MÜLLER und H. WIGGERING (2004): MultiLand – Multifunctional Landscapes: towards an analytical framework for sustainability assessment of agriculture and forestry in Europe. Final Scientific Report, EVK2-CT-2002-80023. ZALF, Müncheberg.  
[http://lis4.zalf.de/home\\_zalf/download/dir/multiland%20final%20report%20s6.pdf](http://lis4.zalf.de/home_zalf/download/dir/multiland%20final%20report%20s6.pdf)
- BAUDOUX, P. (2000): Beurteilung von Agrarumweltprogrammen am Beispiel von Baden-Württemberg und Brandenburg. Agrimedia, Bergen. Zugl. Dissertation Hohenheim.
- BECKER, W. C. (1998): Die Eigenart der Kulturlandschaft: Bedeutung und Strategien für die Landschaftsplanung. Verlag für Wissenschaft und Forschung, Berlin. Zugl. Dissertation Berlin.

- BERG, E. (1997): Risk response of farmers to the change in the European agricultural policy. In: HUIRNE, R.B.M.; J.B. HARDAKER und A.A. DIJKHUIZEN (Hrsg.): Risk Management Strategies in Agriculture: State of the Art and Future Perspective. Mansholt Studies 7, Wageningen, S.285-295.
- BERG, E. und F. KUHLMANN (1993): Systemanalyse und Simulation: für Agrarwissenschaftler und Biologen. Methoden und PASCAL-Programme zur Modellierung dynamischer Systeme. Ulmer, Stuttgart.
- BERG, E.; L. NELLINGER und C. BRÜHL (1998): Betriebliche Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Szenarien in ausgewählten MOE- und EU-Ländern. In: HEIBENHUBER, A.; H. HOFFMANN und W. VON URFF (Hrsg.): Land- und Ernährungswirtschaft in einer erweiterten EU. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 34. S.259-267.
- BERG, E.; S. DAVIES und E. MAJEWSKI (1999): Einkommenswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Szenarien auf landwirtschaftliche Betriebe in ausgewählten MOE- und EU-Ländern. In: *Agrarwirtschaft* (48), Heft 8/9. S.331-338.
- BERGMANN, H. (2004): Berechnung von Kosten für Maßnahmen zum Schutz von gefährdeten Maculinea-Arten. UFZ-Diskussionspapier 2/2004. Department Ökonomie, Soziologie und Recht, Göttingen. Umwelt-Forschungszentrum Leipzig.  
<http://www.ufz.de/data/ufz-diskussionspapier2-20041180.pdf>
- BERGER, T. (2000): Agentenbasierte räumliche Simulationsmodelle in der Landwirtschaft: Anwendungsmöglichkeiten zur Bewertung von Diffusionsprozessen, Ressourcennutzung und Politikoptionen. *Agrarwirtschaft Sonderheft* 168. AgriMedia, Bergen. Zugleich Dissertation Göttingen.
- BERTELSMEIER, M. (2004): Analyse der Wirkungen unterschiedlicher Systeme von direkten Transferzahlungen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenpacht- und Quotenmärkten. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Reihe A, Angewandte Wissenschaft: Heft 510. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- BERTELSMEIER, M.; W. KLEINHANSS und F. OFFERMANN (2003): Aufbau und Anwendung des FAL-Modellverbands für die Politikberatung. In: *Agrarwirtschaft* (52), Heft 4. S.175-184.
- BERTKE, E., HESPELT, S.-K. und TUTE, C. (2003): Ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (Hrsg.): Angebotsnaturschutz: Vorschläge zur Weiterentwicklung des Vertragsnaturschutzes. BfN-Skripten, Nr. 89. Bonn. S.27-39.
- BETHE, F. und E. C. A. BOLSIUS (Hrsg.) (1995): Marginalisation of agricultural land in the Netherlands, Denmark and Germany. National Spatial Planning Agency, The Hague.
- BIELING, C.; F. HÖCHTL und W. KONOLD (2008): Waldzunahme versus Offenhaltung der Landschaft in Baden-Württemberg. Band 1. Textband. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS. Institut für Landespflege der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.
- BIRDLIFE (2008): New challenges, new CAP. BirdLife International's vision for the future of the EU Common Agricultural Policy.  
<http://www.birdlife.org/eu/pdfs/CAP%20Brochure.pdf>
- BMELF (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (1996): Die europäische Agrarreform. Pflanzlicher Bereich, Flankierende Maßnahmen. Bonn.
- BMELF (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (2000): Agrarbericht 2000: Agrar- und ernährungspolitischer Bericht der Bundesregierung. Bonn. Deutscher Bundestag, Drucksache 14/2672.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2005): Stellungnahme zu aktuellen Fragen der EU-Finzen und des EU-Agrarhaushalts vom Wissenschaftlichen Beirat für Agrarpolitik, nachhaltige Landbewirtschaftung und Entwicklung ländlicher Räume beim BMELV. 25.11.2005.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2006a): Die EU-Agrarreform – Umsetzung in Deutschland. Ausgabe 2006. Berlin.

- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2006b): Merkblatt für den Zuckerausgleich. Abrufdatum: 01.04.2009  
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/384098/publicationFile/22545/MerkblattZucker.pdf>
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007a): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2007. BMELV, Bonn. 133 S.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007b): Politik für ländliche Räume: Konzeption zur Weiterentwicklung der Politik für ländliche Räume. BMELV, Bonn. 37 S.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2008a): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2008b): Ergebnis der Gesundheitsüberprüfung der GAP.  
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383364/publicationFile/22146/StatementHealthCheck.pdf>
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2008c): Stellungnahme zur Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament: Vorbereitung auf den „GAP-Gesundheitscheck“ vom Wissenschaftlichen Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.  
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/382592/publicationFile/23016/GAP-Gesundheitscheck.pdf>
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2008d): Agrobiodiversität in der Agrarpolitik – Chancen erkennen und neue Optionen entwickeln. Positionspapier des Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zur Reform der europäischen Agrarpolitik 2013.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009a): Nationaler Strategieplan der Bundesrepublik Deutschland für die Entwicklung ländlicher Räume 2007- 2013. Überarbeitete Fassung vom 16.06.2009.  
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383168/publicationFile/27612/Strategiepapier.pdf>
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009b): Nationale Rahmenregelung der Bundesrepublik Deutschland für die Entwicklung ländlicher Räume. Konsolidierte Fassung vom 3.2.2009.
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009c): Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ und Sonderrahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“: Maßnahmen des Küstenschutzes in Folge des Klimawandels. Fassung vom 23.06.2009. Bonn.  
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/559830/publicationFile/27740/Rahmenplan2009-2012.pdf>
- BMF (BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN) (2010): Gemeinsame Agrarpolitik (GAP).  
[http://www.bundesfinanzministerium.de/DE/Wirtschaft\\_\\_und\\_\\_Verwaltung/Europa/Gemeinsame\\_\\_Agrarpolitik\\_\\_GAP/ueberblick\\_gemeinsame\\_agrarpolitik.html](http://www.bundesfinanzministerium.de/DE/Wirtschaft__und__Verwaltung/Europa/Gemeinsame__Agrarpolitik__GAP/ueberblick_gemeinsame_agrarpolitik.html), Stand: 15.11.2010
- BMVEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) (2005): Meilensteine der Agrarpolitik: Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland. Ausgabe 2005. Berlin.
- BRANDES, W. (1985): Über die Grenzen der Schreibtisch-Ökonomie. Mohr, Tübingen.
- BRANDES, W. und M. ODENING (1992): Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft. Ulmer, Stuttgart.
- BRANDES, W.; G. RECKE und T. BERGER (1997): Produktions- und Umweltökonomik. Ulmer, Stuttgart.

- BRAAT, L. und P. TEN BRINK (Hrsg.) (2008): The Cost of Policy Inaction: The case of not meeting the 2010 biodiversity target. [http://www.ieep.eu/publications/pdfs/2008/copi\\_final\\_report\\_jun.pdf](http://www.ieep.eu/publications/pdfs/2008/copi_final_report_jun.pdf)
- BREUER, T.; K. HOLM-MÜLLER und G. PALLAST (2006): Schnellwachsende Baumarten: Chancen für zusätzliches Einkommen im ländlichen Raum? In: *Berichte über Landwirtschaft* (84), Heft 1. S.144-159.
- BREUSTEDT, G.; U. LATACZ-LOHMANN und S. SCHILIZZI (2008): Ein ökonomisches Auktionsexperiment zur Auswahl der Teilnehmer an Umweltschutzprogrammen. In: *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.*, Band 43. S.41-49.
- BRINKMANN, T. (1922): Die Ökonomik des landwirtschaftlichen Betriebes. In: *Grundriss der Sozialökonomik*. Mohr, Tübingen.
- BRITZ, W. und H.-P. WITZKE (2008): CAPRI model Dokumentation 2008: Version 2. [http://www.capri-model.org/docs/capri\\_documentation.pdf](http://www.capri-model.org/docs/capri_documentation.pdf), Abrufdatum: 02.05.2009
- BROCKMEIER, M. (2003): Ökonomische Auswirkungen der EU-Osterweiterung auf den Agrar- und Ernährungssektor. Simulationen auf der Basis eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells. Vauk, Kiel.
- BROCKMEIER, M. und K. URBAN (2008): Assessing the Impacts of Agricultural Policies on the Global, National and Farm Level: A Survey of Models. Paper presented at the Eleventh Annual Conference of the Global Trade Analysis Project (GTAP) "Future of Global Economy". Helsinki, 12.-14. Juni 2008.
- BROOKE, A.; D. KENDRICK; A. MEERAUS und R. RAMAN (2008): GAMS - A User's Guide. GAMS Development Corporation, Washington DC, USA.
- BROUWER, F.; D. BALDOCK; F. GODESCHALK und G. BEAUFOY (1997): Marginalisation of agricultural land in Europe. In: LAKER, J. und J. MILNE (Hrsg.): *Livestock Systems in European Rural Development*. Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen. S.25-32.
- BROUWER, F. und T. VAN RHEENEN (2008): Introduction. In: BROUWER, F.; T. VAN RHEENEN; S. S. DHILLION und A. M. ELGERSMA (Hrsg.): *Sustainable Land Management: Strategies to Cope with the Marginalisation of Agriculture*. Edward Elgar, Cheltenham. S.1-7.
- BUCHGRABER, K.; A. BOHNER; R. RESCH; J. HÄUSLER; A. STEINWIDDER; B. HUBER; F. LUIDOLD; F. RINGDORFER, J. GASTEINER; A. PÖLLINGER und J. RATHBAUER (2006): Ökologische und ökonomische Auswirkungen extensiver Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Abschlussbericht Forschungsprojekt BAL 2942. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irding.
- BUCKWELL, A. (2007): The Next Steps in CAP Reform. In: *EuroChoices* (6), Heft 2. S.13-19.
- BUCKWELL, A. (2008): Analysis of the Health Check Proposals: The Reform of the Mechanisms for Direct Support. Study for the European Parliament. PE 405.399. Brüssel. <http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies.do?language=EN>
- BÜHNEMANN, W.; H. F. SCHREIBER und F. BILLION (1979): Umweltfolgen der Brachlegung von Kulturlandflächen. In: Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Generaldirektion Landwirtschaft (Hrsg.): *Mitteilungen über Landwirtschaft*. Nr. 62, Brüssel.
- BUCHGRABER, K. und G. GINDL (2004): *Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung*. 2. Auflage. Stocker, Graz.
- BUND (BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E. V.) (2009): Goitzsche-Wildnis - Brennpunkt biologischer Vielfalt. <http://www.bund.net/index.php?id=3970>. Abrufdatum: 01.08.2009.
- BUREAU, J.C. et al. (2007): Reflection on the possibilities for the future development of the CAP. Study for the European Parliament. PE 397.241. Brüssel. <http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies.do?language=EN>
- BUREAU, J.C. und L.-P. MAHÉ (2008): CAP reform beyond 2013: An idea for a longer view. *Notre Europe. Studies & Research* 64. [http://www.notre-europe.eu/uploads/tx\\_publication/Etude64-CAP-Propositions-EN\\_01.pdf](http://www.notre-europe.eu/uploads/tx_publication/Etude64-CAP-Propositions-EN_01.pdf)

- BURKART, M.; A. HINRICHSSEN; M. KÜHLING; S. OEHLSCHLAEGER; D. WALLSCHLÄGER; G. WIEGLEB und S. WOLTERS (2004): Einführung: Offene Sandlandschaften Mitteleuropas, Truppenübungsplätze und Naturschutz. In: ANDERS, K., MRZLJAK, J., WALLSCHLÄGER, D. & WIEGLEB, G. (Hrsg.): Handbuch Offenlandmanagement: am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze. Springer, Berlin. S.1-23.
- BUSENKELL, J. (2004): Beurteilung von Agrarumweltmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz: Einzelbetriebliche Analyse der Programme im Ackerbau. Zugl. Dissertation Bonn.
- BUYSSE, J.; G. VAN HUYLENBROECK und L. LAUWERS (2007): Normative, positive and econometric mathematical programming as tools for incorporation of multifunctionality in agricultural policy modeling. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* (120), S.70-81.
- BVERFG (BUNDESVERFASSUNGSGERICHT): 1 BvF 4/05 vom 14.10.2008, Absatz-Nr. (1-131). [http://www.bverfg.de/entscheidungen/fs20081014\\_1bvf000405.html](http://www.bverfg.de/entscheidungen/fs20081014_1bvf000405.html)
- CAREY, H. C. (1837): Principles of Political Economy. Part the First. Philadelphia.
- CAREY, H. C. (1858): Principles of Social Science. Vol. I. Philadelphia.
- CASSEL, G. (1968): Theoretische Sozialökonomie. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt. Repr. Nachdruck der 5. Auflage, Leipzig 1932.
- CHAVAS, J.-P. (1994): Production and Investment Decisions Under Sunk Cost and Temporal Uncertainty. In: *American Journal of Agricultural Economics* (76). S.114-127.
- CIAIAN, P.; A. KNCS und J.F.M. SWINNEN (2008): Static and Dynamic Distributional Effects of Decoupled Payments: Single Farm Payments in the European Union. LICOS Discussion Paper Series, Discussion Paper 207/2008. Katholieke Universiteit Leuven. <http://www.econ.kuleuven.ac.be/licos/DP/DP2008/DP207.pdf>
- COENENBERG A.G. (2005): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse. Betriebswirtschaftliche, handelsrechtliche, steuerrechtliche und internationale Grundsätze HGB, IFRS und US-GAAP. 20. Auflage. Schäffer Poeschel, Stuttgart.
- CONFORTI, P. und P. LONDERO (2001): AGLINK: The OECD partial equilibrium model. The National Institute of Agricultural Economics (INEA), working paper Nr. 8. Rom.
- CORDTS, W.; K.-H. DEERBERG und C.-H. HANF (1983): Intrasektorale Gewinnunterschiede – Entwicklung und Ursachen. In: Intrasektorale Einkommensstreuung in der Landwirtschaft. Reihe: Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft. Heft 281. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- CORNES, R. und T. SANDLER (1996): The theory of externalities, public goods, and club goods. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- CURDES, G. (1999): Kulturlandschaft als weicher Standortfaktor. Regionalentwicklung durch Landschaftsgestaltung. In: *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 5/6. S.333-346.
- CYPRIS, C. (2000): Positive Mathematische Programmierung (PMP) im Agrarsektormodell RAUMIS. Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie, Heft 313. Bonn. Zugl. Dissertation Bonn.
- DAUB, R.; S. GASMI; M. PITSCH; R. PLANKL; C. POHL; K. RUDOW und K. REITER (2008): Kapitel 5 – Benachteiligte Gebiete und Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen. In: GRAJEWSKI, R. (Hrsg.): Ex-post-Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum – gemäß Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Institut für Ländliche Räume, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig. [http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex\\_post\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex_post_de.pdf)
- DAX, T. und G. WIESINGER (2007): Der Marginalisierung entgegenwirken: Nachhaltige Entwicklung der Berglandwirtschaft. In: *Ländlicher Raum*. Online-Fachzeitung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, 18 Seiten.
- DEBLITZ, C. und Y. ZIMMER (2005): agri benchmark beef: A standard operating procedure to define typical farms. Braunschweig. Abrufdatum: 02.03.2009. [http://www.agribenchmark.org/methods\\_typical\\_farms.html](http://www.agribenchmark.org/methods_typical_farms.html)
- DECHOW, C.D. und H.D. NORMAN (2007): Within-Herd Heritability Estimated with Daughter-Parent Regression for Yield and Somatic Cell Score. In: *Journal of Dairy Science* (90). S.482-492.

- DE GROOT, R. S.; M. A. WILSON und R. M. J. BOUMANS (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. In: *Ecological Economics* (41). S.393-308.
- DEITMER, J. (2006): Entwicklungsperspektiven rindviehhaltender Betriebe in NRW. Dissertation Bonn.
- DENT, J.B.; S.R. HARRISON und K.B. WOODFORD (1986): Farm Planning with Linear Programming: Concept and Practice. Butterworths, Sydney.
- DIEPOLDER, M. und B. JAKOB (2006): Auswirkungen unterschiedlicher Stufen der Grünlandextensivierung auf die N-Dynamik. Abrufdatum: 02.09.2009  
<http://www.lfl.bayern.de/iab/gruenland/17178/index.php>
- DI FABIO, U. (1995): Rechtliche Instrumente zum Schutz von Boden, Wasser und Luft vor landwirtschaftlichen Umweltbelastungen. In: *Natur und Recht* (17), Heft 3. S.123-129.
- DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT) (1997): Leistungs- und qualitätsgerechte Bullenmast. Vorgaben zur Umsetzung der Umsetzbaren Energie (ME). DLG-Information 2/1997. Frankfurt.
- DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. 2. Auflage. Arbeiten der DLG, Band 197. DLG-Verlag, Frankfurt.
- DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT) (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh. DLG-Information 1/2006.  
[http://www.futtermittel.net/pdf/futteraufnahme\\_milchkuh06.pdf](http://www.futtermittel.net/pdf/futteraufnahme_milchkuh06.pdf)
- DLG NL (GOVERNMENT SERVICE FOR LAND AND WATER MANAGEMENT OF THE NETHERLANDS) (2005): Land Abandonment, Biodiversity and the CAP. Government Service for Land and Water Management of the Netherlands (DLG), Utrecht.
- DLR (DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM) (2008): Rinderreport 2007. Betriebszweigauswertung der Milchviehberatungsringe in Rheinland-Pfalz. Bitburg.
- DLR (DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM) (2009): Rinderreport Rheinland-Pfalz 2008. Betriebszweigauswertung der Milchviehberatungsringe. Arbeitsgemeinschaft der Milchviehberatungsringe Rheinland-Pfalz. Bitburg.
- DORFNER, G. (2009): AMS in der Milchviehhaltung – eine ökonomische Bewertung. Vortrag anlässlich der LfL-Infotage Automatisches Melken vom 17.-18. März 2009 in Grub.  
[http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/rinder/34951/linkurl\\_0\\_3.pdf](http://www.lfl.bayern.de/itt/tierhaltung/rinder/34951/linkurl_0_3.pdf)
- DRL (DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE) (1997): Leitbilder für Landschaften in „peripheren Räumen“. In: *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflge*, Heft 67, Bonn.
- DRUD, A.S. (2008): CONOPT. ARKI Consulting and Development A/S. Bagsvaerd, Denmark.  
<http://gams.com/dd/docs/solvers/conopt.pdf>
- DUNN, E. S. (1954): The Location of agricultural production. University of Florida, Gainesville.
- EGLV (EMSCHERGENOSSENSCHAFT LIPPEVERBAND) (2010): Das Life-Projekt Lippeaue.  
<http://www.eglv.de/wasserportal/lippe-umgestaltung/lippe/projekt-lippeauen.html>,  
Abrufdatum: 20.11.2010
- ECKEY, H.-F.; R. KOSFELD und M. TÜRCK (2007): Pendlerbereitschaft von Arbeitnehmern in Deutschland. In: *Raumforschung und Raumordnung*, Heft 1. S.5-14.
- EGGERS, H. W. (1958): Zur Theorie des landwirtschaftlichen Standortes. In: *Berichte über Landwirtschaft* (36). S.355-378.
- EL-OSTA, H. S. und M. J. MOREHART (1999): Technology Adoption Decisions in Dairy Production and the Role of Herd Expansion. In: *Agricultural and Resource Economics Review* (28), Heft 1. S.85-103.
- ELSASSER, P. (2008): Neuwaldbildung durch Sukzession: Flächenpotentiale, Hindernisse, Realisierungschancen. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 05/2008. vTI, Hamburg.

- ELSÄSSER, M.K. (1999): Auswirkungen reduzierter Stickstoffdüngung auf Erträge, Futterwert und Botanische Zusammensetzung von Dauergrünland sowie Nährstoffverhältnisse im Boden. Wissenschaftlicher Fachverlag, Gießen. Habilitationsschrift Hohenheim.
- EUROPÄISCHER RAT (1999): Europäischer Rat in Berlin. Schlussfolgerungen des Vorsitzes. Tagung vom 24. Und 25. März 1999.  
[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/regulation/pdf/berlin\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/regulation/pdf/berlin_de.pdf)
- EUROPÄISCHER RAT (2002): Europäischer Rat (Brüssel). Tagung vom 24. und 25. Oktober 2002. Schlussfolgerungen des Vorsitzes. DOC 14702/02, Brüssel.
- EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF (2005): Sonderbericht Nr. 03/2005 zur Entwicklung des ländlichen Raums: Überprüfung der Agrarumweltausgaben, zusammen mit den Antworten der Kommission. ABl. C 279 vom 11.11.2005, S.1-29.
- EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF (2009): Sonderbericht Nr. 14/2009: Haben die Marktsteuerungsinstrumente für den Markt für Milch und Milcherzeugnisse ihrer wichtigsten Ziele erreicht?  
<http://eca.europa.eu/portal/pls/portal/docs/1/3096296.PDF>
- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2003): Multifunktionalität der Landwirtschaft. Entschließung des Europäischen Parlaments zu der Multifunktionalität der Landwirtschaft und die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik. 2003/2048(INI). ABl. C 68 E vom 18.3.2004, S.585-587.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2010): Bericht über die Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013. 2009/2236(INI).
- EWALD, K. C. (1996): Traditionelle Kulturlandschaften. Elemente und Bedeutung. In: Konold, W. (Hrsg.): Naturlandschaft. Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Ecomed, Landsberg. S. 99-120.
- EWERS, H.-J. und W. HENRICHSMEYER (2000): Agrarpolitik nach dem Subsidiaritätsprinzip. Denkschrift des Schwäbisch Haller Agrarkolloquiums der Robert Bosch Stiftung. Schriften zur Agrarforschung und Agrarpolitik, Band 1. Analytica, Berlin.
- EWSA (EUROPÄISCHER WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS) (2007a): Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses zum Thema „Weiterentwicklung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete ab 2010“ vom 24. Oktober 2007. 2008/C 44/ 16. ABl. C 44 vom 16.02.2008, S.56-59.
- EWSA (EUROPÄISCHER WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS) (2007b): Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses zu dem Thema „Health Check und Zukunft der GAP nach 2013“ vom 25. Oktober 2007. 2008/C 44/17. ABl. C 44 vom 16.02.2008, S.60-68.
- FÄHRMANN, B.; R. GRAJEWSKI, A. PUF AHL und G. SCHNAUT (2008): Kapitel 10 – Kapitelübergreifende Fragestellungen. In: GRAJEWSKI, R. (Hrsg.): Ex-post-Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum – gemäß Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Institut für Ländliche Räume, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex\\_post\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex_post_de.pdf)
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS) (1999): Cultivation Our Futures. Paper prepared for FAO/Netherlands Conference on “The Multifunctional Character of Agriculture and Land” 12.-17. September 1999. Maastricht, The Netherlands.  
<http://www.fao.org/docrep/X2777E/X2777E00.htm>
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS) (2006): The Role of Agriculture and Rural Development in Revitalizing Abandoned/Depopulated Areas.
- FAPRI (FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE) (2009): FAPRI 2009 U.S: and World Agricultural Outlook.  
<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2009/text/OutlookPub2009.pdf>
- FERNANDEZ-CORNEJO, J. und W. D. MCBRIDE (2002): Adoption of Bioengineered Crops. U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Agricultural Economic Report Nr. 810.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J.; A. MISHRA; R. NEHRING; C. HENDRICKS; M. SOUTHERN und A. GREGORY (2007): Off-Farm Income, Technology Adoption, and Farm Economic Performance. U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Report Nr. 36.

- FEUZ, D. M. und M. D. SKOLD (1992): Typical Farm Theory in Agricultural Research. In: *Journal of Sustainable Agriculture* (2), Heft 2. S.43-58.
- FINCK, P.; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (2002): Pasture Landscapes and Nature Conservation – New strategies for the preservation of open landscapes in Europe. In: REDECKER, B.; P. FINCK; W. HÄRDTLE; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): Pasture landscapes and nature conservation. Springer, Berlin. S.1-13.
- FISCHLER, F. (2007): Land nutzen – Regionen gestalten: Agrikultur im Europa von Morgen. Vortrag im Rahmen der IFLS-Fachtagung vom 27.11.2007, Frankfurt.  
[http://www.ifls.de/download/Fischler\\_Vortrag\\_Agi-Kultur.pdf](http://www.ifls.de/download/Fischler_Vortrag_Agi-Kultur.pdf)
- FLICHMAN, G.; M. DONATELLI; K. LOUHICHI; E. ROMSTAD; T. HECKELEI et al. (2006): Quantitative models of SEAMLESS-IF and procedures for up-and downscaling. SEAMLESS Report No.17. SEAMLESS integrated project, EU 6<sup>th</sup> Framework Programme, contract no. 010036-2. ISBN 90-8585-044-4. 112 Seiten.
- FLOCK, C. (2000): Betriebszweigabrechnungen in der Landwirtschaft. Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen, Heft 160. Verlag Pflug und Feder, Sankt Augustin.
- FLURY, C.; K. ZGRAGGEN; G. GIULIANI und N. GOTSCH (2005): Flächen- und Landnutzung in der Schweiz – Eine ökonomische Betrachtung. In: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie (Hrsg.): Festschrift zu Ehren von Professor Peter Rieder. Zürich. S.65-82.
- FORSTER, T. und C. WEISS (1998): Determinanten der Diversifikation im Agrarbereich. Diskussionspapier Nr. 68-W-98. Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur Wien. 28 S.
- FRENZ, K. und D. MANNEGOLD (1995): Auswirkungen von GAP-Reform und GATT-Auflagen auf Erzeugung und Verbrauch von Getreide, Hülsenfrüchten und Ölsaaten in der EU. In: FRENZ, K.; D. MANNEGOLD und F. UHLMANN (Hrsg.): EU-Märkte für Getreide, Hülsenfrüchte und Ölsaaten. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 439. Bonn.
- FRICK, K.F. (1996): Analyse und Entwicklung von Standardproduktionsfunktionstypen in der pflanzlichen Produktion. Agrarwirtschaft Sonderheft 153. Agrimedia, Frankfurt.
- FRITSCH, M.; T. WEIN und H.-J. EWERS (2007): Marktversagen und Wirtschaftspolitik. 7. Auflage. Vahlen, München.
- FUCHS, C. und K. LÖTHE (1996): Einfluß der Form von Produktionsfunktionen auf die Ermittlung der optimalen speziellen Intensität und die ökologischen Wirkungen in der Pflanzenproduktion. In: Agrarstrukturentwicklungen und Agrarpolitik. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Band 32. Landwirtschaftsverlag, Münster. S.493-502.
- FUSS, F. W. (1962): Bestimmung von Grenzböden. In: *Innere Kolonisation* (11). S. 203ff.
- GABR, M. (1972): Modelle zur Charakterisierung der Grenzertragsböden bei landwirtschaftlicher Nutzung. Dissertation Gießen.
- GAUSEMEIER, J.; C. PLASS und C. WENZELMANN (2009): Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung: Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. Hanser, München.
- GAY, S. H.; B. OSTERBURG und T. SCHMIDT (2004): Szenarien der Agrarpolitik – Untersuchung möglicher agrarstruktureller und ökonomischer Effekte unter Berücksichtigung umweltpolitischer Zielsetzungen. In: RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (Hrsg.): Materialien zur Umweltforschung, Band 37. Berlin.
- GELLRICH, M. (2006): Natural Forest Re-growth on Abandoned Agricultural Land in the Swiss Mountains. An Economic Analysis of Patterns and Causes Using Spatial Statistical Models and Interviews. Dissertation Universität Freiburg.
- GELLRICH, M.; P. BAUR; B. KOCH und N. E. ZIMMERMANN (2007): Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: A spatially explicit economic analysis. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* (118). S. 93-108.

- GESCHKA, H. (1999): Die Szenariotechnik in der strategischen Unternehmensplanung. In: HAHN, D. und B. TAYLOR (Hrsg.): Strategische Unternehmensplanung – Strategische Unternehmensführung. Physica-Verlag, Heidelberg. S.518-545.
- GÖMANN, H.; P. KREINS und A. RICHMANN (2008): Beschreibung des Regionalisierten Agrar- und Umweltinformationssystems RAUMIS im Rahmen des Projektes „Nachwachsende Rohstoffe und Landnutzung. Integration der Bioenergie in ein nachhaltiges Energiekonzept (NaRoLa)“. [http://www.narola.ifw-kiel.de/narola-modelle/raumis/raumis\\_description\\_dt.pdf](http://www.narola.ifw-kiel.de/narola-modelle/raumis/raumis_description_dt.pdf), Abrufdatum: 02.08.2009.
- GÖMANN, H.; W. KLEINHANSS; P. KREINS; O. VON LEDEBUR; F. OFFERMANN; B. OSTERBURG und P. SALAMON (2009): Health Check der EU-Agrarpolitik – Auswirkungen der Beschlüsse. Studie im Auftrag des BMELV. vTI-Arbeitsbericht 1/2009. Institut für Ländliche Räume, Braunschweig. [http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab\\_01\\_2009\\_de.pdf](http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab_01_2009_de.pdf)
- GOODWIN, B. K. und K. MISHRA (2004): Farming Efficiency and the Determinants of Multiple Job Holding by Farm Operators. In: *American Journal of Agricultural Economics* (86), Heft 3. S.722-729.
- GOODWIN, B. K. und A. K. MISHRA (2006): Are 'Decoupled' Farm Program Payments Really Decoupled? An Empirical Evaluation. In: *American Journal of Agricultural Economics* (88), Heft 1. S.73-89.
- GOOS, J. (2000): Ökonomische Effizienz der Grünlandextensivierungs- und Naturschutzprogramme im Mittelgebirge Nordrhein-Westfalens. Shaker, Aachen. Zugl. Dissertation Bonn.
- GRAJEWSKI, R. et al. (2008): Ex-post-Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum – gemäß Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Institut für Ländliche Räume, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig. [http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex\\_post\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex_post_de.pdf)
- GRINSTEAD, C.M. und J.L. SNELL (1997): Introduction to probability. Second Revised Edition. American Mathematical Society, Providence. [http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching\\_aids/books\\_articles/probability\\_book/amsbook.mac.pdf](http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/amsbook.mac.pdf)
- GROTH, M. (2006): Ausschreibungen zur Honorierung von Umweltleistungen: Eine praxisbezogene Analyse am Beispiel ökologischer Leistungen der Landwirtschaft. Dissertation Göttingen.
- GRUBER, L.; F.J. SCHWARZ; D. ERDIN; B. FISCHER; H. SPIEKERS; H. STEINGAß; U. MEYER; A. CHASOT; T. JILG; A. OBERMAIER und T. GUGGENBERGER (2004): Vorhersage der Futtermittelaufnahme von Milchkühen – Datenbasis von 10 Forschungs- und Universitätsinstituten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. VDLUFA-Schriftenreihe, Band 60 – Kongressband 2004, S.484-503.
- GÜNTHER, M.; U. VOSSEBEIN und R. WILDNER (2006). Marktforschung mit Panels. Gabler, Wiesbaden.
- GUTENBERG, E. (1973): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Erster Band. Die Produktion. Springer, Berlin.
- HAARBECK, P. (1996): Alternativen zur landwirtschaftlichen Flächennutzung auf Grenzstandorten in den neuen Bundesländern. In: Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Angewandte Wissenschaft, Heft 457. Köllen, Bonn.
- HAASE, G.; H. BARSCH und R. SCHMIDT (1991): Landschaft, Naturraum und Landnutzung. In: Naturraumerkundung und Landnutzung. Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen. Beiträge zur Geographie 34/1. Akademie-Verlag, Berlin.
- HAGEDORN, K.; K. ARZT und U. PETERS (2002): Institutional Arrangements for Environmental Co-operatives: a Conceptual Framework. In: HAGEDORN, K. (Hrsg.): Environmental Co-operation and Institutional Change. Theories and Policies for European Agriculture. Edward Elgar, Cheltenham. S.3-25.
- HAMPEL, G. (2005): Fleischrinderzucht und Mutterkuhhaltung. 3. Auflage. Ulmer, Stuttgart.
- HAMPICKE, U. (1991): Naturschutz-Ökonomie. Ulmer, Stuttgart.

- HAMPICKE, U. (2000): Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen in der Landschaft. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landschaftspflege. Heft 71, S.43-49.
- HAMPICKE, U. (2003): Die monetäre Bewertung von Naturgütern zwischen ökonomischer Theorie und politischer Umsetzung. In: *Agrarwirtschaft* (52), Heft 8. S.408-418.
- HAMPICKE, U. (2006): Jeder Markt honoriert nicht den Aufwand, sondern das Ergebnis. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (Hrsg.): Anreiz: Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen. BfN-Skripten, Nr. 179. Bonn. S.159-170.
- HANF, C.-H. und U. KOESTER (1980): Milchpreissenkungen und Einkommensübertragungen. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 236.
- HARDAKER, J.B.; R.B.M. HUIRNE; J.R. ANDERSON und G. LIEN (2004): *Coping with Risk in Agriculture*. Second Edition. CABI, Wallingford.
- HARSCHKE, J. (2008): Die Bedeutung der Landwirtschaft auf dem Arbeitsmarkt im Kontext wirtschaftsräumlicher Disparitäten – Ergebnisse einer Panel-Analyse. In: GLEBE, T. et al. (Hrsg.): *Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch*. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 43. S.263-272.
- HAX, H. (1967): Bewertungsprobleme bei der Formulierung von Zielfunktionen für Entscheidungsmodelle. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* (19). S.749-761.
- HAX, H. (1985): *Investitionstheorie*. 5. Auflage. Physica-Verlag, Würzburg.
- HAZELL, P. B. R. und R. D. NORTON (1986): *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*. Macmillan, New York.
- HEADY, E. O. (1952): *Economics of Agricultural Production and Resource Use*. Prentice Hall, New York.
- HECKELEI, T. (2002): *Calibration and estimation of programming models for agricultural supply analysis*. Habilitationsschrift, Bonn.
- HECKELEI, T.; H. P. WITZKE und W. HENRICHSMEYER (Hrsg.) (2001): *Agricultural sector modelling and policy information systems*. Proceedings of the 65<sup>th</sup> European Seminar of the European Association of Agricultural Economists. Vauk, Kiel.
- HEILAND, S. (2006): Zwischen Wandel und Bewahrung, zwischen Sein und Sollen: Kulturlandschaft als Thema und Schutzgut in Naturschutz und Landschaftsplanung. In: MATTHIESEN, U., R. DANIELZYK, S. HEILAND und S. TZSCHASCHEL (Hrsg.): *Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung*. Verständnisse – Erfahrungen – Perspektiven. Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover. S. 43-70.
- HEIBENHUBER, A. (1995): Betriebswirtschaftliche Aspekte der Honorierung von Umweltleistungen in der Landwirtschaft. In: *Agrarspectrum*, Band 24: Ökologische Leistungen der Landwirtschaft. DLG, Frankfurt. S.123-141.
- HEIBENHUBER, A. (1999): Vor- und Nachteile ausgewählter Strukturelemente in der Agrarlandschaft aus ökonomischer Sicht. In: *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung* (40). S.108-112.
- HEIBENHUBER, A.; J. KANTELHARDT und E. OSINSKI (2000): Ökonomische Aspekte einer ressourcenschonenden Landnutzung. In: *Agrarspectrum*, Band 31: Entwicklung nachhaltiger Landnutzungssysteme in Agrarlandschaften. DLG, Frankfurt. S.20-30.
- HEIBENHUBER, A.; C. HEBAUER und M. KAPFER (2003): Halbzeitbewertung der GAP und Umsetzung der Multifunktionalität.  
[http://www.europarl.europa.eu/hearings/20030325/agri/heissenhuber\\_de.pdf](http://www.europarl.europa.eu/hearings/20030325/agri/heissenhuber_de.pdf)
- HEIBENHUBER, A. (2007): Entwicklung der Landwirtschaft auf Grünlandstandorten unter veränderten Rahmenbedingungen in Bayern. In: ELTRICH, W. (Hrsg.): *Perspektiven für die Agrarwirtschaft im Alpenraum*. Argumente und Materialien zum Zeitgeschehen, Band 54. Hanns Seidel Stiftung, Akademie für Politik und Zeitgeschehen, München. S.35-42.
- HEIBENHUBER, A.; C. HEBAUER und K.-J. HÜLSBERGEN (2008): Ein Konzept für 2013. In: *DLG-Mitteilungen*, Heft 6/2008. S.22-25.

- HEITFUSS, R. (2000): Pflanzenschutz: Grundlagen der praktischen Phytomedizin. Thieme, Stuttgart.
- HEMME, T. (2000): Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 215. FAL, Braunschweig. Zugl. Dissertation Göttingen.
- HEMME, T.; C. DEBLITZ; D. GOERTZ; F. ISERMEYER; R. KNUTSON und D. ANDERSON (1999): Politik- und Technikfolgenanalyse für typische Betriebe im Rahmen des „International Farm Comparison Network“ (IFCN). In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Band 35. Münster. S.157-164.
- HENNING, C.H.C.A. (2008): The Health Check: a starting point of the end of the “Old CAP”? In: *Agrarwirtschaft* (57), Heft 3/4. S.149-154.
- HENRICHSMEYER, W. (1977): Agrarwirtschaft: räumliche Verteilung. In: ALBERS, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft. Band 1. Fischer, Stuttgart.
- HENRICHSMEYER, W.; O. GANS und I. EVERS (1993): Einführung in die Volkswirtschaftslehre. Ulmer, Stuttgart.
- HENRICHSMEYER, W. und H. P. WITZKE (1991): Agrarpolitik, Band 1: Agrarökonomische Grundlagen. Ulmer, Stuttgart.
- HENRICHSMEYER, W. und H. P. WITZKE (1994): Agrarpolitik, Band 2: Bewertung und Willensbildung. Ulmer, Stuttgart.
- HENRICHSMEYER, W. (1995): Das Konzept des SPEL-Systems. In: BURRELL, A.; W. HENRICHSMEYER und J. M. G. ALVAREZ-COQUE (Hrsg.): Agrarsektormodelle. Eurostat, Luxemburg. S.29-54.
- HENSELEIT, M. (2006): Möglichkeiten der Berücksichtigung der Nachfrage der Bevölkerung nach Biodiversität – am Beispiel von Grünland in Nordrhein-Westfalen bei der Ausgestaltung eines ergebnisorientierten Honorierungskonzepts im Rahmen des Vertragsnaturschutzes. Cuvillier, Göttingen. Zugl. Dissertation Bonn.
- HENSELEIT, M.; I. VOLLMER; K. HOLM-MÜLLER und B. M. MÖSELER (2006): Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft: Einführung ergebnisorientierter Komponenten in das Kulturlandschaftsprogramm NRW. – Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 141, Teil 1, 247 Seiten.
- HENZE, A. (1987): Die Produktionsmittel der Landwirtschaft: Theorie der Faktornachfrage, Faktoreinsatz und Faktormärkte. Ulmer, Stuttgart.
- HERING, T. (2008): Investitionstheorie. 3. Auflage. Oldenbourg, München.
- HERMANN, A.; KORNER, A. und F. TAUBE (2004): Ertragsentwicklung von Silomais und Deutschem Weidelgras – Zuchtfortschritt oder Klimawandel? In: KAUTER, D.; KÄMPF, A.; W. CLAUPEIN und W. DIEPENBROCK (Hrsg.): Effizienter Pflanzenbau für Nahrung und Rohstoffe im 21. Jahrhundert. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 16. S.99-100. <http://www.gpw.uni-bonn.de/pdf/publikation/Tagungsband04.pdf>
- AF HEURLIN, L. O. (1954): The Economic Theory of Agricultural Production. Helsinki. Reihe: Annales Academiae Scientiarum Fennicae, Series B, Band 87.
- HILDEN, R. (2007): Ausschreibung als ökonomisches Instrument zur Ausgestaltung von Agrarumweltprogrammen: Analyse am Beispiel des Grünlandextensivierung von Nordrhein-Westfalen. Cuvillier, Göttingen. Zugl. Dissertation Bonn.
- HILLERT, D. (2004): Sozioökonomische Auswirkungen der Realisierung umweltschutzpolitischer Maßnahmen auf die Landwirtschaft, dargestellt am Beispiel der Auenschutzpolitik im Biosphärenreservat Mittlere Elbe. Dissertation Halle.
- HILLIER, F.S. und G.J. LIEBERMAN (2002): Operations Research: Einführung. Oldenbourg, München.
- HIRSHLEIFER, J. (1958): On the Theory of Optimal Investment Decision. In: *The Journal of Political Economy* (66), Heft 4. S.329-352.
- HODGE, I. (2008): To What Extent are Environmental Externalities a Joint Product of Agriculture? Overview and Policy Implications. In: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD) (Hrsg.): Multifunctionality in Agriculture: Evaluating the Degree of Jointness, Policy Implications. OECD Publications, Paris. S.85-118.

- HOFER, E.; C. HEBAUER; H. HOFFMANN und L. KIRNER (2009): Direktzahlungen an die Landwirtschaft in der Europäischen Union nach 2013: Grundlagenbericht. Studie im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.  
[http://www.wzw.tum.de/wdl/forschung/Grundlagenbericht\\_040809.pdf](http://www.wzw.tum.de/wdl/forschung/Grundlagenbericht_040809.pdf)
- HOFMANN, H.; R. RAUH; A. HEIßENHUBER und E. BERG (1995): Umweltleistungen der Landwirtschaft: Konzepte zur Honorierung. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- HOISL, R.; W. NOHL und P. ENGELHARDT (1998): Naturbezogene Erholung als Motor der Landschaftsbildentwicklung. In: *Natur und Landschaft* (73), Heft 5. S.207-212.
- HOLM-MÜLLER, K. (2003): Bewertung nicht-marktfähiger Leistungen der Landwirtschaft: eine Herausforderung für die Forschung. In: *Agrarwirtschaft* (52), Heft 8. S.353-355.
- HÖTZEL, H.-J. (1995): Zur Ausgestaltung des rechts von Entschädigung, Ausgleich, Billigkeitsausgleich und Härteausgleich im Naturschutzrecht des Bundes und der Länder. In: *Agrarrecht* (25), Heft 11. S.357-368.
- HOUBEN, E.H.P. (1995): Economic optimization of decisions with respect to dairy cow health management. Dissertation Wageningen.
- HOWARD, R.A. (1965): Dynamische Programmierung und Markov-Prozesse. Deutsche Bearbeitung von H.P. Künzi und P. Kall. Verlag Industrielle Organisation, Zürich.
- HOWITT, R. E. (1995): Positive Mathematical Programming. In: *American Journal of Agricultural Economics* (77), Heft 2. S.329-342.
- HUFFMAN, W. E. (1980): Farm and Off-Farm Work Decisions: The Role of Human Capital. In: *The Review of Economics and Statistics* (62), Heft 1. S.14-23.
- HUFFMAN, W. E. (2001): Human Capital: Education and Agriculture. In: Gardner, B. L. und G. C. Rausser (Hrsg.): *Handbook of Agricultural Economics*. Volume 1A. Agricultural Production. Elsevier, Amsterdam. S.333-381.
- HUNECKE, D. (1967): Steigerung der Holzerzeugung durch Aufforstung von Grenzertragsböden und Ödland. Dissertation Hamburg.
- HUSSEN, A. M. (2004): *Principles of Environmental Economics*. 2. Auflage. Routledge, London.
- IAB (INSTITUT FÜR ARBEITSMARKT- UND BERUFSFORSCHUNG DER BUNDESANSTALT FÜR ARBEIT) (2006): Immer mehr Beschäftigte unterwegs. Pendlerbericht Bayern 2005. In: *IAB regional*. Nr. 01/2006.
- IFE (INFORMATIONEN- UND FORSCHUNGSZENTRUM FÜR ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT) (2009): Rohstoffwert Milch. Verschiedene Ausgaben.  
[http://www.ife-ev.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=45&Itemid=34&lang=de](http://www.ife-ev.de/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=34&lang=de)
- INDERHEES, P. G. (2007): Strategische Unternehmensführung landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe: Eine Untersuchung am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Dissertation Universität Göttingen.
- ISERMAYER, F. (2003): Umsetzung des Luxemburger Beschlusses zur EU-Agrarreform in Deutschland: eine erste Einschätzung. Arbeitsbericht Nr. 03/2003. FAL, Braunschweig.
- IT NRW (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009a): Agrarstrukturerhebung in Nordrhein-Westfalen 2007. Gemeinde- und Kreisstatistik der landwirtschaftlichen Betriebe: Betriebsgrößen, Bodennutzung und Viehhaltung, sozialökonomische Betriebstypen und betriebswirtschaftliche Ausrichtung, Arbeitskräfte. Düsseldorf.
- IT NRW (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009b): Rinderhaltungen und Rinderbestände in Nordrhein-Westfalen am 3.Mai 2009: Auswertung aus dem Herkunftssicherungs- und Informationssystem Tier (HIT). Düsseldorf.
- IT NRW (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009c): Tierische Produktion in Nordrhein-Westfalen 2008. Düsseldorf.
- JACOBS, A. (1998): Paralleler Einsatz von Regionen- und Betriebsgruppenmodellen in der Agrarsektoranalyse. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft. Heft 470, Bonn.

- JAKOB, M. (2003): Ökonomische Analyse extensiver Verfahren der Mutterkuh- und Schafhaltung auf der Basis von Plankostenleistungsrechnungen. Cuvillier, Göttingen. Zugl. Dissertation Gießen.
- JAROSCH, J. (1990): Methodik, Einsatzmöglichkeiten und Anwendung ökologisch-ökonomischer Planungsmodelle. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel. Zugl. Dissertation Hohenheim.
- JAYET, P.-A. und W. KLEINHANSS (2007): Detailed analysis of the impacts of options within the Commission proposal and of partially decoupled schemes.  
[http://www.gringnon.inra.fr/economie-publique/genedec/publi/deliv/WP5\\_D7.pdf](http://www.gringnon.inra.fr/economie-publique/genedec/publi/deliv/WP5_D7.pdf)
- JUDEZ, L.; C. CHAYA; S. MARTINEZ und A. A. GONSALEZ (2001): Effects of the measures envisaged in ‚Agenda 2000‘ on arable crop producers and beef and veal producers: an application of positive mathematical programming to representative farms of a Spanish region. In: *Agriculture Systems* (67). S.121-138.
- JULIUS, C.; C. MOELLER; B. OSTERBURG und S. SIEBER (2003): Indikatoren einer nachhaltigen Landwirtschaft im Regionalisierten Agrar- und Umweltinformationssystem für die Bundesrepublik Deutschland (RAUMIS). *Agrarwirtschaft* (52), Heft 4. S.185-194.
- KAHLE, E. (1990): Betriebliche Entscheidungen: Lehrbuch zur Einführung in die betriebliche Entscheidungstheorie. Oldenbourg, München.
- KANTELHARDT, J. (2003): Perspektiven für eine extensive Grünlandnutzung. Modellierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsszenarien. *Agrarwirtschaft Sonderheft 177*. AgriMedia, Bergen. Zugleich Dissertation München.
- KANTELHARDT, J. und A. HEIBENHUBER (2005): Nachhaltigkeit und Landwirtschaft. In: BRUNNER, K.-M. und G. U. SCHÖNBERGER (Hrsg.): *Nachhaltigkeit und Ernährung. Produktion – Handel – Konsum*. Campus Verlag, Frankfurt. S.25-48.
- KANTZOW, W. (1995): Grundrente und Bodenpolitik. Zur ökonomischen und politischen Relevanz der Naturressource Boden. Verlag für Wissenschaft und Forschung, Berlin.
- KAZENWADEL, G. (1999): Ökonomisch/ökologische Beurteilung von regionalen Agrar- und Umweltprogrammen in der Europäischen Union. *Agrarwirtschaft Sonderheft 162*. Agrimedia, Bergen. Zugl. Dissertation Hohenheim.
- KIENCKE, U. (2006): Ereignisdiskrete Systeme: Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. 2.Auflage. Oldenbourg, München.
- KILIAN, S. und K. SALHOFER (2007): Single Payments of the CAP: Where Do the Rents Go? Discussion Paper 01-2007. Environmental Economics and Agricultural Policy Group. Technische Universität München.  
[http://globfile.com/ap/research/DP\\_01\\_2007.pdf](http://globfile.com/ap/research/DP_01_2007.pdf)
- KIRCHGESSNER, M. (2004): Tierernährung. 11. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt.
- KLEINHANSS, W. (1996): Auswirkungen unterschiedlicher produktgebundener bzw. produktionsneutraler Transferzahlungen im Rahmen der EU-Agrarmarktregelungen. In: *Landbauforschung Völknerode*, Heft 4/1996. S.198-211.
- KLEINHANSS, W.; M. BERTELSMEIER; D. MANEGOLD; F. OFFERMANN; B. OSTERBURG und P. SALAMON (2003): Folgenabschätzung der Legislativvorschläge zur Halbzeitbewertung der der Agenda 2000. Arbeitsbericht 02/2003. FAL, Braunschweig.
- KLEYER, M. (1996): Urbanisierungsprozesse in der Kulturlandschaft. Neue Kulturlandschaften? In: KONOLD, W. (Hrsg.): *Naturlandschaft. Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen*. Ecomed, Landsberg. S. 229-242.
- KNICKEL, K.; B. JANBEN, J.SCHRAMEK und K. KÄPPEL (2001): Naturschutz und Landwirtschaft: Kriterienkatalog zur „Guten fachlichen Praxis“. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 89888032 des Bundesamtes für Naturschutz. *Angewandte Landschaftsökologie*, Heft 41. Bonn.
- KNORRING, E. VON (2002): Ökologische Leistungshonorierung anhand eines Ökopunkte-Systems mit Bieterverfahren. *Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe der Universität Augsburg, Institut für Volkswirtschaftslehre*. Beitrag-Nummer. 223, Mai 2002.  
<http://www.wiwi.uni-augsburg.de/vwl/institut/paper/223.pdf>
- KÖBLER, M. (1997): Grundwasserschutz und Landbewirtschaftung in Bayern – Maßnahmen zur Begrenzung des Nitratreintrags aus landwirtschaftlicher Produktion und Abschätzung der Kosten

- des flächendeckenden Grundwasserschutzes. KTBL-Schrift 375. Münster-Hiltrup. Zugl. Dissertation München.
- KOESTER, U. (2005): Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre. Vahlen, München.
- KÖHNE, M. (1988): Zusammenfassung der Ergebnisse und Ableitung von Konsequenzen für die Taxation. In: KTBL (Hrsg.): Auswirkungen von Naturschutzauflagen auf die Grünlandbewirtschaftung. KTBL-Arbeitspapier 131, Darmstadt. S.119-129.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (1999a): Wegweiser zur nachhaltigen Landwirtschaft. Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel, 27.01.1999. KOM (1999) 22.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT) (1999b): Contribution of the European Community on the Multifunctional Character of Agriculture. Info-Paper.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/external/wto/document/ip2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/external/wto/document/ip2_en.pdf)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT) (2003a): Landwirtschaft und Umwelt. Fact-sheet 12/2003. Brüssel. Abrufdatum: 01.07.2008.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/envir/2003\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/envir/2003_de.pdf)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2003b): Grundlegende Reform der EU-Agrarpolitik für eine nachhaltige Landwirtschaft in Europa. IP/03/898, Luxemburg, 26.06.2003.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN), GD AGRI (2005): Agri-environment Measures: Overview on General Principles, Types of Measures, and Application.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/publi/reports/agrienv/rep\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/reports/agrienv/rep_en.pdf)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2008a): Landwirtschaft: GAP-Gesundheitscheck hilft Landwirten, neue Herausforderungen zu bewältigen. IP/08/1749. Brüssel, 20.11.2008.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2009a): Bessere Ausrichtung der Beihilfen für Landwirte in Gebieten mit naturbedingten Nachteilen. Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. KOM (2009) 161 endgültig. Brüssel, 21.04.2009.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2009b): Towards a better targeting of the aid to farmers in areas with natural handicaps. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. Impact Assessment, Annex 1. Brüssel, 21.04.2009. COM(2009) 161.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN), GD AGRI (2009c): Agriculture in the European Union: Statistical and Economic Information 2008. March 2009.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2008/table\\_en/index.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2008/table_en/index.htm)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN), EUROPEAN RESEARCH AREA BOARD (ERAB) (2009d): Preparing Europe for a New Renaissance: A Strategic View of the European Research Area. First Report of the European Research Area Board – 2009. DG Research EUR 23905.  
[http://ec.europa.eu/research/erab/pdf/erab-first-annual-report-06102009\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/erab/pdf/erab-first-annual-report-06102009_en.pdf)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2009e): Distribution of direct aid to farmers. Annex 1: Indicative figures on the distribution of aid, by size-class of aid, received in the context of direct aid, paid to the producers according to Council Regulation (EC) No 1782/2003. Financial Year 2007.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/fin/directaid/2007/annex1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/fin/directaid/2007/annex1_en.pdf)
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2009f): Towards a better targeting of the aid to farmers in areas with natural handicaps. Commission Staff Working Document accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. Impact Assessment. SEC (2009) 450, Brüssel.

- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN), GD AGRI (2009g): Agricultural Commodity Markets Outlook 2009-2018.
- KOM (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN) (2010): Die GAP bis 2020: Nahrungsmittel, natürliche Ressourcen und ländliche Gebiete – die künftigen Herausforderungen. Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. KOM (2010) 672/5, Brüssel.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/communication/com2010-672\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/communication/com2010-672_de.pdf)
- KONOLD, W. (Hrsg.) (1996): Naturlandschaft. Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. Ecomed, Landsberg.
- KÖRNER, S. (2008): Die neue Debatte über Kulturlandschaft in Naturschutz, Stadtplanung und Landschaftsarchitektur. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL) (Hrsg.): Die Zukunft der Kulturlandschaft – Entwicklungsräume und Handlungsfelder. ANL, Laufen. S.7-14.
- KOUNDOURI, P.; M. LAUKKANEN; S. MYRÄ und C. NAUGES (2009): The effects of EU agricultural policy changes on farmers' risk attitudes. In: *European Review of Agricultural Economics* (36), Heft 1. S.53-77.
- KRAYL, E. (1993): Strategien zur Verminderung der Stickstoffverluste aus der Landwirtschaft. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel. Zugl. Dissertation Hohenheim.
- KREINS, P. und C. CYPRIS (2000): Entwicklung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Milchproduktion und Folgen für die Landnutzung. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 36. Münster-Hiltrup. S.29-36.
- KREINS, P. und H. GÖMANN (2008): Modellgestützte Abschätzung der regionalen landwirtschaftlichen Landnutzung und Produktion in Deutschland vor dem Hintergrund der „Gesundheitsüberprüfung“ der GAP. In: *Agrarwirtschaft* (57), Heft 3/4. S.195-206.
- KRISTENSEN, A.R. (1994): A survey of Markov decision programming techniques applied to the animal replacement problem. In: *European Review of Agricultural Economics* (21). S.73-93.
- KRISTENSEN, A.R. und T.A. SOLLESTED (2004): A sow replacement model using Bayesian updating in a three-level hierarchic Markov process. II. Optimization model. In: *Livestock Production Science* (87). S.25-36.
- KRUGMAN, P.R. und M. OBSTFELD (2003): International Economics: Theory and Policy. 6. Auflage. Addison-Wesley, Boston.
- KRUSCHWITZ, L. (2007): Investitionsrechnung. 11. Auflage. Oldenbourg, München.
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V.) (2008): Betriebsplanung Landwirtschaft 2008/09: Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. 21. Auflage. KTBL, Darmstadt.
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V.) (2009): Online-Anwendung: Baukost 2.4: Investitionsbedarf und Jahreskosten landwirtschaftlicher Betriebsgebäude.  
<http://www.ktbl.de/index.php?id=805>
- KUHLMANN, F. (1992): Zum 50. Todestag von Friedrich Aereboe: Einige Gedanken zu seiner Intensitätslehre. In: *Agrarwirtschaft* (41), Heft 8/9. S.222-230.
- KUHLMANN, F. (2007): Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. 3. Auflage. DLG, Frankfurt.
- KUHLMANN, F.; D. MÖLLER und B. WEINMANN (2002): Modellierung der Landnutzung. Regionshöfe oder Raster-Landschaft? In: *Berichte über Landwirtschaft* (80), Band 3. S.351-392.
- KÜPKER, M.; J.-G. KÜPPERS, P. ELSASSER und C. THOROE (2005): Sozioökonomische Bewertung von Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt der Wälder. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie 2005/1. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg.  
[http://www.bfafh.de/bibl/pdf/iii\\_05\\_01.pdf](http://www.bfafh.de/bibl/pdf/iii_05_01.pdf)
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (2010): Natura 2000- Gebiete in Nordrhein-Westfalen: Natura 2000-Nr. DE-4209-302.

- <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/natura2000-melddok/de/fachinfo/listen/melddok/DE-4209-302>
- LARSON, D. und Y. MUNDLAK (1997): On the Intersectoral Migration of Agricultural Labor. In: *Economic Development and Cultural Change* (45), Heft 2. S.295-319.
- LASS, D. A.; J. L. FINDEIS und M. C. HALLBERG (1991): Factors Affecting the Supply of Off-Farm Labor: A Review of the Empirical Evidence. In: HALLBERG, M. C.; J. L. FINDEIS und D. A. LASS (Hrsg.): *Multiple Job Holding Among Farm Families*. Iowa State University Press, Ames.
- LAURENZ, L. (2009): Zukunft des Maisanbaus im Münsterland. Vortrag vom 8.10.2009, Senden. [http://www.maiskomitee.de/web/upload/documents/kh\\_docs/versions/92edab00-df24-437c-a025-c2c340ea839b.pdf](http://www.maiskomitee.de/web/upload/documents/kh_docs/versions/92edab00-df24-437c-a025-c2c340ea839b.pdf)
- LAUX, H. und G. FRANKE (1969): Zum Problem der Bewertung von Unternehmungen und anderen Investitionsgütern. In: *Mathematical Methods of Operations Research* (13), Heft 3. S.205-223.
- LAW, A.M. und W.D. KELTON (2000): *Simulation modeling and analysis*. Third Edition. McGraw-Hill, Boston.
- LDS NRW (LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NORDRHEIN-WESTFALEN) (2001): Ergebnisse der Pendlerrechnung Nordrhein-Westfalen 1998. In: *Statistische Analysen und Studien NRW*. Ausgabe 4/2001.
- LE COZLER, Y.; V. LOLLIVIER; P. LACASSE und C. DISENHAUS (2008): Rearing strategy and optimizing first-calving targets in dairy heifers: a review. In: *Animal* (2). S.1393-1404.
- LEHMANN, P.; C. SCHLEYER; H. WÜSTEMANN; M. DRECHSLER; K. HAGEDORN und F. WÄTZOLD (2005): Promoting the Multifunctionality of Agriculture, Forestry, and Rural Areas – Design and Implementation of Public Policies in Germany. Department of Economics. UFZ-Discussion Papers, 12/2005.
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2008): Grünlandstudie Bayern. [http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p\\_31842.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_31842.pdf)  
Abrufdatum: 20.03.2009
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2008b): Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast: Fresser, Bullen, Ochsen, Mastfärsen, Mastkühe. [http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p\\_31941.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_31941.pdf)
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2009a): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten: letztes Abrufdatum: 30.09.2009  
<http://www.lfl.bayern.de/ilb/db/14249/index.php>
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2009b): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe und Ziegen. 31. Auflage, 2009.  
[http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p\\_36967.pdf](http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_36967.pdf)
- LIND, B. (2008): Ableitung der Wirtschaftlichkeitskoeffizienten und optimalen Indexgewichte des Gesamtzuchtwertes für die deutschen Milch- und Zweinutzungsrassen unter Berücksichtigung aktueller und erwarteter zukünftiger Rahmenbedingungen. Dissertation Göttingen.
- LITTERSKI, B.; S. JÖRNS; M. GRABOW und M. MANTHEY (2005): Extensiv bewirtschaftete Sandstandorte aus vegetationsökologischer Sicht. In: HAMPICKE, U.; B. LITTERSKI und W. WICHTMANN (Hrsg.): *Ackerlandschaften. Nachhaltigkeit und Naturschutz auf ertragsschwachen Standorten*. Springer, Berlin. S.191-206.
- LKV NRW (LANDESKONTROLLVERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009): Jahresbericht 2008. Krefeld. [http://www.lkv-rheinland.de/fileadmin/service/Jahresbericht\\_2008.pdf](http://www.lkv-rheinland.de/fileadmin/service/Jahresbericht_2008.pdf)
- LUICK, R. (1997): Situation und Perspektiven des Extensivgrünlandes in Südwestdeutschland. In: KLEIN, M.; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): *Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 54. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. S.25-52.
- LUICK, R. (2008): Verwildertes Land? Perspektiven von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund des agrarstrukturellen Wandels. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL) (Hrsg.): *Die Zukunft der Kulturlandschaft – Entwicklungsräume und Handlungsfelder*. ANL, Laufen. S.83-103.

- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2007): Tabellenwerte für den Nährstoffvergleich.  
<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/pdf/tabellen-naehrstoffvergleich-nrw.pdf>
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2008a): Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Ausgabe 2008. Bonn.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2008b): Zahlen zur Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Bonn.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009a): 20. Unternehmensergebnisse buchführender Betriebe in Nordrhein-Westfalen. Wirtschaftsjahr 2007/2008. Bonn.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009b): 20. Milchviehreport. Situation der nordrhein-westfälischen Milchviehhaltung. Ergebnisse 2007/2008 aus den Arbeitskreisen Milchviehhaltung. Bonn.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009c): Cross Compliance 2009: Informationen über die Einhaltung der Anderweitigen Verpflichtungen.  
[http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/crosscompliance\\_info2009\\_.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/crosscompliance_info2009_.pdf)
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009d): Agrarmarkt NRW: Milchauszahlungspreise.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2009e): Agrarmarkt NRW: Rindermarkt.
- MACDONALD, D.; J. R. CRABTREE; G. WIESINGER; T. DAX; N. STAMOU; P. FLEURY; J. GUTIERREZ LAZPITA und A. GIBON (2000): Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. In: *Journal of Environmental Management* (59). S.47-69.
- MÄHRLEIN, A. (1993): Einzelwirtschaftliche Auswirkungen von Naturschutzauflagen. 2. Durchgesehene Auflage. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel.
- MÄHRLEIN, A. (1997): Möglichkeiten und Grenzen naturschutzgerechter extensiver Grünlandnutzungsverfahren – eine Wertung aus einzelbetrieblicher und gesamtwirtschaftlicher Sicht. In: KLEIN, M.; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): *Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 54. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. S.277-290.
- MANKIW, N. G. und M. P. TAYLOR (2008): *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*. 4. Überarbeitete und erweiterte Auflage. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- MANNFELD, K. (1999): Naturraumpotentiale, Landschaftsfunktionen. In: BASTIAN, O.; K.-F. SCHREIBER (Hrsg.): *Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. S.36-39.
- MARGGRAF, R.; I. BRÄUER; A. FISCHER; S. MENZEL; U. STRATMANN und A. SUHR (2005): *Ökonomische Bewertung bei umweltrelevanten Entscheidungen: Einsatzmöglichkeiten von Zahlungsbereitschaftsanalysen in Politik und Verwaltung*. Metropolis, Marburg.
- MCCARL, B. et al. (2009): *McCarl GAMS User Guide*.  
<http://gams.com/dd/docs/bigdocs/gams2002/mccarlgamsuserguide.pdf>
- MEYERHOFF, J. (2004): *Der Einfluss von Einstellungen auf die Zahlungsbereitschaft für Veränderungen in Natur und Landschaft*. Peter Lang, Frankfurt. Zugl. Dissertation Berlin.
- MEYERHOFF, J. und P. ELSASSER (2007): A bibliography on stated preference studies in Austria, Germany and Switzerland. In: MEYERHOFF, J., N. LIENHOOP und P. ELSASSER (Hrsg.): *Stated Preference Methodes for Environmental Valuation: Applications from Austria and Germany*. Metropolis, Marburg.
- MICHELS, C. (2007): Landesweite Erfolgskontrollen des Vertragsnaturschutzes: Ergebnisse aus über 15-jährigen Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen. In: *Naturschutz-Mitteilungen*, Nr. 1/2007. Schriftenreihe des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. S.29-35.  
<http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/namit/namit200701/natmit0701start.htm>

- MILLS, G. (1984): *Optimisation in Economic Analysis*. George Allen & Unwin, London.
- MINLNV (MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUUR EN VOEDSELKwalITEIT) (2008): *European Agricultural Policy 2020: The Dutch outlook*.  
[http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDLServlet?p\\_file\\_id=30905](http://www.minlnv.nl/cdlpub/servlet/CDLServlet?p_file_id=30905)
- MIRANOWSKI, J. A. und M. COCHRAN (1993): *Economics of land in agriculture*. In: Carlson, G. A.; D. Zilberman und J. A. Miranowski (Hrsg.): *Agricultural and environmental resource economics*. Oxford University Press, New York. S.392-440.
- MORAVEC, J. und R. ZEMECKIS (2007): *Cross Compliance and Land Abandonment*. Deliverable D17 of the Cross Compliance Network Projekt, SSPE-CT-2005-022727.
- MOURITS, M.C.M.; R.B.M. HUIRNE; A.A. DIJKHUIZEN; A.R. KRISTENSEN und D.T. GALLIGAN (1999): *Economic optimization of dairy heifer management decisions*. In: *Agricultural Systems* (61). S.17-31.
- MÜLLER, M. (2002): *Präferenzen und Zahlungsbereitschaften für ausgewählte Landschaftsfunktionen: Ökonomische Bewertung der Umwelt auf der Basis der adaptiven Conjoint-Analyse*. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel.
- MURL (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (1989): *Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2004): *Das NRW-Programm „Ländlicher Raum“*. Landtag Nordrhein-Westfalen, Information Nr. 13/1126.  
<http://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMI13-1126.pdf>
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007a): *Richtlinien zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung*. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 4.6.2007.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007b): *Umweltbericht NRW 2006*.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007c): *NRW-Programm ‚Ländlicher Raum‘ 2007-2013: Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des Ländlichen Raums gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Mit Änderungen vom 21.8.2008*.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2007d): *NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 – 2013*.  
[http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/laendlicher\\_raum.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/laendlicher_raum.pdf)
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2008): *NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013. Jahresbericht 2007*.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009a): *Richtlinien zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung*. Entwurf vom 11. Mai 2009.  
<http://www.lk-wl.de/foerderung/pdf/rl-msl.pdf>
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009b): *NRW-Programm Ländlicher Raum: Änderungsvorschläge im NRW-Programm Ländlicher Raum zur Umsetzung der Health Check-Beschlüsse*. Stand 5.3.2009. Schriftliche Mitteilung vom 9.3.2009.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2009c): *NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013. Jahresbericht 2008*.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2010): *NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013. Jahresbericht 2009*.
- MUBHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2006): *Wie viel bringt eine verbesserte Produktionsprogrammplanung auf der Grundlage einer systematischen Auswertung empirischer Zeitreihen? Die Bedeu-*

- tion von Prognosemodellen bei der Optimierung unter Unsicherheit. In: *Agrarwirtschaft* (55), Heft 4. S.175-187.
- NABU (NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND E.V.) (o.J.): Naturverträgliche Nutzung der Wälder. NABU-Ziele und Handlungsansätze für den Wald.  
<http://www.nabu.de/themen/wald/hintergrundinfos/00434.html>. Abrufdatum: 20.07.2009
- NEANDER, E. (1973): Organisationsformen für die Nutzung von Grenzstandorten. In: Weinschenk, G. (Hrsg.): Die künftige Entwicklung der europäischen Landwirtschaft: Prognosen und Denkmotive. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues (10). BLV, München. S.295-310.
- NEEF, E. (1967): Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. Haack, Gotha.
- NIELSEN, B.K. und A.R. KRISTENSEN (2007): Optimal decisions in organic beef production from steers – Effects of criterion of optimality and price changes. In: *Livestock Science* (110). S.25-32.
- NITSCH, H. und B. OSTERBURG (2004): Umweltstandards in der Landwirtschaft und ihre Verknüpfung mit agrarpolitischen Förderinstrumenten. In: *Landbauforschung Völkenrode* (54), Heft 2. S.113-125.
- NITSCHKE, S. und L. NITSCHKE (1994): Extensive Grünlandnutzung. Neumann, Radebeul.
- NIGGEMANN, J. (1971): Das Problem der landwirtschaftlichen Grenzertragsböden. In: *Berichte über Landwirtschaft* (49). S.473-549.
- OATES, W.E. (1999): An Essay on Fiscal Federalism. In: *Journal of Economic Literature* (37), Heft 3. S.1120-1149.
- ODENING, M. (1994): Komplexitätsreduktion in Entscheidungsmodellen. Europäische Hochschulschriften, Reihe 5: Volks- und Betriebswirtschaft. Band 1622. Lang, Frankfurt.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) (2001): Multifunctionality – towards an analytical framework. OECD Publications, Paris.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) (2007): Effective targeting of agricultural policies: Best practices for policy design and implementation. OECD Publications, Paris.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) (2008): Agricultural Support, Farm Land Values and Sectoral Adjustment: The Implications for Policy Reform. OECD Publications, Paris.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) (2009): OECD-FAO Agricultural Outlook 2009-2018. OECD Publications, Paris.
- OFFERMANN, F.; W. KLEINHANSS; S. HÜTTEL und B. KÜPKER (2005): Assessing the 2003 CAP reform impacts on German Agriculture using the farm group model FARMIS. In: ARFINI, F. (Hrsg.): Modelling Agricultural Policies: State of the Art and new Challenges. Proceedings of the 89<sup>th</sup> EAAE Seminar. Parma. S.546-564.
- OFFERMANN, F.; H. NIEBERG und J. HECHT (2008): Potential of differentiated payment levels based on standard cost approaches: A case study of selected development measures in Germany. Paper presented on the 82<sup>nd</sup> Annual Conference of the Agricultural Economics Society, Royal Agriculture College. 31<sup>st</sup> March to 2<sup>nd</sup> April 2008.
- OPITZ VON BOBERFELD, W.; K. WÖHLER; G. ERHARDT; M. GAULY; C. URBAN; H. SEUFERT und A. WAGNER (2002): Nutzungsperspektiven für Grünland peripherer Regionen. In: *Berichte über Landwirtschaft* (80), Heft 3. S.419-445.
- OPPERMANN, R. und R. LUICK (1999): Extensive Beweidung und Naturschutz. Charakterisierung einer dynamischen und naturverträglichen Landnutzung. In: *Natur und Landschaft* (74), Heft 10. S.411-419.
- OSTERBURG, B. (2003): Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung eines ergebnisorientierten Honorierungsansatzes im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen. In: STADTWERKE HANNOVER AG & ARUM (Hrsg.): Ergebnisorientierte Honorierung in der Grünlandbewirtschaftung. Perspektiven in Niedersachsen. Vorträge und Diskussionsergebnisse des Workshops am 11. März 2003 in Elze. S.63-72.

- OSTERBURG, B. (2006): Ansätze zur Verbesserung der Wirksamkeit von Agrarumweltmaßnahmen. In: Anreiz: Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen. BfN-Skripten, Nr. 179. Bonn. S.19-30.
- OSTERBURG, B.; H. NITSCH und L. KRISTENSEN (2005): Environmental standards and their linkage to support instruments of the EU Common Agricultural Policy. Paper prepared for the presentation at the 99<sup>th</sup> seminar of the EAAE.
- Pätsch, I. (2002): Computergestütztes Zuchtmanagement der Milchrinderherde des Lehr- und Forschungsgutes Ruthe. Dissertation Hannover.  
[http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/paetschi\\_2002.pdf](http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/paetschi_2002.pdf)
- PETER, G. (1994): Eine Ermittlung der langfristigen Durchschnittskostenkurve von Marktfruchtbetrieben anhand des "economic engineering" Ansatzes. Dissertation Göttingen.
- PETERSEN, A. (1944): Thünens isolierter Staat. Die Landwirtschaft als Glied der Volkswirtschaft. Parrey, Berlin.
- PETERSON, G. M. und J. K. GALBRAITH (1932): The Concept of Marginal Land. In: *Journal of Farm Economics* (14). Band 2. S.295-310.
- PETIT, M.; M. DE BENEDICTIS; D. BRITTON; M. DE GROOT; W. HENRICHSMEYER und F. LECHI (1987): Agricultural Policy Formation in the European Community: The Birth of milk Quotas and CAP Reform. Elsevier, Amsterdam.
- PFÄHLER, K. (1986): Einfluß der Hangneigung auf die Verfahrenstechnik am Beispiel des Anbaus von Getreide und Körnermais – eine Grundlage für die Bewertung hängiger Flurstücke. Dissertation München.  
[http://www.tec.wzw.tum.de/downloads/diss/1986\\_pfahler.pdf](http://www.tec.wzw.tum.de/downloads/diss/1986_pfahler.pdf)
- PFINGSTNER, H. (1982): Produktionsalternativen im Grünlandgebiet: Eine betriebswirtschaftliche Untersuchung. In: Schriftenreihe des agrarwissenschaftlichen Instituts des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Wien.
- PLÀ, L.M.; C. POMAR und J. POMAR (2004): A sow herd decision support system based on an embedded Markov model. In: *Computers and Electronics in Agriculture* (45). S.51-69.
- POINTEREAU, P., F. COULON, P. GIRARD, M. LAMBOTTE, T. STRUCZYNSKI, V. SANCHEZ-ORTEGA und A. DEL RIO (2008): Analysis of Farmland Abandonment and the Extent and Location of Agricultural Areas that are Actually Abandoned or are in Risk to be Abandoned. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 23411EN – 2008.
- RAAB, K. und C. RÖSCH (2005): Grünlandüberschuss in Baden-Württemberg. In: *Berichte über Landwirtschaft* (83), Heft 3. S.388-414.
- REGIDOR, J.G. (2008): Analysis of the Health Check Proposals: The reform of the Decoupling System. Study for the European Parliament. PE 405.400. Brüssel.  
<http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/studies.do?language=EN>
- REIL, A. (2005): Betriebszweigabrechnung in interregionalen und internationalen Vergleichen von Milchviehbetrieben. Schriftenreihe des Hauptverbandes der landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen, Heft 172. HLBS-Verlag, Sankt Augustin.
- REISCH, E. und J. ZEDDIES (1992): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre: Band 2. Spezieller Teil. Ulmer, Stuttgart.
- REITER, K.; W. ROGGENDORF; T. HORLITZ; C. LEINER und A. SANDER (2008): Kapitel 6 – Agrarumweltmaßnahmen. In: Grajewski, R. (Hrsg.): Ex-post-Bewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum – gemäß Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Institut für Ländliche Räume, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.  
[http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex\\_post\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rur/countries/de/nrw/ex_post_de.pdf)
- RICARDO, D. (1817): On the Principles of Political Economy and Taxation. London. Deutsche Übersetzung: Über die Grundsätze der politischen Ökonomie und der Besteuerung. Ökonomische Studentexte. Akademie-Verlag, Berlin, 1959.
- RICHARDSON, J. W.; J. L. OUTLAW; G. M. KNAPEK; J. M. RAULSTON; B. K. HERBST; D. P. ANDERSON; H. L. BRYANT; S. L. KLOSE und P. ZIMMEL (2009): Representative Farms Economic Outlook

- for the January 2009 FAPRI/AFPC Baseline. AFPC Working Paper 09-1. Agricultural and Food Policy Center, department of Agricultural Economics. Texas.
- RICHTER, R. und E. G. FURUBOTN (2003): Neue Institutionenökonomik. 3. Auflage. Mohr, Tübingen.
- RIEDER, P.; S. A. PHAN-HUY und C. FLURY (1999): Handlungsspielräume zur Beeinflussung der Beschäftigung im ländlichen Raum. In: *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie*, Heft 2. S.117-150.
- RIECKEN, U.; M. KLEIN und E. SCHRÖDER (1997): Situation und Perspektive des extensiven Grünlands in Deutschland und Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes am Beispiel der Etablierung „halboffener Weidelandschaften“. In: KLEIN, M.; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): *Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 54. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. S.7-23.
- RIECKEN, U.; P. FINCK; M. KLEIN und E. SCHRÖDER (1998): Schutz und Wiedereinführung dynamischer Prozesse als Konzept des Naturschutzes. In: FINCK, P.; M. KLEIN; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): *Schutz und Förderung dynamischer Prozesse in der Landschaft*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz (56). Bonn. S.7-19.
- ROGERS, E. M. (1995): *Diffusion of Innovations*. Fourth Edition. The Free Press, New York.
- RÖSCH, C; K. RAAB; J. SKARKA und V. STELZER (2007): Energie aus dem Grünland – eine nachhaltige Entwicklung? FZKA Bericht 7333. Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe.
- ROTHFUß, K.; A. ZONDLER; B. ENGLER und R. DOLUSCHITZ (2009): Entwicklung der Milcherzeugung in ausgewählten Regionen Baden-Württembergs Prognose und kritische Entscheidungsfaktoren. In: *Agrarwirtschaft* (58), Heft 5/6. S.248-258.
- RUDLOFF, B. und G. URFEI (2000): Agrarumweltpolitik nach dem Subsidiaritätsprinzip: Kategorisierung von Umwelteffekten und Evaluierung geltender Politikmaßnahmen. Analytica, Berlin.
- RÜHS, M. (2003): Zur Konzeption großflächiger extensiver Beweidungssysteme in den Mittelgebirgen. In: *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 393: Grünlandmanagement nach der Umsetzung der Agenda 2000 – Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. S.111-119.
- SALHOFER, K.; N. RÖDER; S. KILIAN; S. HENTER und M. ZIRNBAUER (2009): Endbericht zum Forschungsauftrag 05HS041 „Märkte für Zahlungsansprüche“. Studie für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Technische Universität München. <http://download.ble.de/05HS041.pdf>
- SAUER, N. und B. HARDEWEG (2006): Standarddeckungsbeiträge: Kalkulation der Rechenwerte zur Klassifizierung nach der EU-Typologie. KTBL, Darmstadt. [http://daten.ktbl.de/sdb/pdf/SDB\\_Methode.pdf](http://daten.ktbl.de/sdb/pdf/SDB_Methode.pdf)
- SCHEELE, M. und F. ISERMAYER (1989): Umweltschutz oder Landschaftspflege im Bereich der Landwirtschaft: Kostenwirksame Verpflichtung oder neue Einkommensquelle. In: *Berichte über Landwirtschaft* (67), Heft 1. S.86-110.
- SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (1984): *Lehrbuch der Bodenkunde*. 11. Auflage. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHICK, M. (1995): Arbeit auf dem Bergbetrieb: Zeitbedarf für Rauhfutter-Konservierungsverfahren. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. FAT-Bericht Nr. 472. Tänikon, Schweiz. [http://www.services.art.admin.ch/pdf/FAT\\_Bericht\\_472\\_D.pdf](http://www.services.art.admin.ch/pdf/FAT_Bericht_472_D.pdf)
- SCHILLING, G. (2000): *Pflanzenernährung und Düngung*. Ulmer, Stuttgart.
- SCHLEEF, K.H. (1999): Auswirkungen von Stickstoffminderungspolitiken – modellgestützte Abschätzungen der betrieblichen Wirkungen von Stickstoffüberschüssen in der Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- SCHLIEPER, P. (1997): *Ertragsausfallversicherung und Intensität pflanzlicher Produktion*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden. Zugl. Dissertation Bonn.
- SCHMID, E. (2004): *Das Betriebsoptimierungssystem FAMOS*. Diskussionspapier Nr. DP-09-2004 des Instituts für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Department für Wirtschafts- und Sozialwis-

- senschaften. Universität für Bodenkultur Wien.  
[http://www.boku.ac.at/wpr/wpr\\_dp/dp-09-2004.pdf](http://www.boku.ac.at/wpr/wpr_dp/dp-09-2004.pdf)
- SCHMIDT, R. H. und E. TERBERGER (1997): Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie. Gabler, Weisbaden.
- SCHMITZ, K.; P. M. SCHMITZ und T. C. WRONKA (2003): Bewertung von Landschaftsfunktionen mit Choice Experiments. In: *Agrarwirtschaft* (52), Heft 8. S.379-389.
- SCHMITZ, P. M. (2009): Agrarpolitik 2020 – Wahrscheinliches und Wünschenswertes. In: Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) (Hrsg.): *Landwirtschaft 2020 – Herausforderungen, Strategien, Verantwortung*. Tagungsband der DLG-Wintertagung 2009 vom 13.-15. Januar in Berlin. Archiv der DLG, Band 103. DLG, Frankfurt. S.119-130.
- SCHNELL, H.; P. B. HILL und E. ESSER (2005). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Oldenbourg, München.
- SCHREIBER, K.-F. (2007): Versuche zur Offenhaltung der Landschaft. In: LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME (LEL) (Hrsg.): *Landinfo 4/2007*, Schwäbisch Gmünd. S.14-19.  
[http://www.landwirtschaft-mlr.badenwuerttemberg.de/servlet/PB/show/1207886/landinfo\\_Versuche%20zur%20Offenhaltung%20der%20Landschaft%20%28Dr.%20Karl-Friedrich%20Schreiber%29.pdf](http://www.landwirtschaft-mlr.badenwuerttemberg.de/servlet/PB/show/1207886/landinfo_Versuche%20zur%20Offenhaltung%20der%20Landschaft%20%28Dr.%20Karl-Friedrich%20Schreiber%29.pdf)
- SCHROERS, J. O. (2006): Zur Entwicklung der Landnutzung auf Grenzstandorten in Abhängigkeit agrarmarktpolitischer, agrarstrukturpolitischer und produktionstechnologischer Rahmenbedingungen – eine Analyse mit dem Simulationsmodell ProLand. Dissertation Gießen 2006.
- SCHUMACHER, W. (1995): Offenhaltung der Kulturlandschaft? Naturschutzziele, Strategien, Perspektiven. In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *LÖPF-Mitteilungen*. Heft 4. LÖPF, Recklinghausen. S.52-61.
- SCHUMACHER, W. (2007): Bilanz – 20 Jahre Vertragsnaturschutz: In: *Naturschutz-Mitteilungen*, Nr. 1/2007. Schriftenreihe des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. S.21-28.  
<http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/namit/namit200701/natmit0701start.htm>
- SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT (2009): Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems: Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Motion der Kommission für Wirtschaft und Abgaben des Ständerates vom 10. November 2006 (06.3635). 6. Mai 2009, Bern.  
<http://www.blw.admin.ch/themen/00005/00513/index.html?lang=de>
- SEUSTER, H. (1988): Möglichkeiten und Beispiele des organisatorisch-technischen Fortschritts in der Landwirtschaft. In: *Berichte über Landwirtschaft* (66), S.513-542.
- SEUSTER, H. und M. GABR (1973): Landwirtschaftliche Grenzböden und Grenzbetriebe unter dynamischen Aspekten. In: *Berichte über Landwirtschaft* (51). S.425-451.
- SHUCKSMITH, M.; K. J. THOMSON und D. ROBERTS (2005): *The CAP and the Regions: the Territorial Impact of the Common Agricultural Policy*. CABI Publishing, Wallingford.
- SIEBERT, H. (2008): *Economics of the environment: theory and policy*. 7. Auflage. Springer, Berlin.
- SPIEKERS, H. und V. POTTHAST (2004): *Erfolgreiche Milchviehfütterung*. 4. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt.
- SPREIDLER, M. (2004): Auswirkungen eines steigenden Mastendgewichts auf die tierische Leistung und Wirtschaftlichkeit der Intensivmast von Fleckvieh-Jungbullen bei unterschiedlichem Red-Holstein-Anteil. Dissertation Weihenstephan.
- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (1996): *Konzepte einer dauerhaft umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume*. Sondergutachten. Deutscher Bundestag, Drucksache 13/4109, Bonn.
- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (2002a): *Für eine neue Vorreiterrolle*. Umweltgutachten 2002 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen. Deutscher Bundestag, Drucksache 14/8792, Berlin.

- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (2002b): Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes. Sondergutachten. Deutscher Bundestag, Drucksache 14/9852, Berlin.
- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (2004): Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern. Umweltgutachten 2004 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen. Deutscher Bundestag, Drucksache 15/3600, Berlin.
- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (2008): Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Deutscher Bundestag, Drucksache 16/9990, Berlin.
- SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN) (2009): Für eine zeitgemäße Gemeinsame Agrarpolitik (GAP). Stellungnahme. Nr. 14  
[http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04\\_Stellungnahmen/2009\\_11\\_Stellung\\_14\\_GAP.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2009_11_Stellung_14_GAP.pdf?__blob=publicationFile)
- STACKELBERG, H. VON (1951): Grundlängen der theoretischen Volkswirtschaftslehre. 2. Auflage. Mohr, Tübingen.
- STAMP, L. D. (1961): A glossary of geographical terms. Longman, London.
- STARP, M. (2006): Integriertes Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb. Duncker & Humblot, Berlin.
- STEFFEN, G. und D. BORN (1987): Betriebs- und Unternehmensführung in der Landwirtschaft. Ulmer, Stuttgart.
- STEPHANY, R. (2009): Umstrukturierungshilfe Zucker ausgezahlt. In: *LZ Rheinland*, Heft 28. S.23.  
[http://www.parta.de/downloads/parta/28\\_FM\\_Interview\\_10.pdf](http://www.parta.de/downloads/parta/28_FM_Interview_10.pdf)
- STERZENBACH, M. (2000): Nutzungsmöglichkeiten von Aufwüchsen extensiv bewirtschafteten Grünlandes durch Mutterkühe. Diss. Gießen.
- STRIJKER, D. (2005): Marginal lands in Europe – causes of decline. In: *Basic and Applied Ecology* (6). S.99-106.
- SUHL, L. und T. MELLOULI (2006): Optimierungssysteme: Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen. Springer, Berlin.
- SUMNER, D. A. und J. D. LEIBY (1987): An Econometric Analysis of the Effects of Human Capital on Size and Growth among Dairy Farms. In: *American Journal of Agricultural Economics* (69), Heft 2. S.465-470.
- SUNDING, D. und D. ZILBERMAN (2002): The Agricultural Innovation Process: Research and Technology Adoption in a Changing Agricultural Sector. In: GARDNER, B. L. und G. C. RAUSSER (Hrsg.): *Handbook of Agricultural Economics*. Volume 1A. Agricultural Production. Elsevier, Amsterdam. S.207-261.
- SUTTER, F. (2006): Optimales Erstkalbealter aus ökonomischer und physiologischer Sicht. Tagungsbeitrag anlässlich der 33. Viehwirtschaftlichen Fachtagung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein vom 26.-27.04.2006. S.11-17.  
[http://www.raumberg-gumpenstein.at/cms/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=10&Itemid=53](http://www.raumberg-gumpenstein.at/cms/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10&Itemid=53)
- SYRBE, R.-U. (1999): Landnutzung. In: BASTIAN, O.; K.-F. SCHREIBER (Hrsg.): *Analyse und Bewertung der Landschaft*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. S.176-184.
- TEMPELMANN, A. (2008): Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit in der Bullenmast. Vortrag anlässlich des Fachforums Milcherzeugung und Bullenmast am 02.04.2008 in Cloppenburg.  
[http://195.50.161.130/download.cfm/file/226,alfons\\_tempelmann~pdf.html](http://195.50.161.130/download.cfm/file/226,alfons_tempelmann~pdf.html)
- THORNLEY, J.H.M. und J. FRANCE (2007): *Mathematical Models in Agriculture: Quantitative Methods for the Plant, Animal and Ecological Sciences*. 2. Auflage. CABI, Wallingford.
- THÜNEN, J. H. VON (1842): *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Neudruck der 2. Auflage 1842. Gustav Fischer, Jena 1930.
- TONGEREN, F. VAN (2008): *Agricultural Policy Design and Implementation: A Synthesis*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No.7. OECD Publishing, Paris.

- TROLL, C. (1950): Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. In: *Studium Generale* 3. Heft 4/5. Springer, Berlin. S.163–181.
- TURVEY, R. (1955): A Finnish Contribution to Rent Theory. In: *The Economic Journal* (65). S.346-348.
- UPTON, M. und S. HAWORTH (1987): The growth of farms. In: *European Review of Agricultural Economics* (14). S.351-366.
- VAN AMBURGH, M.E.; D.M. GALTON; D.E. BAUMAN; R.W. EVERETT; D.G. FOX; L.E. CHASE und H.N. ERB (1998): Effects of Three Prepubertal Body Growth rates on Performance of Holstein Heifers During First Lactation. In: *Journal of Dairy Science* (81). S.527-538.
- VATN, A. (2001): Transaction Costs and Multifunctionality. OECD-Workshop on Multifunctionality. Paris, 2-3 July 2001.  
<http://www.oecd.org/dataoecd/27/36/37633999.pdf>
- VATN, A. (2002): Multifunctional agriculture: some consequences for international trade regimes. In: *European Review of Agricultural Economics* (29), Heft 3. S.309-327.
- VERCAMMEN, J. (2007): Farm bankruptcy risk as a link between direct payments and agricultural investment. In *European Review of Agricultural Economics* (34), Heft 4. S.479-500.
- VIT (VEREINIGTE INFORMATIONSSYSTEME TIERHALTUNG W.V.) (2009a): vit-Jahresbericht 2008. Verden.  
[http://www.vit.de/fileadmin/user\\_upload/wirsindvit/jahresberichte/jahresberichte-2008/vit-jb-2008-Gesamtausgabe.pdf](http://www.vit.de/fileadmin/user_upload/wirsindvit/jahresberichte/jahresberichte-2008/vit-jb-2008-Gesamtausgabe.pdf)
- VIT (VEREINIGTE INFORMATIONSSYSTEME TIERHALTUNG W.V.) (2009b): Beschreibung der Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale, Zellzahl, Exterieurmerkmale, Nutzungsdauer und Zuchtleistungsmerkmale.  
[http://www.vit.de/fileadmin/user\\_upload/vit-fuers-rind/zuchtwertschaetzung/milchrinder-zws-online/Zws\\_Bes0908\\_deu.pdf](http://www.vit.de/fileadmin/user_upload/vit-fuers-rind/zuchtwertschaetzung/milchrinder-zws-online/Zws_Bes0908_deu.pdf)
- VÖLKL, W. (1997): Die Offenhaltung von Grünland in Mittelgebirgslagen – Problematik und Möglichkeiten anhand eines Beispiels aus dem Fichtelgebirge. In: KLEIN, M.; U. RIECKEN und E. SCHRÖDER (Hrsg.): *Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 54. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- WEIH, A. (2006): Strategien für die Erhaltung der tiergebundenen Landnutzung in peripheren Regionen zur Pflege und Gestaltung wertvoller Kulturlandschaften: Perspektiven von Tierhaltung und Beweidung im Biosphärenreservat Rhön. Kassel Univ. Press, Kassel. Zugl. Dissertation Kassel.
- WEINGARTEN, P. (1995): Das „Regionalisierte Agrar- und Umweltinformationssystem für die Bundesrepublik Deutschland“ (RAUMIS). In: *Berichte über Landwirtschaft* (73). S.272-303.
- WEINMANN, B. (2002): Mathematische Konzeption und Implementierung eines Modells zur Simulation regionaler Landnutzungsprogramme. Agrimedia, Bergen. Zugl. Dissertation Gießen.
- WEINS, C. (2001): Schritte zur Agrarwende: Die „gute fachliche Praxis“ konkretisieren. In: *Zeitschrift für Umweltrecht* (11), Heft 4. S.247-249.
- WEINSCHENK, G. (1986): Der ökonomische oder der ökologische Weg? In: *Agrarwirtschaft* (35). S.321-327.
- WEINSCHENK, G. und W. HENRICHSMEYER (1966): Zur Theorie und Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: *Berichte über Landwirtschaft*, Band 44. S.201-242.
- WEISS, C. R. (1997): Do they come back again? The symmetry and reversibility of off-farm employment. In: *European Review of Agricultural Economics* (24). S.65-84.
- WEISS, C. R. (1999): Farm Growth and Survival: Econometric Evidence for Individual Farms in Upper Austria. In: *American Journal of Agricultural Economics* (81), Heft 1. S.103-116.
- WICKE, L. (1989): *Umweltökonomie. Eine praxisorientierte Einführung*. 2. Auflage. Vahlen, München.

- WILHELM, J. (1999): Umweltwirkungen von Förderungsmaßnahmen gemäß VO (EWG) 2078/92. Schriftenreihe des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft. Heft 480. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- WILLE, M. (1992): Extensivierung – eine brauchbare Alternative. In: Informationen zur Raumentwicklung. Heft 7. S.535-538.
- WITZKE, H. VON und S. NOLEPPA (2007): Agricultural and Trade Policy Reform and Inequality: The Distributive Effects of Direct Payments to German Farmers under the EU's New Common Agricultural Policy. Humboldt-Universität Berlin, Working Paper Nr. 79/2007.
- WÖBSE, H. H. (1999): „Kulturlandschaft“ und „historische Kulturlandschaft“. In: *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 5/6. S.269-278.
- WÖBSE, H. H. (2002): Landschaftsästhetik. Über das Wesen, die Bewertung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit. Ulmer, Stuttgart.
- WOOD, P.D.P. (1967): Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle. In: *Nature* (216). S.164-165.
- WÖHE, G. (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. Auflage. Vahlen, München.
- WOLFF, F. (2004): Legal Factors Driving Agrobiodiversity Loss. In: *elni Review* (Environmental Law Network International), 1/2004. S.25-36.  
<http://www.elni.org/elnireview.0.html>
- WÜSTEMANN, H. (2007): Multifunktionalität der Landwirtschaft und Non Commodity Outputs – Theoretische Betrachtung und empirische Analyse. Shaker, Aachen. Zugl. Dissertation Berlin.
- YATES, C.M. und T. REHMAN (1998): A Linear Programming Formulation of the Markovian Decision Process Approach to Modelling the Dairy Replacement Problem. In: *Agricultural Systems* (58), Heft 2. S.185-201.
- ZAHRNT, V. (2009): Public Money for Public Goods: Winners and Losers from CAP Reform. ECIPE Working Paper, Nr. 08/2009. Brüssel.  
[http://www.cap2020.ieep.eu/assets/2009/6/18/Winners\\_and\\_Losers\\_from\\_CAP\\_reform.pdf](http://www.cap2020.ieep.eu/assets/2009/6/18/Winners_and_Losers_from_CAP_reform.pdf)
- ZEDDIES, J. (1995): Umweltgerechte Nutzung von Agrarlandschaften. In: *Berichte über Landwirtschaft* (73). Heft 2. S.204-241.
- ZERGER, C. und K. HOLM-MÜLLER (2008): Gemeinwohl steigernde Leistungen der Landwirtschaft (Vorstudie). Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, Nr. 156, 177 Seiten.
- ZIERCKE, M. (1977): Faktorpreisbildung III: Rente, Bodenpreise. In: ALBERS, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft. Band 2. Fischer, Stuttgart.
- ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSSTELLE) (2008a): ZMP-Marktbilanz Milch 2008. Bonn.
- ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSSTELLE) (2008b): ZMP-Marktbilanz Vieh und Fleisch 2008. Bonn.
- ZUCCHI, H. (2006): Warum brauchen wir Wildnis? In: ZUCCHI, H. und P. STEGMANN (Hrsg.): Wagnis Wildnis: Wildnisentwicklung und Wildnisbildung in Mitteleuropa. Oekom-Verlag, München. S.11-24.

### **Rechtsquellen:**

- BETRPRÄMDURCHFG (BETRIEBSPRÄMIENDURCHFÜHRUNGSGESETZ): Gesetz zur Durchführung der einheitlichen Betriebsprämie. Betriebsprämierendurchführungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Mai 2006 (BGBl. I S.1298), das durch das Gesetz vom 28. März 2008 (BGBl. I S.495) geändert worden ist.
- BETRPRÄMDURCHFGZUCKV: Verordnung zur Aufteilung der Erhöhung der Obergrenze auf die Regionen sowie über Daten für die Festsetzung des betriebsindividuellen Zuckergrundbetrags und der zusätzlichen betriebsindividuellen Zuckerbeträge nach dem Betriebsprämierendurchführungsgesetz vom 27. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3467), die zuletzt durch die Verordnung vom 5. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2411) geändert worden ist.

- BWALDGESETZ (BUNDESWALDGESETZ) (1975): Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S.1037), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S.2585).
- DÜV (DÜNGEVERORDNUNG): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen. Düngeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S.221), die zuletzt durch Artikel 18 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist.
- EU-VERTRAG (2001): Konsolidierte Fassung des Vertrags zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft. Vertrag von Nizza. ABl. C 325 vom 24.12.2002.  
[http://eur-lex.europa.eu/de/treaties/dat/12002E/pdf/12002E\\_DE.pdf](http://eur-lex.europa.eu/de/treaties/dat/12002E/pdf/12002E_DE.pdf)
- EWG-VERTRAG (1957): Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft.  
<http://eur-lex.europa.eu/de/treaties/index.htm>
- KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Verordnung (EG) Nr. 1974/2006 der Kommission vom 15. Dezember 2006 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). ABl. L 368 vom 23.12.2006, S.15-73.
- MILCHQUOTENVERORDNUNG (MILCHQUOTENVERORDNUNG): Verordnung zur Durchführung der EG-Milchquotenregelung. Milchquotenverordnung vom 4. März 2008 (BGBl. I S. 359), die durch die Verordnung vom 21. November 2008 (BGBl. I S. 2230) geändert worden ist.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1975): Richtlinie 75/268/EWG des Rates vom 28. April 1975 über die Landwirtschaft in Berggebieten und in bestimmten benachteiligten Gebieten. ABl. L 128 vom 19.05.1975, S.1-7.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1984): Verordnung (EWG) Nr. 856/84 des Rates vom 31. März 1984 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 804/68 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse. ABl. L 90 vom 01.04.1984, S.10-12.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992a): Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren. ABl. L 215 vom 30.07.1992, S.85-90.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992b): Verordnung (EWG) Nr. 3950/92 des Rates vom 28. Dezember 1992 über die Erhebung einer Zusatzabgabe im Milchsektor. ABl. L 405 vom 31.12.1992, S.1-5.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999a): Verordnung (EG) Nr. 1255/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse. ABl. L 160 vom 26.6.1999, S.48-72.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999b): Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und zur Änderung bzw. Aufhebung bestimmter Verordnungen. ABl. L 160 vom 26.6.1999, S.80-102.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1999c): Verordnung (EG) Nr. 1259/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 zur Festlegung von Gemeinschaftsregeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik. ABl. L 160 vom 26.6.1999, S.113-118.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2003): Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates vom 29. September 2003 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2019/93, (EG) Nr. 1452/2001, (EG) Nr. 1453/2001, (EG) Nr. 1454/2001, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 1251/1999, (EG) Nr. 1254/1999, (EG) Nr. 1673/2000, (EWG) Nr. 2358/71 und (EG) Nr. 2529/2001. ABl. L 270 vom 21.10.2003, S.1-69.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2005): Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). ABl. L 277 vom 21.10.2005, S.1-40.

- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2006): Beschluss des Rates vom 20. Februar 2006 über strategische Leitlinien der Gemeinschaft für die Entwicklung des ländlichen Raums (Programmplanungszeitraum 2007-2013). Nr. 2006/144/EG. ABl. L 55 vom 25.2.2006, S.20-29.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2007): Verordnung (EG) Nr. 1234/2007 des Rates vom 22. Oktober 2007 über eine gemeinsame Organisation der Agrarmärkte und mit Sondervorschriften für bestimmte landwirtschaftliche Erzeugnisse (Verordnung über die einheitliche GMO). ABl. L 299 vom 16.11.2007, S.1-149.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2009a): Verordnung (EG) Nr. 72/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 zur Anpassung der gemeinsamen Agrarpolitik durch Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 320/2006, (EG) Nr. 1405/2006, (EG) Nr. 1234/2007, (EG) Nr. 3/2008 und (EG) Nr. 479/2008 und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 1883/78, (EWG) Nr. 1254/89, (EWG) Nr. 2247/89, (EWG) Nr. 2055/93, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 2596/97, (EG) Nr. 1182/2005 und (EG) Nr. 315/2007. ABl. L 30 vom 31.1.2009, S.1-15.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2009b): Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003. ABl. L 30 vom 31.1.2009, S.16-99.
- RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2009c): Verordnung (EG) Nr. 74/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). ABl. L 30 vom 31.1.2009, S.100-111.

## 11 Anhang

Anhang 1:

Berechnung der standortspezifischen Absolutertragsfunktion aus der Relativertragsfunktion, dem Optimalertrag und dem Stickstoffniveau

**Gegeben:**

- Langfristige Relativ-Ertragsfunktion nach KRAYL (1993) auf den Punkt (1/1) normiert:

$$f(N_{rel}) = Y_{rel} = c_{rel} \cdot N_{rel}^2 + b_{rel} \cdot N_{rel} + a_{rel}$$

$$\text{mit: } \begin{array}{ll} Y_{rel} & = \text{relativer Ertrag} \\ a, b, c & = \text{Koeffizienten} \end{array} \quad \begin{array}{ll} N_{rel} & = \text{relative Stickstoffdüngung} \end{array}$$

- Standortunabhängiges Ertragsoptimum der Absolutertragsfunktion mit dazugehöriger N-Düngung:

$$Y_{opt}, N_{opt}$$

- Produktpreis:  $p_n$  und Faktorpreis (Stickstoff):  $p_N$
- Beziehungen aus der Definition der Absolut- und der Relativertragsfunktion:

$$a_{abs} = a_{rel} \cdot Y_{max} \quad b_{abs} = b_{rel} \cdot \frac{Y_{max}}{N_{max}} \quad c_{abs} = c_{rel} \cdot \frac{Y_{max}}{N_{max}^2}$$

Damit könnte die Absolutfunktion bei Kenntnis von  $Y_{max}$  und  $N_{max}$  aus der relativen Schätzfunktion abgeleitet werden. Jedoch sind diese Werte nicht bekannt.

**Gesucht:**

Verlauf der Absolutertragsfunktion für den jeweiligen Standort:

$$f(N_{abs}) = Y_{abs} = c_{abs} \cdot N_{abs}^2 + b_{abs} \cdot N_{abs} + a_{abs}$$

**Herleitung:**

Die Erlösfunktion stellt sich folgendermaßen dar:

$$E(N) = Y_{abs} \cdot p_p - N_{abs} \cdot p_N - \text{Fixkosten}$$

Für die optimale spezielle Intensität gilt bei abnehmenden Grenzerträgen, wie sie hier gegeben sind ( $c$  ist immer negativ):

$$0 = E'(N) = (2 \cdot c_{abs} \cdot N_{opt} + b_{abs}) \cdot p_p - p_N$$

Diese Beziehung kann folgendermaßen umgeformt werden:

$$N_{opt} = \frac{p_N - b_{abs} \cdot p_p}{2 \cdot c_{abs} \cdot p_p} \quad (1)$$

Durch Umformungen und Einsetzen der relativen in die jeweiligen absoluten Parameter:

$$Y_{max} = \frac{N_{max}^2 \cdot p_N}{2 \cdot c_{rel} \cdot p_p \cdot N_{opt} + b_{rel} \cdot p_p \cdot N_{max}} \quad (2)$$

Da der Punkt  $(N_{opt}/Y_{opt})$  auf der Absolutfunktion liegt, besteht folgende Beziehung zwischen  $N_{opt}$  und  $Y_{opt}$ :

$$Y_{opt} = a_{abs} + b_{abs} \cdot N_{opt} + c_{abs} \cdot N_{opt}^2 \quad (3)$$

Diese Beziehung kann weiter umgeformt werden zu:

$$Y_{opt} = a_{rel} \cdot Y_{max} + b_{rel} \cdot \frac{Y_{max}}{N_{max}} \cdot N_{opt} + c_{rel} \cdot \frac{Y_{max}}{N_{max}^2} \cdot N_{opt}^2 \cdot N_{max}^2 \quad (4)$$

$$Y_{max} = \frac{Y_{opt} \cdot N_{max}^2}{a_{rel} \cdot N_{max}^2 + b_{rel} \cdot N_{opt} \cdot N_{max} + c_{rel} \cdot N_{opt}^2} \quad (5)$$

Setzt man die Gleichung (2) und (5) gleich so ergibt sich folgende Formel:

$$p_N(a_{rel} \cdot N_{max}^2 + b_{rel} \cdot N_{opt} \cdot N_{max} + c_{rel} \cdot N_{opt}^2) = Y_{opt}(2c_{rel} \cdot p_p \cdot N_{opt} + b_{rel} \cdot p_p \cdot N_{max}) \quad (6)$$

Nach  $N_{max}$  aufgelöst ergibt sich dann schließlich:

$$\begin{aligned} N_{max_{1,2}} &= \frac{Y_{opt} \cdot b_{rel} \cdot p_p - p_N \cdot b_{rel} \cdot N_{opt}}{2p_N \cdot a_{rel}} \\ &\pm \frac{\sqrt{(p_N \cdot b_{rel} \cdot N_{opt} - Y_{opt} \cdot b_{rel} \cdot N_{opt})^2 - 4p_N \cdot a_{rel} (c_{rel} \cdot N_{opt} (p_N \cdot N_{opt} - 2Y_{opt} \cdot p_p))}}{2p_N \cdot a_{rel}} \end{aligned} \quad (7)$$

Somit lassen sich zwei verschiedene  $N_{max}$  aus den gegebenen Variablen berechnen.  $N_{max}$  nimmt jedoch einen unrealistischen Wert an, wenn der Ausdruck unter der Wurzel addiert wird. Nur eine Subtraktion dieses Ausdrucks ergibt realistische Werte. Somit wird nur das betreffende  $N_{max}$  bei Subtraktion verwendet und das andere wird diskriminiert.  $Y_{max}$  bestimmt sich darauf aufbauend aus (3). Mit diesen beiden Werten lassen sich die Parameter der Absolutfunktion für den jeweiligen Standort berechnen.

Quelle: Verändert nach KAZENWADEL (1999, S.45ff.)

## 12 Konsequenzen für eventuell weitere Forschungsaktivitäten

In Bezug auf das entwickelte Modell können aus den Modellergebnissen sowie den Diskussionen mit den Panelteilnehmern unmittelbar einige wünschenswerte Weiterentwicklungen abgeleitet werden. Dazu zählen insbesondere die Berücksichtigung und Implementierung ergänzender Entwicklungsalternativen respektive Produktionsverfahren, wie beispielsweise dem Einstieg in die Biogasproduktion oder verschiedenen Verfahren der Schweinehaltung. Darüber hinaus könnten im Modell unterschiedliche Ausstiegsszenarien wie der Betriebsverpachtung oder dem Übergang in den Nebenerwerb berücksichtigt werden. Ebenfalls von Interesse ist die modellseitige Berücksichtigung von individuellen Risikopräferenzen der Landwirte beziehungsweise der Entscheidungsträger, um vor dem Hintergrund volatilerer Märkte und damit einhergehender steigender Preis- und Produktionsrisiken den wachsenden Anforderungen an ein betriebliches Risikomanagement gerecht zu werden.

In Anbetracht der weiteren Liberalisierung der Agrarmärkte im Allgemeinen und dabei speziell der bevorstehenden Reform beziehungsweise möglichen Neuausrichtung der GAP ergibt sich weiterer Forschungsbedarf in der Analyse und Abschätzung von regionalen Strukturentwicklungen insbesondere im Milchsektor und den Strukturwandel induzierten Auswirkungen auf die regional vorherrschende Landnutzung. In diesem Zusammenhang müsste der entwickelte Modellansatz dahingehend modifiziert und erweitert werden, dass zwischen einzelnen Betrieben aber auch zwischen einzelnen Produktionsregionen bestehende Konkurrenzbeziehungen um knappe Produktionsfaktoren sowie Produktionsrechte (Milchquote) im Modell erfasst und zum Beispiel über einen regionalen Pacht- und Arbeitsmarkt abgebildet werden.

Einer der wesentlichen Vorteile der Verwendung von Paneldaten und dem Ansatz typischer Betriebe besteht in der hohen Aktualität der verwendeten Datenbasis sowie der Möglichkeit die gewonnenen (Modell-)Ergebnisse in fortlaufenden Panelsitzungen zu validieren. Vor diesem Hintergrund sollte das bestehende Testbetriebsnetz um weitere Betriebstypen und Regionen ausgedehnt werden und kontinuierlich gepflegt werden. Auf diese Weise könnten neue Forschungsfragestellungen bearbeitet sowie beispielsweise bei sich ändernden Rahmenbedingungen ex-ante Abschätzungen zu erwartender Auswirkungen im Rahmen von kurzfristigen Ad-hoc Analysen durchgeführt werden, um anhand dieser Entscheidungshilfen für eine rationale Politikgestaltung liefern zu können.

### **13 Liste über Veröffentlichungen**

FARWICK, J. und J. KRÄMER (2009): Auswirkungen möglicher Agrarpolitiksszenarien auf landwirtschaftliche Betriebe in Nordrhein-Westfalen: Eine Simulation anhand typischer Betriebe. In: Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Band 44. S.215-227.

### **14 Liste über Vorträge**

FARWICK, J. und J. KRÄMER (2008): Auswirkungen möglicher Agrarpolitiksszenarien auf landwirtschaftliche Betriebe in Nordrhein-Westfalen: Eine Simulation anhand typischer Betriebe. 48. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, 24. – 26. September 2008, Bonn.

## 15 Kurzfassung

Gegenwärtig befindet sich die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union vor einer richtungweisenden Weichenstellung im Hinblick auf ihre zukünftige Zielsetzung wie auch ihre Ausgestaltung. Bedingt durch die zu erwartenden sozioökonomischen Rahmenbedingungen sowie einer fortschreitenden Liberalisierung der Agrarpolitik ist künftig eine stärkere Segregation der regionalen landwirtschaftlichen Flächennutzung zu erwarten, die einerseits mit einer weiteren Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion auf Gunststandorten sowie andererseits mit weiteren Extensivierungsschritten bis hin zu Nutzungsaufgaben auf ertragsschwachen und strukturbenachteiligten Standorten einhergeht. Infolgedessen besteht die vornehmliche Zielsetzung der vorliegenden Arbeit in der Abschätzung und Analyse einzelbetrieblicher Entwicklungsstrategien, die sich in Abhängigkeit verschiedener möglicher agrarpolitischer und ökonomischer Szenarien ergeben, um daraus neben quantitativen Aussagen zur Produktions- und Einkommenseffekten ebenso verallgemeinernde Schlussfolgerungen für die betrachteten Betriebstypen in Bezug auf die Landnutzung abzuleiten.

Zu Beginn der Arbeit werden zunächst wesentliche Funktionen und gesellschaftliche Interessen an einer flächendeckenden Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung diskutiert, bevor im Anschluss daran das Modell einer multifunktionalen Landwirtschaft charakterisiert wird. Infolgedessen bringt die landwirtschaftliche Flächennutzung neben marktfähigen Gütern zur Erzeugung von Nahrungsmitteln oder nachwachsenden Rohstoffen weiterhin eine Reihe von öffentlichen Gütern als Koppelprodukte der klassischen Primärproduktion hervor, die bei einer Nutzungsänderung respektive -aufgabe plötzlich knapp werden könnten. Zur gesellschaftlichen Nachfragebefriedigung von positiven externen Effekten als Nebenprodukte der flächengebundenen Nahrungsmittelproduktion, wie z.B. Beitrag zum Umwelt- und Naturschutz sowie dem Erhalt der Kulturlandschaft, kann demnach aufgrund von Marktversagen staatliches Eingreifen notwendig werden.

Für die zugrundeliegende Modellkonzeption wird der Ansatz typischer Betriebe verwendet. Die Datengrundlage der in den berücksichtigten Regionen Niederrhein, Eifel, Ostwestfalen und Sauerland eingerichteten typischen Betriebe wird dabei im Rahmen eines fortlaufenden Panelprozesses erhoben. Die insgesamt neun etablierten Panelbetriebe der Produktionsrichtungen Milchviehhaltung, Mutterkuhhaltung und Bullenmast, die für die Region und den jeweils repräsentierten Betriebstyp typisch sind, bilden zusammen ein Testbetriebsnetz, das als Datenbasis für die Modellrechnungen und damit als Diskussionsgrundlage für die Paneldiskussionen dient.

Im Anschluss an eine kritische Würdigung der gegenwärtigen Agrarumweltpolitik werden einige Überlegungen zu einer möglichen künftigen Ausgestaltung der GAP und deren Zielsetzung angestellt, die in der folgenden Konzeption eines eigenen Modellvorschlages einer künftigen europäischen Agrarumweltpolitik aufgegriffen werden. Dieser Ansatz dient ebenfalls als Grundlage für die in den Modellrechnungen implementierten Politikszenerarien. Das zur Analyse möglicher Entwicklungsperspektiven entwickelte, gesamtbetrieblich konzipierte Optimierungsmodell ist modular aufgebaut und berücksichtigt neben den für die betrachteten Betriebe typischen Produktionsverfahren des Ackerbaus und der Grünlandnutzung ferner verschiedene Produktionsverfahren aus den Haltungsrichtungen der Milchviehhaltung, Bullenmast und der Mutterkuhhaltung. Darüber hinaus werden im Modell Anpassungsmöglichkeiten

der betriebsindividuellen Faktorausstattungen sowie der Produktionskapazitäten durch die Implementierung von Investitions- und Desinvestitionsmöglichkeiten abgebildet. Dabei zeichnet sich das Modell insbesondere durch die Berücksichtigung der Milchviehherde im Hinblick auf deren Struktur und Leistungsentwicklung aus, die anhand eines integrierten Markov-Modells abgebildet wird. Auf diese Weise lassen sich neben Steigerungen des genetischen Leistungspotentials ferner Auswirkungen unterschiedlicher Produktionsbedingungen und Futterqualitäten auf die Herdenleistung explizit im Modell darstellen.

Die Ergebnisse aus den Modellsimulationen zeigen eine betriebsindividuell ausgeprägte Sensitivität der Entwicklungsstrategien in Abhängigkeit der jeweils unterstellten Politik- und Preisszenarien, die regionspezifisch mit einer unterschiedlichen Wachstumsdynamik einhergehen. Insbesondere die in den einzelnen Regionen betrachteten typischen Wachstumsbetriebe werden weitgehend Szenario-unabhängig weiter wachsen, und sich ihre Produktionskapazitäten im Bereich der Milchviehhaltung signifikant ausdehnen. Die Modellergebnisse und die Diskussionen in den Panels lassen für diese Betriebstypen eine weitergehende Intensivierung der Produktion in Bezug auf die Milchleistung und Flächennutzung sowie eine künftig verstärkte Nachfrage nach qualitativ besseren landwirtschaftlichen Flächen erwarten. Vor dem Hintergrund der hohen Viehbesatzdichte und den bestehenden Opportunitätskosten ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen lediglich von einer geringen Teilnahmebereitschaft der entsprechenden Betriebe an den jeweils angebotenen Agrarumweltmaßnahmen auszugehen.

Demgegenüber werden die Entwicklungsstrategien der betrachteten typischen Durchschnittsbetriebe in den fokussierten Grünlandregionen des Mittelgebirges wesentlich stärker von der künftigen Ausgestaltung der Agrarumweltpolitik sowie den zu erwartenden Preisen beeinflusst. So bewirken sinkende Preiserwartungen zunächst Anpassungsmaßnahmen in Richtung einer extensiveren Produktionsweise und Viehbesatzdichte sowie eine erhöhte Teilnahmebereitschaft an den jeweils angebotenen Agrarumweltmaßnahmen.

Im Hinblick auf eine auch in Zukunft gewährleistete Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung in NRW lassen sich aus den Modellergebnissen und den in den Panneldiskussionen gewonnenen Erkenntnissen allgemeine Entwicklungstendenzen für die berücksichtigten Betriebstypen in den jeweils betrachteten Regionen ableiten. So wird sich künftig in den betrachteten standortbenachteiligten Regionen eine zunehmend divergente Entwicklung in Bezug auf die Art und Bewirtschaftungsintensität der Flächennutzung zeigen. Einerseits führen unter den getroffenen Rahmenbedingungen zu erwartende fortschreitende Wachstumsbestrebungen spezialisierter Milchviehbetriebe zu einer verstärkten Nachfrage nach qualitativ besseren landwirtschaftlichen Flächen. Andererseits wird sich jedoch insbesondere Betrieben mit vergleichsweise extensiver Viehhaltung sowie geringen Opportunitätskosten die Möglichkeit ergeben, standortbenachteiligte und ertragsschwächere Flächen durch eine Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und ein damit erzielbares höheres Prämienniveau rentabel zu bewirtschaften. Infolgedessen ist angesichts der gegenwärtigen – finanziellen – Ausgestaltung der GAP und den prognostizierten Rahmenbedingungen von keiner nennenswerten Nutzungsaufgabe landwirtschaftlich genutzter Flächen in den entsprechenden Regionen auszugehen. Die weitere Entwicklung bedarf jedoch insbesondere bei sich ändernden Rahmenbedingungen einer fortlaufenden Beobachtung sowie Überprüfung, ob staatliches Eingreifen zur Befriedigung gesellschaftlicher Interessen notwendig wird.