

Sonderheft 345  
*Special Issue*

## Anpassungsmöglichkeiten der deutschen Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte

Daniel Heinrich Brüggemann

**Bibliografische Information  
der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese  
Publikation in der Deutschen Nationalbiblio-  
grafie; detaillierte bibliografische Daten sind  
im Internet über <http://www.d-nb.de/>  
abrufbar.



**2011**

**Landbauforschung**  
*vTI Agriculture and  
Forestry Research*

Johann Heinrich von Thünen-Institut  
Bundesforschungsinstitut für  
Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI)  
Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig,  
Germany

Die Verantwortung für die Inhalte liegt  
bei den jeweiligen Verfassern bzw.  
Verfasserinnen.

landbauforschung@vti.bund.de  
www.vti.bund.de

**Preis 14 €**

**ISSN 0376-0723**

**ISBN 978-3-86576-071-5**

**Landbauforschung**  
*vTI Agriculture and  
Forestry Research*

**Sonderheft 345**  
*Special Issue*

**Anpassungsmöglichkeiten  
der deutschen Rindermast  
an die Liberalisierung der  
Agrarmärkte**

Daniel Heinrich Brüggemann

Johann Heinrich von Thünen-Institut,  
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig



## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Betriebswirtschaft des vTI in Braunschweig verfasst und als Dissertation im Rahmen des Promotionsstudiums an der Georg-August-Universität Göttingen eingereicht. Den Kern dieser Arbeit stellen betriebswirtschaftliche Analysen von Anpassungsmöglichkeiten der deutschen Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte dar. Im Rahmen dieses Vorwortes möchte ich mich bei allen bedanken, von denen ich für diese Arbeit Unterstützung erfahren durfte.

Für die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen danke ich dem Institut für Betriebswirtschaft des vTI, insbesondere dem *agri benchmark* Beef & Sheep Network, sowie der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG). Die erhaltenen finanziellen Mittel, wissenschaftlichen Freiräume und personellen Ressourcen haben diese Arbeit ermöglicht.

Für die wissenschaftliche Betreuung dieser Dissertation, bereichernde Diskussionen und das entgegengebrachte Vertrauen danke ich Herrn Prof. Dr. Isermeyer. Zudem gilt Herrn Prof. Dr. Theuvsen mein Dank für die hilfreichen Anregungen, besonders im Rahmen der übernommenen Korreferate. Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. Dr. Gauly für die Prüfung dieser Arbeit im Rahmen der Disputation.

Herrn Dr. Claus Deblitz danke ich ganz besonders für die intensive fachliche und persönliche Betreuung, die erhaltenen Freiräume und wegweisenden Diskussionen. Ein vertrauensvolles und inspirierendes Arbeitsklima sowie seine stetige Motivation und konstruktive Kritik haben meine Freude an der Arbeit erhalten und maßgeblich zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen.

Ferner möchte ich mich bei den Doktoranden sowie Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Betriebswirtschaft, des Instituts für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik, des Instituts für Ländliche Räume sowie des Fachinformationszentrums für wertvolle Anregungen, zur Verfügung gestellte Daten und Auswertungen sowie bereitgestellte Literatur bedanken. Mein ganz besonderer Dank gilt dem Rechen- und Schreibbüro, insbesondere Frau Gillner, Frau Martens, Frau Prübe und Frau Burghardt-Tiede, für die außerordentliche Unterstützung.

Den involvierten Landwirten und Beratern danke ich ganz besonders für die Teilnahme an den durchgeführten Gruppendiskussionen. In diesen konnte ich wertvolle und unverzichtbare inhaltliche Impulse für diese Arbeit gewinnen. Besonders danken möchte ich in diesem Zusammenhang Herrn Tempelmann von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Frau Dr. Roffeis vom Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung in Brandenburg sowie meinen Kommilitonen Thomas und Janina. Zudem danke ich allen weiteren Experten des Agrarsektors – deren namentliche Nennung den Rahmen dieses Vorwortes sprengen würde – für ihren fachlichen Beitrag.

Ich danke meinen Freunden für ihre moralische Unterstützung und die notwendige Ablenkung jenseits des wissenschaftlichen Alltags. Besonders dankbar und verbunden bin ich Judith für ihre ermunternden Worte, ihren persönlichen Rat und aufschlussreiche Diskussionen.

Mein tiefster Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, denen ich diese Arbeit widme. Durch ihren grenzenlosen Rückhalt, ihre aufbauenden Worte und die erhaltenen Freiräume war es letztendlich möglich, diese Arbeit abzuschließen.

Daniel Brüggemann

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>i</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Vorgehensweise	1
<b>2 Der deutsche Rindfleischsektor im Überblick</b>	<b>3</b>
2.1 Die deutsche Rindfleischproduktion	3
2.2 Standortfaktoren der Rindfleischproduktion	10
2.2.1 Natürliche Standortbedingungen	10
2.2.2 Die Bedingungen auf den Produkt- und Faktormärkten	13
2.2.2.1 Futtermittel	13
2.2.2.2 Acker- und Grünland	14
2.2.2.3 Arbeit	18
2.2.2.4 Kälber	19
2.2.2.5 Schlachtrinder	25
2.2.2.6 Wirtschaftsdünger	27
2.2.3 Die agrarstrukturellen Bedingungen	29
2.3 Der deutsche Rindfleischkonsum und Vermarktung	31
2.4 Zusammenfassung	34
<b>3 Die deutsche Rindfleischproduktion im internationalen Vergleich</b>	<b>37</b>
3.1 Produktion	37
3.2 Handel	39
3.2.1 Rahmenbedingungen des Rindfleischhandels	39
3.2.2 Rindfleischimport und -export	43
3.3 Produktionskosten	45
3.4 Rentabilität	50
3.5 Treibende Kräfte	52
3.6 Zusammenfassung	54

---

<b>4</b>	<b>Entwicklung des Forschungsansatzes</b>	<b>57</b>
4.1	Theoretische Einordnung und Eingrenzung der Analyse	57
4.2	Auswahl der Datengrundlage	59
4.3	Auswahl der Methoden zur Entwicklung von Anpassungen	61
4.3.1	Fokusgruppendifkussion	62
4.3.2	Betriebszweigabrechnung	64
4.3.3	Lineare Optimierung	67
4.3.4	Differenzrechnung	69
4.4	Zusammenfassung	70
<b>5</b>	<b>Definition der Preis-Szenarien</b>	<b>73</b>
5.1	Gegenüberstellung von Baseline-Studien	74
5.2	Gegenüberstellung von Liberalisierungs-Studien	75
5.3	Ableitung der Kälberpreise	77
5.4	Zusammenfassung	80
<b>6</b>	<b>Ausgangssituation und Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast</b>	<b>83</b>
6.1	Ausgangssituation	83
6.1.1	Gesamtbetriebliche Annahmen	83
6.1.2	Partialanalyse von Systembestandteilen	84
6.1.2.1	Haltungssystem	84
6.1.2.2	Tiersystem	86
6.1.2.3	Fütterungssystem	87
6.1.3	Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems	90
6.1.4	Zusammenfassung	92
6.2	Anpassungsmöglichkeiten unter Beibehaltung des Haltungssystems	93
6.2.1	Futterintensität und Ration	93
6.2.2	Schlachtgewicht	96
6.2.3	Betriebsgrößenwachstum	101
6.2.3.1	Marktinduzierte Effekte	102
6.2.3.2	Kostenverläufe	105
6.2.4	Zusammenfassende Analyse	109
6.2.5	Zusammenfassung	112
6.3	Anpassungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme	114

---

6.3.1	Strohferch	115
6.3.1.1	Haltungssystem	115
6.3.1.2	Tierleistungen	118
6.3.1.3	Fütterungssystem	119
6.3.1.4	Schlachtgewicht	120
6.3.1.5	Betriebsgröße	121
6.3.1.6	Zusammenfassende Analyse	123
6.3.2	Feedlot	125
6.3.2.1	Haltungssystem	125
6.3.2.2	Tierleistungen	126
6.3.2.3	Fütterungssystem	127
6.3.2.4	Schlachtgewicht	127
6.3.2.5	Betriebsgröße	128
6.3.2.6	Zusammenfassende Analyse	129
6.3.3	Winterfreilandhaltung	131
6.3.3.1	Haltungssystem	131
6.3.3.2	Fütterungssystem	135
6.3.3.3	Tierleistungen	137
6.3.3.4	Schlachtgewicht	137
6.3.3.5	Betriebsgröße	139
6.3.3.6	Zusammenfassende Analyse	139
6.3.4	Sommerweide	141
6.3.4.1	Haltungssystem	141
6.3.4.2	Fütterungssystem	143
6.3.4.3	Tierleistungen	145
6.3.4.4	Schlachtgewicht	146
6.3.4.5	Betriebsgröße	147
6.3.4.6	Zusammenfassende Analyse	149
6.3.5	Kombination von Sommerweide und intensiver Endmast	151
6.3.5.1	Tierleistungen	151
6.3.5.2	Schlachtgewicht	153
6.3.5.3	Betriebsgröße	154
6.3.5.4	Zusammenfassende Analyse	156
6.3.6	Zusammenfassung	158
6.4	Vergleichende Gegenüberstellung und Sensitivitätsanalyse	161
6.4.1	Produktionskosten und Erlöse	162
6.4.2	Sensitivitätsanalyse	167
6.4.2.1	Futtermittelpreise	167
6.4.2.2	Kälberpreise	168
6.4.2.3	Rindfleischpreise	170

6.4.3	Zahlungsbereitschaft für Kälber	172
6.4.4	Zusammenfassung	174
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen und Ausblick</b>	<b>177</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>181</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>193</b>
<b>Anhang</b>		<b>A1-A73</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2.1:	Zusammensetzung der Rindfleischproduktion in Deutschland (2009)	3
Abbildung 2.2:	Bestands- und Betriebsstruktur, bezogen auf männliche Rinder > 1 Jahr (2005)	7
Abbildung 2.3:	Männliche Rinder > 1 Jahr, nach Rasse (2008)	8
Abbildung 2.4:	Zeitlicher Verlauf der Rindfleischerlöse, Kälberkosten, Futterkosten und Erlösdifferenzen (2005 bis 2008)	9
Abbildung 2.5:	Preisentwicklung bedeutender Futtermittel	14
Abbildung 2.6:	Maximale Tierzahl je Fahrzeugkombination in Abhängigkeit von der Raum- und Gewichtsbegrenzung	22
Abbildung 2.7:	Schematische Darstellung der Transportkosten für Rinder in Abhängigkeit vom Lebendgewicht und der Beförderungsdauer	23
Abbildung 2.8:	Veränderung der Rindermaststruktur (männliche Rinder > 1 Jahr) 2007 gegenüber 2005	31
Abbildung 2.9:	Menschlicher Verzehr von Fleisch (1994 bis 2007)	32
Abbildung 3.1:	Internationale Verteilung der Rindfleischproduktion (Ø 2005 bis 2007)	38
Abbildung 3.2:	Top 5 Im- und Exporteure (Ø 2006 bis 2008)	43
Abbildung 3.3:	Produktionskosten in der Rindermast (KJ 2009)	47
Abbildung 3.4:	Erlöse und Rentabilität in der Rindermast (KJ 2009)	50
Abbildung 4.1:	Schematische Darstellung unterschiedlicher Bewertungsmethoden	66
Abbildung 5.1:	Gegenüberstellung projizierter Rindfleischpreisentwicklungen	74
Abbildung 5.2:	Preisverläufe von Rindfleisch und Nutzkälbern	79
Abbildung 6.1:	Schematischer Aufbau eines Vollspaltenstalles	84
Abbildung 6.2:	Erlöse und Kosten des Betriebszweiges Rindermast bei konstanter Betriebsorganisation	91
Abbildung 6.3:	Durchschnittlicher Lebendmassezuwachs eines 400 kg schweren Fleckviehbullen bei unterschiedlicher Mastintensität	94
Abbildung 6.4:	Entwicklung des Lebendgewichtes und der Tageszunahme von Fleckviehbullen bei hoher Futterintensität	97
Abbildung 6.5:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West) – Startjahr 2008	98

Abbildung 6.6:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West) – Baseline-Szenario 2019	99
Abbildung 6.7:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West) – Liberalisierungs-Szenario 2019	100
Abbildung 6.8:	Futtermanagementkosten der Stallmast (West) – Liberalisierungs-Szenario 2019	106
Abbildung 6.9:	Mischkosten in Abhängigkeit von der Mischwagengröße	107
Abbildung 6.10:	Silagelagerkosten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße	108
Abbildung 6.11:	Kosten und Erlöse des Betriebszweiges Rindermast – Stallmast	111
Abbildung 6.12:	Schematische Darstellung der analysierten Haltungssysteme	114
Abbildung 6.13:	Schematischer Aufbau eines Strohpferrches	116
Abbildung 6.14:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Strohpferrchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	121
Abbildung 6.15:	Kosten und Erlöse der Strohpferrchmast im Vergleich – Liberalisierungs-Szenario 2019	124
Abbildung 6.16:	Schematischer Aufbau eines Feedlots	126
Abbildung 6.17:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	128
Abbildung 6.18:	Erlöse und Kosten der Feedlothaltung	130
Abbildung 6.19:	Einfluss der Schlaggröße auf die Zaunlänge bei einem Seitenverhältnis von 1 : 2	133
Abbildung 6.20:	Innerbetriebliche Transportkosten der Futterration in Abhängigkeit vom Haltungssystem	136
Abbildung 6.21:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019	138
Abbildung 6.22:	Erlöse und Kosten der Winterfreilandhaltung	141
Abbildung 6.23:	Kostenminimales Schlachtgewicht der Sommerweide – Liberalisierungs-Szenario 2019	147
Abbildung 6.24:	Erlöse und Kosten der Sommerweidemast	150
Abbildung 6.25:	Kostenminimales Schlachtgewicht in der intensiven Endmast auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere (Kombination) – Liberalisierungs-Szenario 2019	153
Abbildung 6.26:	Synchronisation der Weide und Stallmast	155
Abbildung 6.27:	Erlöse und Kosten der intensiven Endmast im Stall auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere (Kombination)	158

---

Abbildung 6.28:	Kosten und Erlöse ausgewählter Anpassungsstrategien an den Untersuchungsstandorten „Ost“ und „West“ – Liberalisierungs-Szenario 2019	162
Abbildung 6.29:	Einfluss der Futtermittelpreise auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast – Liberalisierungs-Szenario 2019	168
Abbildung 6.30:	Einfluss unterschiedlicher Überwälzungsfaktoren auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast – Liberalisierungs-Szenario 2019	170
Abbildung 6.31:	Einfluss der Rindfleischpreise auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast	171
Abbildung 6.32:	Langfristige Zahlungsbereitschaft der Rindermäster für Zukauftiere in Abhängigkeit vom Auszahlungspreis im Liberalisierungs-Szenario (inkl. MwSt)	172

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2.1:	Bruttolohnvergleich in EUR/h (Ø 2004 bis 2006)	19
Tabelle 2.2:	Regionale Statistik über Kälberpreise (Ø KJ 2008)	24
Tabelle 2.3:	Auszahlungspreise für Jungbullen frei Schlachtstätte in EUR/kg Schlachtgewicht (SG) und Relation zum Bundesdurchschnitt (Ø 2005 bis 2007)	26
Tabelle 2.4:	Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe von 1997 bis 2007	30
Tabelle 2.5:	Verwendung von unverarbeitetem Rind- und Kalbfleisch nach Abnehmer-Sektoren (2004)	33
Tabelle 3.1:	Gebundene und angewandte Zölle der EU-15 im Jahr 2001 in %	41
Tabelle 3.2:	Zollkürzung der Industrieländer für Agrarprodukte entsprechend der gestuften Formel	42
Tabelle 5.1:	Prozentuale Preisänderung bedeutender Agrarprodukte in der EU	76
Tabelle 5.2:	Ableitung des Kälberpreises auf Basis der Schlachterlös-änderung	80
Tabelle 5.3:	Angenommene relative Preisänderungen im Baseline- und Liberalisierungs-Szenario	81
Tabelle 6.1:	Investitions- und Jahreskosten typischer Stallhaltungssysteme	85
Tabelle 6.2:	Mindestbodenfläche in m <sup>2</sup> /Rind	85
Tabelle 6.3:	Zusammenfassung produktionstechnischer Kennzahlen des Tiersystems	86
Tabelle 6.4:	Rationsanforderungen in der Ausgangssituation	88
Tabelle 6.5:	Futtermitteln und -kosten im Startjahr 2008	90
Tabelle 6.6:	Optimierte Futtermitteln der Modellbetriebe – Stallmast	95
Tabelle 6.7:	Einfluss der Betriebsgröße auf die Auszahlungspreise und Vermarktungskosten	104
Tabelle 6.8:	Analysierte Betriebsorganisationen unter Beibehaltung des Haltungssystems	109
Tabelle 6.9:	Investitions- und durchschnittliche Jahreskosten der Strohferchhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019	117
Tabelle 6.10:	Strohkosten der Ferchhaltung in Abhängigkeit von der Strohmenge – Liberalisierungs-Szenario 2019	118
Tabelle 6.11:	Auswirkungen der Strohferchhaltung auf die tierischen Leistungen	119

---

Tabelle 6.12:	Transportkosten für Stroh in Abhängigkeit von der Transportentfernung	122
Tabelle 6.13:	Überblick der analysierten Strategien der Strohferchmast	123
Tabelle 6.14:	Einfluss der Feedlothaltung auf die Futteraufnahme und -verwertung	126
Tabelle 6.15:	Analysierte Strategien im Rahmen der Feedlotmast	129
Tabelle 6.16:	Investitions- und jährliche Durchschnittskosten der unterstellten Winterfreilandhaltung	134
Tabelle 6.17:	Analysierte Strategien der Winterfreilandhaltung	140
Tabelle 6.18:	Gewählte Ertragsklassen des Grünlandes und zugeordnete Standorte	144
Tabelle 6.19:	Annahmen über Aufwuchs, Verluste, Ertrag und Besatzdichte der extensiven Standweide am ostdeutschen Untersuchungsstandort	145
Tabelle 6.20:	Annahmen über Anpassungsstrategien der Weidemast	149
Tabelle 6.21:	Annahmen über die tierischen Leistungen unter Berücksichtigung eines möglichen kompensatorischen Wachstums	152
Tabelle 6.22:	Analysierte Strategien der intensiven Stallmast auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere	156
Tabelle 6.23:	Überblick der berücksichtigten Betriebsorganisationen unter Annahme des Liberalisierungs-Szenarios	161
Tabelle 6.24:	Produktionstechnische Kennzahlen ausgewählter Anpassungsstrategien	165
Tabelle 6.25:	Ökonomische Kennzahlen ausgewählter Anpassungsstrategien	166
Tabelle 6.26:	Angenommene Preisänderung am Beispiel von Weizen und Sojaschrot im Liberalisierungs-Szenario 2019	167
Tabelle 6.27:	Veränderung der Kälberpreise in Abhängigkeit vom Überwälzungsfaktor und Schlachterlösänderung in der Stallmast	169
Tabelle 6.28:	Angenommene Änderung der Rindfleischpreise – Liberalisierungs-Szenario 2019	171

**Verzeichnis der Karten**

Karte 2.1:	Männliche Rinder > 1 Jahr/100 ha LF in 2007	6
Karte 2.2:	Naturräumliche Großlandschaften	11
Karte 2.3:	Ertragsmesszahl in den Landkreisen (1999)	12
Karte 2.4:	Anteil von Acker- und Dauergrünland an der LF auf Landkreisebene (2007)	15
Karte 2.5:	Pachtpreise für landwirtschaftliche Nutzfläche in den Bundesländern (2007)	17
Karte 2.6:	Milchkühe je 100 ha LF (2007)	21
Karte 2.7:	Bedeutende Rinderschlachthöfe in Deutschland (2008)	27
Karte 2.8:	Vieheinheiten je 100 ha LF auf Landkreisebene (2003)	28

## Verzeichnis der Abbildungen im Anhang

Abbildung A.1:	Ausgewählte Kostenstruktur und Berechnungsmethoden des Betriebszweiges Rindermast/Futterbau	A3
Abbildung A.2:	Vorgehensweise bei der Analyse von Anpassungsstrategien	A4
Abbildung A.3:	Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost – Startjahr 2008	A4
Abbildung A.4:	Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost – Baseline-Szenario 2019	A5
Abbildung A.5:	Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019	A5
Abbildung A.6:	Einfluss der Lagerkapazität auf die Wirtschaftsdüngerlagerkosten	A6

## Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle A.1:	Unterstellte Preise für Produktionsmittel (inkl. MwSt., pauschalierend)	A7
Tabelle A.2:	Bewertung der Fresser auf Basis der Marktpreise für Fleckviehstarter (85 kg) und den Fresseraufzuchtkosten von 85 bis 200 kg (inkl. MwSt., pauschalierend)	A8
Tabelle A.3:	Kostenkalkulationen für Gebäude und technische Einrichtungen – Startjahr 2008 (inkl. MwSt., pauschalierend)	A9
Tabelle A.4:	Kostenkalkulationen für verwendete Maschinen und Geräte – Startjahr 2008 (inkl. MwSt., pauschalierend)	A10
Tabelle A.5:	Bewertung des Silomaises mit dem Gleichgewichtspreis zur alternativen Marktfrucht (inkl. MwSt., pauschalierend)	A11
Tabelle A.6:	Angenommene Leistungen und Kosten von Futterweizen als alternative Marktfrucht (inkl. MwSt., pauschalierend)	A12
Tabelle A.7:	Angenommene Leistungen und Kosten der extensiven Sommerweide – Untersuchungsregion Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019 (inkl. MwSt., pauschalierend)	A13
Tabelle A.8:	Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Startjahr 2008	A14
Tabelle A.9:	Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Baseline-Szenario 2019	A15
Tabelle A.10:	Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Liberalisierungs-Szenario 2019	A16
Tabelle A.11:	Bewertung des Wirtschaftsdüngers am Beispiel des Startjahrs (inkl. MwSt., pauschalierend)	A17
Tabelle A.12:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futterrationsion – Stallmast West – Startjahr 2008	A18
Tabelle A.13:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterrationsion – Stallmast West – Startjahr 2008	A20
Tabelle A.14:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futterrationsion – Stallmast West – Startjahr 2008	A22
Tabelle A.15:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futterrationsion – Stallmast West – Baseline-Szenario 2019	A23
Tabelle A.16:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterrationsion – Stallmast West – Baseline-Szenario 2019	A25

---

Tabelle A.17:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast West – Baseline-Szenario 2019	A27
Tabelle A.18:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019	A28
Tabelle A.19:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019	A30
Tabelle A.20:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019	A32
Tabelle A.21:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Startjahr 2008	A33
Tabelle A.22:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Startjahr 2008	A35
Tabelle A.23:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Startjahr 2008	A37
Tabelle A.24:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019	A38
Tabelle A.25:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019	A40
Tabelle A.26:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019	A42
Tabelle A.27:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019	A43
Tabelle A.28:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019	A45
Tabelle A.29:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019	A47
Tabelle A.30:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A48
Tabelle A.31:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A50
Tabelle A.32:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A52
Tabelle A.33:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A53
Tabelle A.34:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A55

---

Tabelle A.35:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019	A57
Tabelle A.36:	Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019	A58
Tabelle A.37:	Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019	A60
Tabelle A.38:	Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermation – Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019	A62
Tabelle A.39:	Detaillierte Aufstellung der Produktionskosten und Erlöse der analysierten Betriebsorganisation (inkl. MwSt., pauschalierend)	A63

**Verzeichnis der Karten im Anhang**

Karte A.1:	Bodenübersichtskarte, Bundesrepublik Deutschland	A71
Karte A.2:	Mittlere Niederschlagshöhe, Jahr, Bundesrepublik Deutschland, Referenzzeitraum 1961 bis 1990	A72
Karte A.3:	Mittlere Lufttemperatur, Jahr, Bundesrepublik Deutschland, Referenzzeitraum 1961 bis 1990	A73



# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

Deutsche Rindermastbetriebe weisen deutlich höhere Produktionskosten auf als bedeutende internationale Wettbewerber in Übersee. Andere Produktionssysteme, Betriebsgrößen, Preisverhältnisse und Wechselkurse sind wesentliche Gründe für den Kostennachteil der deutschen Betriebe. Diese verwenden vorwiegend Produktionssysteme mit ganzjähriger Stallhaltung und intensiver Fütterung. Trotz der hohen Produktionskosten können gut geführte Rindermastbetriebe wirtschaftlich produzieren. Denn auch die Rindfleischpreise liegen in Deutschland auf einem deutlich höheren Niveau als auf den internationalen Märkten.

Das hohe Rindfleischpreisniveau in Deutschland wird durch den Außenschutz der Europäischen Union (EU) ermöglicht. Importquoten und -zölle hindern ausländische Produzenten, zu niedrigen Preisen in Europa anzubieten. Der Abbau derartiger Handelshemmnisse steht jedoch im Fokus multilateraler (WTO) und bilateraler Verhandlungen.

Unter Annahme derartiger agrarpolitischer Entwicklungen ist zu erwarten, dass sich das Rindfleischpreisniveau in Deutschland und Europa dem Weltmarktniveau angleichen wird. Ausländische Produzenten könnten innerhalb der EU zu günstigeren Preisen anbieten und ggf. ihre Produktion ausdehnen. Die zu hohen Kosten produzierenden deutschen Rindermäster würden hingegen mit geringen Rindfleischpreisen konfrontiert. Ohne Anpassung der betrieblichen Organisation an liberalisierte Preisverhältnisse wäre zu erwarten, dass die deutsche Rindermast langfristig unrentabel und zunehmend durch außereuropäische Produzenten verdrängt wird.

## **1.2 Zielsetzung**

Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, ob und wie Rindermäster ihre betriebliche Organisation langfristig an liberalisierte Preisverhältnisse anpassen können, um wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.

## **1.3 Vorgehensweise**

Kapitel 2 beschreibt die gegenwärtige Lage des deutschen Rindfleischsektors. Es werden die landwirtschaftliche Produktion, deren Standortfaktoren sowie inländische Vermarktungswege und Konsumententwicklungen beschrieben. Die Erkenntnisse dienen zur Spezifizierung der später durchgeführten einzelbetrieblichen Analysen.

Unter Nutzung der Ergebnisse des *agri benchmark* Beef & Sheep Network gibt Kapitel 3 einen globalen Überblick über Produktionsmengen, Handelsströme sowie Produktionskosten und Produktionssysteme der Rindfleischproduktion. Dies ermöglicht die Einordnung der deutschen Rindfleischproduktion in den internationalen Kontext. Die gewonnenen Erkenntnisse über ausländische Produktionssysteme fließen in die Analyse der Anpassungsstrategien deutscher Rindermäster ein.

Kapitel 4 ordnet zunächst die inhaltliche Fragestellung in den theoretischen Kontext ein. Auf Grundlage der Theorie und der Ergebnisse des *agri benchmark* Beef & Sheep Network werden potenzielle Anpassungsstrategien mit dem Ziel der Kostenreduktion abgeleitet. Anschließend wird der Forschungsansatz beschrieben, der zur ökonomischen Analyse dieser Anpassungsstrategien entwickelt wurde. Wesentliche Elemente des Forschungsansatzes stellen typische Betriebe, ausgewählte Regionen, Fokusgruppendifkussionen und verschiedene quantitative Optimierungsverfahren dar.

In Kapitel 5 werden zwei Preisszenarien definiert: das Baseline- und das Liberalisierungsszenario. Das Baseline-Szenario stellt keine Prognose dar, sondern beschreibt die zukünftige Entwicklung unter Annahme einer Beibehaltung der derzeitigen Agrarpolitik und verschiedenen Annahmen zur allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung. Das Liberalisierungsszenario unterstellt eine Liberalisierung der Agrarmärkte im Zieljahr 2019.

Kapitel 6 fasst die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen. In einem ersten Schritt wird die Ausgangssituation des Betriebes mit den entwickelten Preis-Szenarien konfrontiert. Die betriebswirtschaftliche Auswertung erfolgt zunächst ohne jegliche Anpassung. Hierdurch kann der Einfluss der Preis-Szenarien ermittelt werden.

Im zweiten Schritt werden die Anpassungen der Betriebsorganisation zunächst an das Baseline- und anschließend an das Liberalisierungsszenario bestimmt. Hierzu werden die Anpassungen hinsichtlich ihrer produktionstechnischen Ausprägungen beschrieben und in Partial- sowie Totalanalysen betriebswirtschaftlich ausgewertet. Die Anpassungen konzentrieren sich auf die folgenden Schwerpunkte:

- Zum einen auf Anpassungen, die unter Fortführung des *derzeitigen Haltungssystems* realisierbar sind.
- Zum anderen auf Anpassungen unter Berücksichtigung *alternativer Haltungssysteme*.

Anschließend werden die Ergebnisse der optimierten Betriebsorganisationen standort- und strategieübergreifend vergleichend gegenübergestellt. Dies ermöglicht, das Potenzial der analysierten Strategien und Standorte einzuordnen. Aufgrund der hohen Unsicherheit über die zukünftigen Preisentwicklungen wird abschließend eine Sensitivitäts- sowie eine Break-Even-Punkt-Analyse für Schlüsselpreise der Rindermast durchgeführt.

Kapitel 7 beinhaltet die Schlussfolgerungen, und Kapitel 8 fasst die Arbeit zusammen.

## 2 Der deutsche Rindfleischsektor im Überblick

Dieses Kapitel beschreibt den deutschen Rindfleischsektor. Dabei wird auf die landwirtschaftliche Produktion, die Standorteigenschaften, den Rindfleischkonsum und die Rindfleischvermarktung eingegangen. Durch diesen recht ausführlichen Exkurs kann die Fragestellung zunächst im deutschlandweiten Kontext eingeordnet werden. Zudem stellt dieser Überblick die Grundlage für den in Kapitel 4 entwickelten Forschungsansatz dar. Weiterhin können einzelbetriebliche Annahmen in Kapitel 6 abgeleitet und eingeordnet werden.

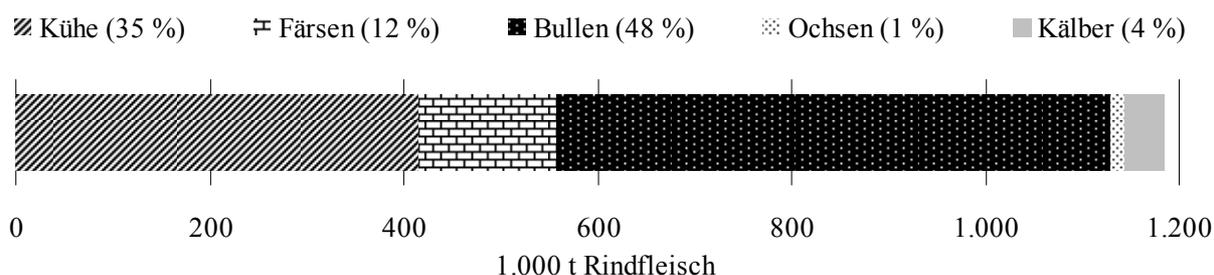
### 2.1 Die deutsche Rindfleischproduktion

#### Rinderbestände und Produktionsmengen

Der **Rinderbestand** in Deutschland zählt derzeit etwa 12,5 Mio. Tiere. Die Milchkühe repräsentieren ca. 32 % des gesamten Rinderbestandes. Demgegenüber stellen die Mutterkühe nur einen Anteil von knapp 6 % (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2007: 352). Die Rassenzusammensetzung des Kuhbestandes ist ebenfalls durch Milch- und Zweinutzungsrasen geprägt. Fleischrinderrassen nehmen eine untergeordnete Stellung ein (ADR, 2005: 80). Die Rindfleischproduktion in Deutschland basiert also auf einem Rinderbestand, der in erster Linie auf die Milchproduktion ausgerichtet ist.

Die **Rindfleischproduktion** betrug im Jahr 2009 ca. 1,2 Mio. t und ist seit Jahren rückläufig. So nahmen die gewerblichen Schlachtungen gegenüber dem Jahr 1999 um ca. 16 % ab (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010a). Wie sich die Rindfleischproduktion zusammensetzt, wird in Abbildung 2.1 dargestellt. Nahezu die Hälfte der Rindfleischproduktion basiert auf Bullen, gefolgt von Kühen, Färsen, Ochsen sowie Kälbern. Die Schlachtkühe und Schlachtfärsen können weitestgehend als direktes Koppelprodukt der Milchproduktion betrachtet werden. Indessen findet die Produktion von Schlachtbullen, -ochsen und -kälbern überwiegend in der dafür eigens ausgerichteten Mast statt. Welche Regionen, Betriebsformen, Betriebsgrößen und Produktionssysteme für die Rindermast von Bedeutung sind, wird im folgenden Abschnitt erläutert.

**Abbildung 2.1:** Zusammensetzung der Rindfleischproduktion in Deutschland (2009)



Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2010).

## Produktionssysteme

Ein Produktionssystem ist in der Betriebswirtschaft definiert als „die konkrete Form der Herstellung eines Produktes, beschrieben durch die Art und Menge der erzeugten Produkte und der beanspruchten Produktionsmittel“ (BRANDES, 1974, zitiert bei LEIBER, 1984). Die Produktionssysteme der Rindermast sind vielfältig. Dies kann durch unterschiedliche natürliche, betriebs-, markt- und arbeitswirtschaftliche Rahmenbedingungen begründet werden (WIEDENMANN et al., 1999; PFLAUM et al., 1992). Deshalb ist die Beschränkung auf wenige, aber bedeutende Verfahren notwendig. So definieren DEBLITZ et al. (2008) die Produktionsverfahren der Rindermast als „[...] system in which animals are exclusively kept for producing an animal for slaughter. This definition excludes cull cows, heifers and bulls from the dairy and suckler-cow herds“. In Anlehnung an diese Definition werden nachfolgend die in Deutschland relevanten Produktionssysteme skizziert.

Zur Abgrenzung der Produktionssysteme der Rindermast dienen Alter und Gewicht bei Mastbeginn und -ende. Entsprechend einer Expertenbefragung von BRÖMMER (2005) wird in Deutschland zwischen den folgenden Verfahren differenziert:

- Bullenmast
- Ochsenmast
- Fresserproduktion
- Rosémast ab Kalb/Starter
- Weißfleischkälbermast
- Weidejungbullenmast
- Bullenkraftfuttermast

Abbildung 2.1 verdeutlicht, dass die Bullenmast für den größten Teil der deutschen Rindfleischproduktion verantwortlich ist. Die Dominanz der Bullenmast wird zudem in der Literatur bestätigt (WIEDENMANN et al., 1999; EU-KOMMISSION, 2001) und wird deshalb im Folgenden detailliert beschrieben.

Produktionssysteme der **Bullenmast** unterscheiden sich hinsichtlich des *Haltungssystems*, des *Fütterungssystems* und der verwendeten *Masttiere*.

Als *Haltungssystem* dominiert in der Bullenmast die ganzjährige Haltung in Laufställen. Die Gruppengrößen variieren nach BRÖMMER (2005: 42-59) zwischen fünf bis 80 Tieren. In den Laufställen werden die Tiere großteils auf Vollspaltenböden und teils auf Stroh gehalten, wobei die Haltung auf Vollspaltenböden mit ca. 90 % der Mastbullen in Deutschland dominiert (HÖRNING, 2002: 108).

Das *Fütterungssystem* der Bullenmast wird vorwiegend durch den Einsatz von Maissilage mit Ergänzungsfuttermitteln bestimmt. Als Ergänzungsfuttermittel werden Kraftfutter, Getreide und/oder Sojaextraktionsschrote eingesetzt (BRÖMMER, 2005: 42).

Die *Masttiere* können sich hinsichtlich Alter, Gewicht, Rasse und Geschlecht unterscheiden. Das Alter und das Gewicht der eingestellten Tiere korrelieren stark. Es kann zwischen der Mast ab Kalb, ab Starter, ab Fresser oder ab Absetzer unterschieden werden. Im Folgenden werden diese Kategorien erläutert (BRÖMMER, 2005: 42 ff.; DEBLITZ et al., 2008):

- **Kälber:** Tiere mit einem Gewicht von ca. 45 bis 60 kg. Sie werden entweder auf dem Milchviehbetrieb gemästet oder mit frühestens 14 Tagen vermarktet.<sup>1</sup> Es dominiert die Rasse Holstein-Friesian.
- **Starter:** Tiere, die vorwiegend aus der Milchviehhaltung stammen. Es dominiert die Rasse Fleckvieh. Die Tiere werden nach der Geburt zunächst in den Milchviehbetrieben gehalten und mit einem Alter von 28 bis 90 Tagen sowie einem Gewicht von 65 bis 120 kg vermarktet.
- **Fresser:** Sie unterscheiden sich gegenüber Startern durch eine längere Aufzuchtphase, die meist in spezialisierten Fresseraufzuchtbetrieben durchgeführt wird. Innerhalb dieser Phase erfolgt die Tränke und Umstellung zum Wiederkäuer. Die Tiere erreichen ein Alter von 120 bis 165 Tagen und ein Gewicht von 110 bis 200 kg. Die dominierende Rasse ist ebenfalls Fleckvieh.
- **Absetzer:** Tiere, die aus der Mutterkuhhaltung stammen. Sie sind deshalb meist fleischbetonten Rassen zuzuordnen. Sie werden meist mit einem Alter von sechs bis 11 Monaten und mit einem Gewicht von 200 bis 400 kg von der Mutterkuhherde getrennt und gemästet.

Die Zusammensetzung des deutschen Kuhbestandes deutet darauf hin, dass Absetzer von geringer Bedeutung für die Bullenmast sein dürften. So beträgt der Anteil der Mutterkühe am Gesamtkuhbestand im Jahr 1997 nur ca. 14 % (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009). Die Mast ab Kalb, Starter oder Fresser basiert hingegen auf Kälbern der Milchkühe, die mit ca. 85 % den deutschen Kuhbestand dominieren.

### Regionale Verteilung

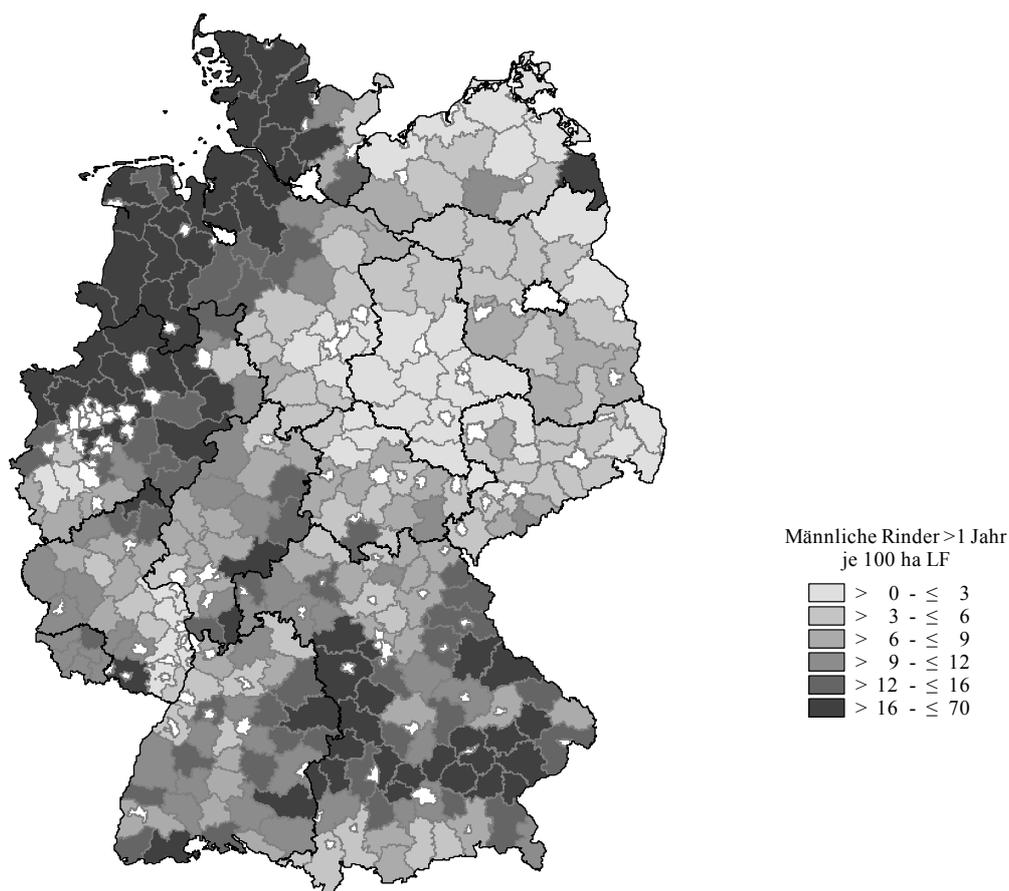
Für die Darstellung der regionalen Verteilung der Rindermast steht in Deutschland keine entsprechend differenzierte Statistik bereit. Deshalb wird die erfasste Tierkategorie „männliche Rinder > 1 Jahr“ als Indikator für die regionale Verteilung der Rindermast herangezogen. Aufgrund der geringen Mutterkuhzahl und der vorherrschenden Verwen-

---

<sup>1</sup> „Kälber im Alter von weniger als 14 Tagen dürfen vorbehaltlich des Art. 1 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1/2005 innerstaatlich nicht befördert werden“ (Tierschutztransportverordnung vom 11.02.2009).

dung von künstlicher Besamung in der Milchviehhaltung dürfte es sich bei diesen Tieren vorwiegend um Jungbullen zur Mast handeln. Karte 2.1 zeigt die Verteilung dieser Tiere nach Landkreisen. Die Darstellung erfolgt nicht in der absoluten Anzahl der Tiere je Landkreis, sondern in Bezug zur landwirtschaftlichen Fläche, da sonst flächengroße Landkreise wichtig und flächenkleine Landkreise unwichtig erscheinen (BRÖMMER, 2005: 8).

**Karte 2.1:** Männliche Rinder > 1 Jahr/100 ha LF in 2007



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung, Datengrundlage: vTI, Institut für Ländliche Räume (2007).

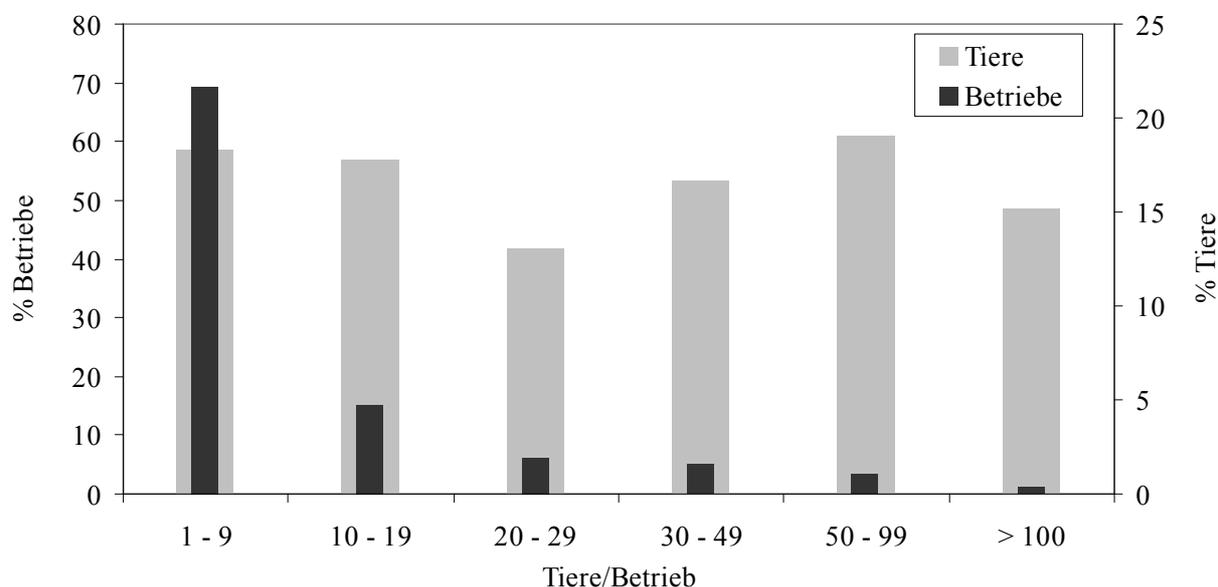
Die durchgeführte Viehzählung ergab im Jahr 2007 einen Gesamtbestand von 1,2 Mio. männlichen Rindern > 1 Jahr. Hervorzuheben ist deren Konzentration in den westdeutschen Bundesländern. Diese halten ca. 90 % dieser Tiere, wobei die Bundesländer Niedersachsen (ca. 28 %), Bayern (ca. 23 %), Nordrhein-Westfalen (ca. 17 %) und Schleswig-Holstein (11 %) dominieren (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010b). Innerhalb dieser Bundesländer sind der Nordwesten von Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein sowie der Westen und Südosten Bayerns als bedeutendste Produktionsregionen hervorzuheben.

## Betriebsgröße

Im Folgenden wird die Betriebsgrößenstruktur der Rindermastbetriebe auf Basis statistischer Auswertungen beschrieben. Bei der Interpretation sind jedoch folgende Punkte zu berücksichtigen: Zwar stellt die statistisch erfasste Tierkategorie „männliche Rinder > 1 Jahr“ eine gute Orientierungsgröße für die regionale Verteilung des Mastrinderbestandes, jedoch kann es bei der Berechnung der Betriebsgrößen zu Verzerrungen kommen. So führt bereits eine geringe Anzahl von Kleinbetrieben zu einer deutlichen Reduktion der durchschnittlichen Betriebsgrößen. Zudem wird in der Statistik keine Differenzierung zwischen spezialisierten und Gemischtbetrieben vorgenommen. Es ist anzunehmen, dass die Bestandsgröße von spezialisierten Betrieben deutlich von den hier ermittelten Bestandsgrößen abweicht.

Die durchschnittliche Bestandsgröße der Rindermastbetriebe beträgt ca. 13 Tiere/Betrieb (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2006). Abbildung 2.2 zeigt die Verteilung der Betriebe und Tiere nach Bestandsgröße. Es wird deutlich, dass die Betriebe größtenteils durch kleine Bestandsgrößen charakterisiert sind. Hingegen sind die Mastrinder sowohl auf kleinere als auch größere Bestände (> 50 Tiere) verteilt.

**Abbildung 2.2:** Bestands- und Betriebsstruktur, bezogen auf männliche Rinder > 1 Jahr (2005)



Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2006).

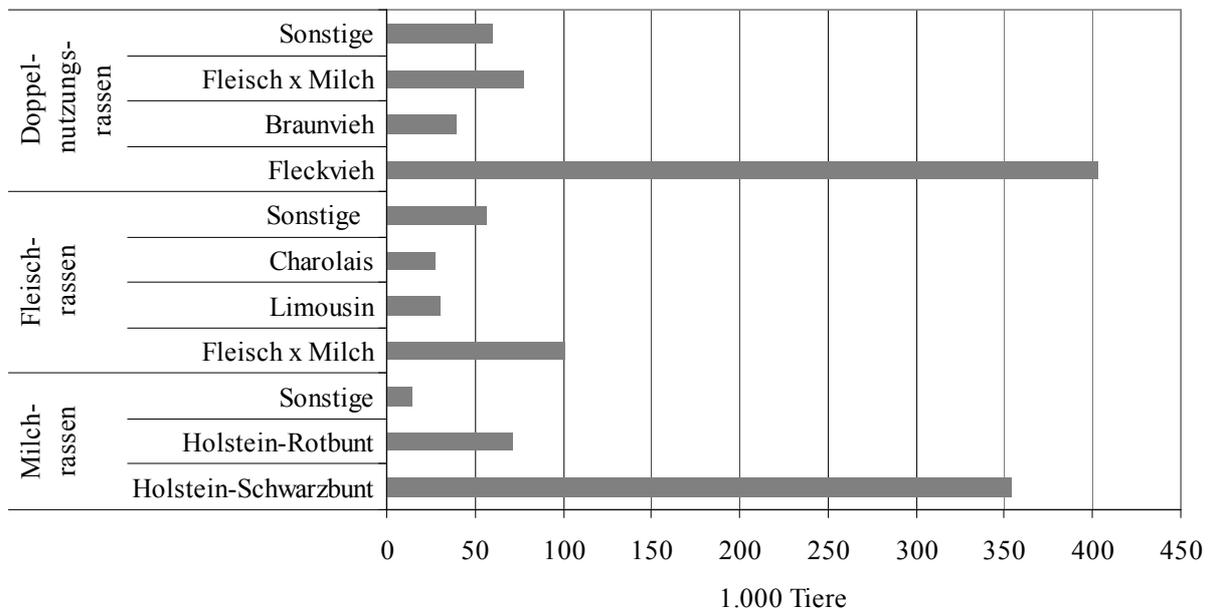
Regional differenzierte Analysen der Betriebsgröße zeigen, dass west-, nord- und ostdeutsche Regionen größere Durchschnittsbestände aufweisen als süd- und südwestliche Regionen (BRÖMMER, 2005: 30). Weitere Auswertungen zur regionalen Entwicklung der Rindermast sind in Kapitel 2.2.3 nachzulesen.

## Rinderrassen

Zur Bestimmung dominierender **Rinderrassen** in der Bullenmast wurden Daten des Statistischen Bundesamtes ausgewertet. Da die Tierbestände nicht nach Nutzungsrichtung, sondern nur nach Rasse und Alter erfasst werden, dient die Kategorie „männliche Rinder > 1 Jahr“ als Orientierungsgröße.

Abbildung 2.3 fasst die Auswertung zusammen. Es wird deutlich, dass in der Bullenmast die Rassen Fleckvieh und Holstein-Schwarzbunt dominieren. Die deutsche Bullenmast gründet folglich auf Doppelnutzungs- und Milchrassen. Reine Fleischrassen sowie Fleischkreuzungen sind für die Bullenmast eher unbedeutend. Dies kann mit der Dominanz der Milchkuhhaltung und den als Kuppelprodukt anfallenden Kälbern begründet werden.

**Abbildung 2.3:** Männliche Rinder > 1 Jahr, nach Rasse (2008)



Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2008).

## Fazit

Die deutsche Rindfleischproduktion basiert vornehmlich auf der Bullenmast. Diese ist vor allem in Nordwestdeutschland vorzufinden und in Gemischtbetrieben organisiert. Ein Großteil der Betriebe mit Rindermast weist kleine Mastbestände auf. Die Tiere sind jedoch mehr oder weniger gleichmäßig über alle Bestandsgrößen verteilt. Zu berücksichtigen ist, dass die Bestandsgrößen spezialisierter Betriebe von den aufgezeigten statistischen Durchschnittswerten abweichen dürften.

Zudem zeigt die Literaturrecherche, dass in Deutschland die intensive Bullenmast dominiert. Diese findet vorwiegend in ganzjähriger Stallhaltung und intensiver Fütterung mit

Maissilage und Ergänzungsfuttermitteln statt. Auswertungen der Mastrinderbestände verdeutlichen, dass die Rassen Fleckvieh und Holstein-Schwarzbunt dominieren und Fleischrassen von untergeordneter Bedeutung sind.

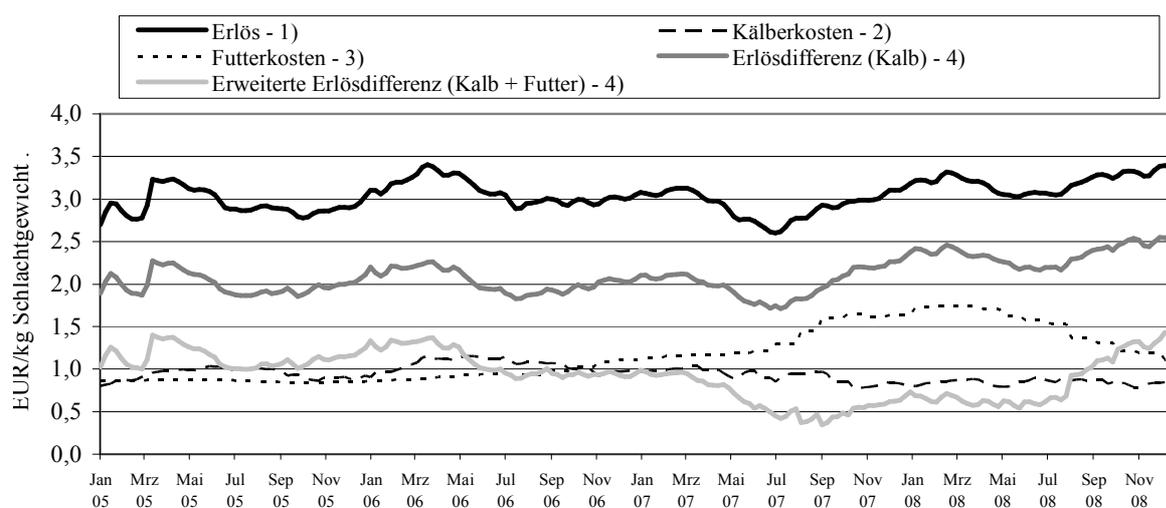
### Wirtschaftlichkeit der Rindermast

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit stehen unterschiedliche Indikatoren zur Verfügung. Um die Entwicklung im Zeitverlauf darstellen zu können, wird nachfolgend die Erlösdifferenz verwendet.

Die *Erlösdifferenz* stellt die Spanne zwischen Rindfleischerlös und Kälberkosten dar. Dieser Betrag dient zur Deckung aller weiteren Kosten und zur Beurteilung des Preisverhältnisses zwischen Rindfleisch und Nutzkalb. Abbildung 2.4 zeigt, dass der Rindfleischerlös im Kalenderjahr 2008 auf einem hohen Niveau lag. Die Kälberkosten verliefen in 2008 relativ konstant. Bei gleichzeitig hohen und teilweise steigenden Rindfleischpreisen lag die Erlösdifferenz auf einem hohen Niveau mit einem leichten Rückgang in den Sommermonaten. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass mit dieser Erlösdifferenz auch die stark gestiegenen Futterkosten abgedeckt werden mussten.

Deshalb wird ergänzend die *erweiterte Erlösdifferenz* ausgewiesen. Sie berücksichtigt zusätzlich die Futterkosten. Abbildung 2.4 zeigt, dass die stark gestiegenen Futterkosten von Juli 2007 bis Juli 2008 zu einem deutlichen Rückgang der erweiterten Erlösdifferenz geführt haben. In der zweiten Hälfte des Jahres 2008 ist wiederum ein starker Anstieg der Erlösdifferenz zu beobachten. Dieser Anstieg kann durch steigende Rindfleischerlöse und sinkende Futterkosten sowie relativ konstante Kälberkosten begründet werden.

**Abbildung 2.4:** Zeitlicher Verlauf der Rindfleischerlöse, Kälberkosten, Futterkosten und Erlösdifferenzen (2005 bis 2008)



<sup>1)</sup> R3 <sup>2)</sup> Nutzkälberpreis Fleckvieh Bundesdurchschnitt <sup>3)</sup> Futterverwertung 1 kg SG je 9,2 kg TS Futter

<sup>4)</sup> 485 Masttage, 1.300 g Lebendmassezunahme, 5 % Nüchterung, 60 % Ausschachtung

## Fazit

Der Rindfleischerlös sowie die Kälber- und Futtermittelkosten sind wichtige Orientierungsgrößen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit in der Rindermast. Die Preise unterliegen starken Schwankungen, die teilweise einem jährlichen Zyklus unterliegen. Das Kalenderjahr 2008 war durch steigende Rindfleischpreise, von einem hohen Niveau sinkender Futterkosten und relativ geringen Kälberkosten gekennzeichnet. Die erweiterte Erlösdifferenz lag in der ersten Jahreshälfte auf einem relativ niedrigen Niveau und konnte in der zweiten Jahreshälfte deutlich ansteigen.

## 2.2 Standortfaktoren der Rindfleischproduktion

**Standortfaktoren** sind Einflussgrößen, „... die auf eine unterschiedliche Vorzüglichkeit der Produktion an verschiedenen Standorten hinwirken, indem sie eine Differenzierung der Erlöse und/oder der Kosten zwischen verschiedenen Standorten herbeiführen.“ (ISERMEYER, 1988: 122; nach HENRICHSMEYER, 1976: 171). Die Standortfaktoren lassen sich folgendermaßen gruppieren:

1. Natürliche Standortbedingungen
2. Bedingungen der Produkt- und Faktormärkte
3. Agrarstrukturelle Bedingungen
4. Soziale und institutionelle Bedingungen
5. Wirtschafts- und agrarpolitische Einflussnahme (ISERMEYER, 1988: 122; nach HENRICHSMEYER, 1976: 171-183).

Nachfolgend werden ausgewählte Standortfaktoren beschrieben, um einen regional differenzierten Überblick über den deutschen Produktionsstandort zu geben. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die spätere einzelbetriebliche Analyse von Kapitel 6 ein. Zudem hilft der Überblick, die in Kapitel 6 analysierten Anpassungsstrategien vor dem Hintergrund der Standortausprägungen des Untersuchungsstandortes zu interpretieren.

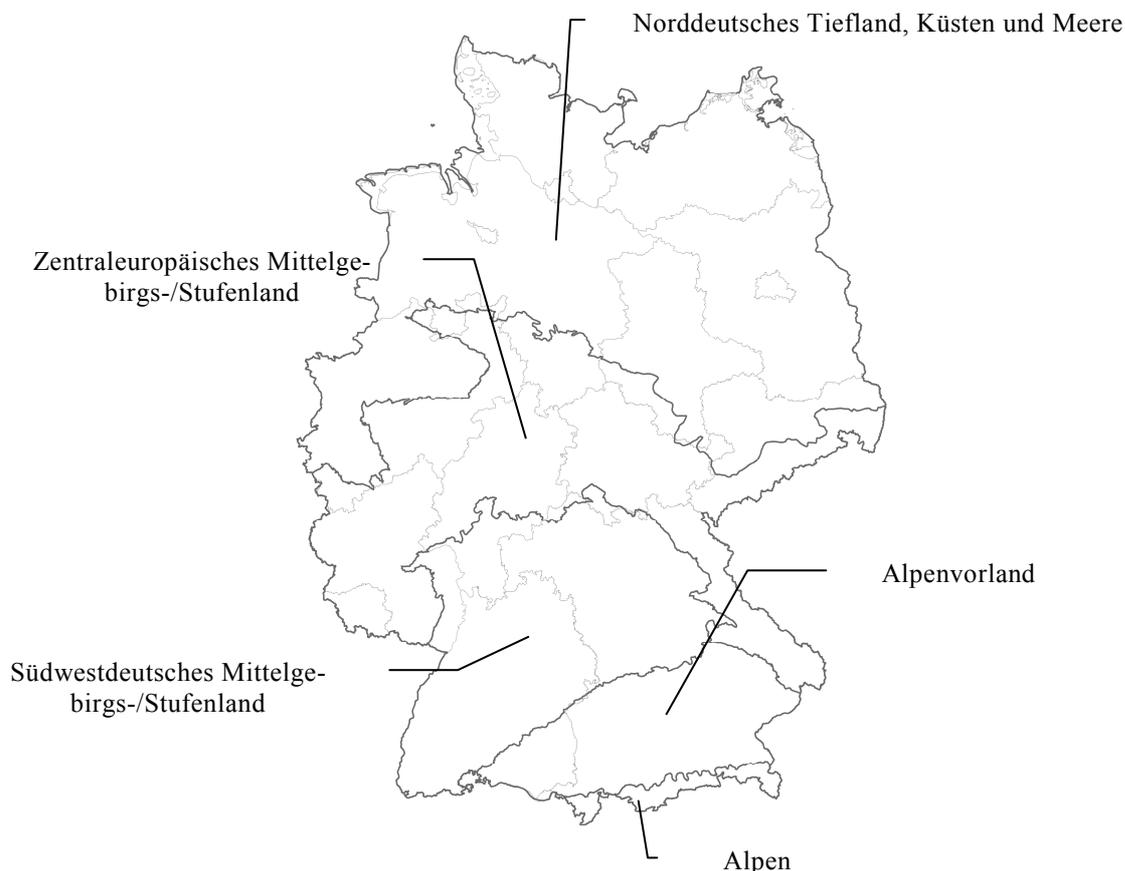
### 2.2.1 Natürliche Standortbedingungen

Die natürlichen Standortbedingungen nehmen wesentlichen Einfluss auf das Produktionssystem der Rindermast. Deshalb werden in diesem Kapitel die natürlichen Standortfaktoren anhand der Naturräume, der Bodeneigenschaften, des Klimas und der Ertragsfähigkeit zusammengefasst.

Der **Naturraum** kann als eine Einheit des geographischen Raums beschrieben werden, die mit abiotischen Faktoren (Klima, Relief, Wasserhaushalt, Boden, geologischer Bau) und biotischen Faktoren (Flora und Fauna) ausgestattet ist (N. N., 2010a). Der **Naturraum**

Deutschland lässt sich in fünf Großlandschaften unterteilen, die in Karte 2.2 eingezeichnet sind. Sie werden in den folgenden Abschnitten hinsichtlich ihrer Bodeneigenschaften, ihres Klimas und ihrer Ertragsfähigkeit beschrieben.

**Karte 2.2:** Naturräumliche Großlandschaften



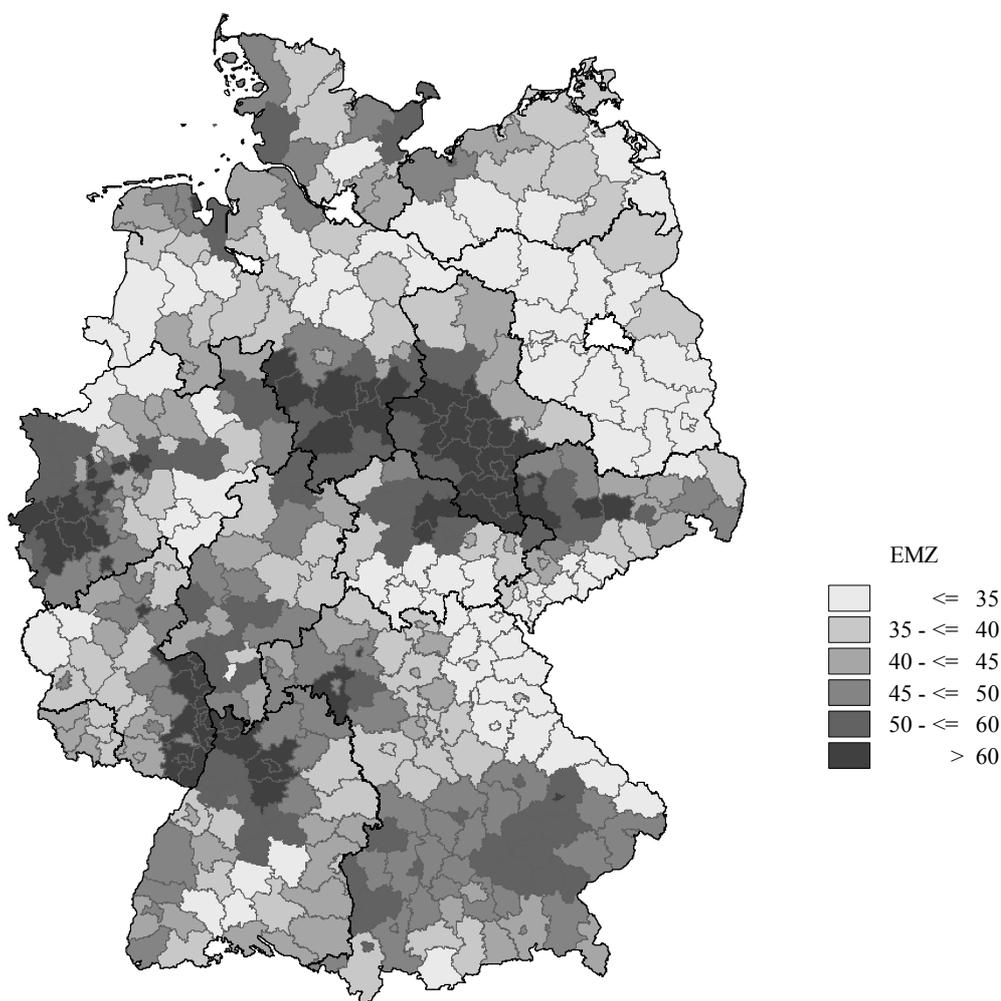
Quelle: MEYER-BORSTEL (2010) nach BFN (2003).

Deutschland weist eine Vielzahl unterschiedlicher **Böden** auf, die in Karte A.1 detailliert dargestellt werden. Im Norddeutschen Tiefland dominieren Böden der Niederungen und Ursprungstäler, Trockene Sandböden, Böden der lössvermischten Tertiärablagerungen und Böden aus Geschiebelehm und Geschiebemergel. Dies gilt sowohl für den westlichen als auch den östlichen Teil des Norddeutschen Tieflandes. Die Mittelgebirgsstandorte sind hingegen durch einen hohen Anteil an Böden aus Ton- und Schluffschiefer, kalkfreien Sedimentgesteinen und Quarziten sowie aus Mergel- und Tongestein charakterisiert. Das Alpenvorland weist vorwiegend Böden des Hochgebirges und braunen Lössböden auf.

Das **Klima** Deutschlands kann als humid bezeichnet werden. Der *Niederschlag* liegt im klimatologischen Referenzzeitraum 1961 bis 1990 bei durchschnittlich 789 mm/Jahr (DWD, 2010). Regional gibt es jedoch deutliche Unterschiede. So fallen im westlichen Mittelgebirge, im Schwarzwald oder im Alpenvorland über 1.000 mm/Jahr, während das

östliche Norddeutsche Tiefland vorwiegend Niederschläge von unter 600 mm aufweist. Der westliche Teil des Norddeutschen Tieflandes unterliegt einem stärkeren ozeanischen Einfluss als der östliche Teil und verzeichnet dadurch mit 700 bis 900 mm höhere Niederschläge. Karte A.2 fasst diese regionalen Unterschiede graphisch zusammen. Die *Temperatur* Deutschlands liegt im Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1990 bei 8,2° C (DWD, 2010). Die regionalen Temperaturunterschiede schwanken von unter 6° C in höheren Mittelgebirgslagen, um 8° C in den küstennahen Regionen bis hin zu über 10° C in der Oberrheinischen Tiefebene und im Niederrheinischen Tiefland (siehe Karte A.3). Die täglichen Temperaturschwankungen variieren zwischen ca. 5° C im Winter und ca. 10° C im Sommer (DWD, 2009).

**Karte 2.3:** Ertragsmesszahl in den Landkreisen (1999)



Quelle: DOLL (1999).

Die **Ertragsfähigkeit** eines Standortes wird mithilfe der Ertragsmesszahl (EMZ) beschrieben. Dieser Indikator fasst die Bodeneigenschaften, besondere klimatische Bedingungen und die Geländegestaltung zusammen (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991: 71). Der ertragreichste Standort weist eine EMZ von 100 auf; Standorte mit niedrigerem Er-

tragspotenzial eine EMZ von 99 bis 0. Karte 2.3 zeigt die Ertragsmesszahl auf Landkreisebene. Die ertragreichsten Standorte sind in den Niedersächsischen Börden, der Kölner Bucht und im Oberrheinischen Tiefland vorzufinden. Der überwiegende Teil des westlichen und östlichen Norddeutschen Tieflandes weist ein geringes Ertragspotenzial auf. So sind vor allem im Osten des Norddeutschen Tieflandes Standorte mit geringen Ertragsmesszahlen vorzufinden.

### **Fazit**

Die Beschreibung der natürlichen Standortbedingungen verdeutlicht, dass der deutsche Produktionsstandort durch heterogene natürliche Standorteigenschaften charakterisiert ist. Wie sich dies auf die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast auswirkt, wird in Kapitel 6 erläutert.

## **2.2.2 Die Bedingungen auf den Produkt- und Faktormärkten**

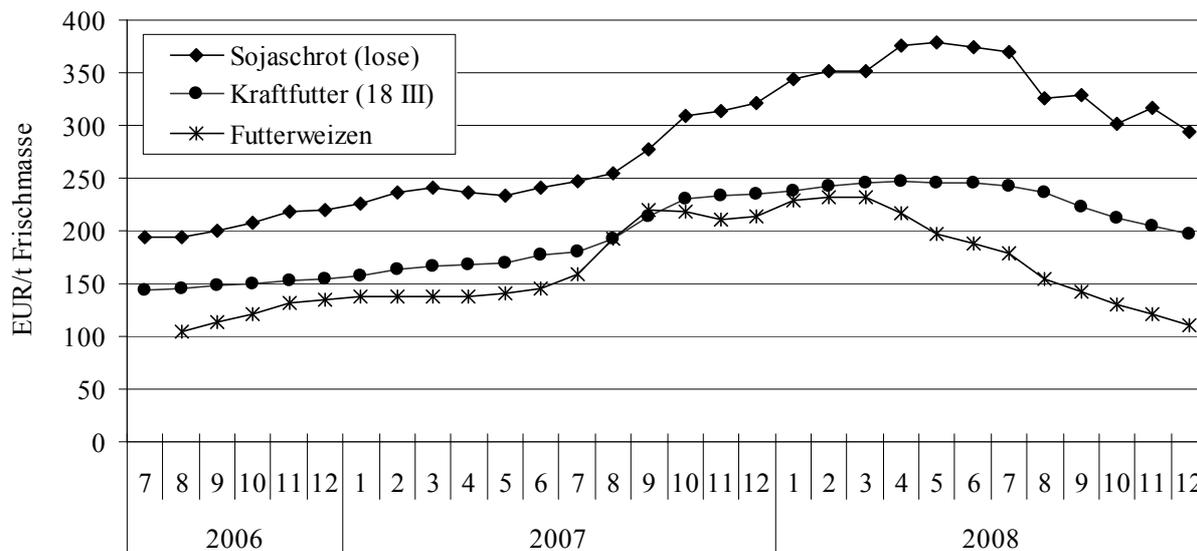
Die Bedingungen auf den Produkt- und Faktormärkten sind von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast. Denn sie bestimmen, zu welchen Preisen Produktionsfaktoren zugekauft oder Produkte verkauft werden können. Die Preisverhältnisse beeinflussen wiederum die optimale Ausgestaltung des Produktionssystems sowie dessen Anpassungsmöglichkeiten.

Die folgenden Ausführungen geben einen Überblick über die Bedingungen auf Produkt- und Faktormärkten, die von besonderer Relevanz für die Rindermast sind. Hierzu zählen die Faktormärkte für Futtermittel, Kälber, Boden und Arbeit sowie die Produktmärkte für Schlachtrinder und Wirtschaftsdünger.

### **2.2.2.1 Futtermittel**

Das *Fütterungssystem* der Rindermast wird vorwiegend durch den Einsatz von Maissilage mit Ergänzungsfuttermitteln bestimmt. Als Ergänzungsfuttermittel werden Kraftfutter, Getreide und/oder Sojaextraktionsschrote eingesetzt (BRÖMMER, 2005: 42). Im Folgenden wird die historische Preisentwicklung wichtiger Handelsfuttermittel analysiert.

Abbildung 2.5 zeigt den Preisverlauf handelsüblicher Futtermittel von Juli 2006 bis Dezember 2008. Die Grafik zeigt bei allen aufgeführten Futtermitteln einen deutlichen Anstieg. Sojaschrot war 2008 teilweise nahezu doppelt so teuer wie in 2006; ähnlich stark stiegen die Preise für Futterweizen und Kraftfutter an. Die Futtermittelpreise erreichten im Kalenderjahr 2008 ihren höchsten Stand und gaben in der zweiten Jahreshälfte 2008 nach. Das historische Preishoch lässt sich mit niedrigen Lagerbeständen, wetterbedingten Ertragsausfällen, Spekulation, Rekordölpreisen und veränderter Nachfragestruktur für Getreide und Ölsaaten durch die Bioenergie begründen (BANSE et al., 2008: 232).

**Abbildung 2.5:** Preisentwicklung bedeutender Futtermittel

Quelle: ZMP (2009).

## Fazit

Die Rindermast basiert derzeit vorwiegend auf Maissilage und Ergänzungsfuttermitteln. Die Preisentwicklungen von Ergänzungsfuttermitteln unterliegen starken Schwankungen, die sich auch auf die Opportunitätskosten der Raufuttermittel auswirken dürften. Da diese Schwankungen vorwiegend mit weltweiten Entwicklungen zu begründen sind, ist davon auszugehen, dass sie sich auf regionaler Ebene in Deutschland weitestgehend ähneln und somit keinen Einfluss auf die regionalen Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast nehmen dürften.

### 2.2.2.2 Acker- und Grünland

Acker- oder Grünland dienen in der Rindermast zur Produktion des Grundfutters und zur Verwertung der Gülle. Die Bedingungen auf den Bodenmärkten können ausschlaggebend für das Intensitätsniveau der Rindermast und somit für potenzielle Anpassungsmöglichkeiten sein. Deshalb werden im ersten Schritt die Anteile von Acker- und Grünland an der landwirtschaftlichen Nutzfläche regional differenziert dargestellt. Im Anschluss werden Pachtpreise für Acker- und Grünland regional differenziert analysiert, um die regionalen Marktverhältnisse abzubilden.

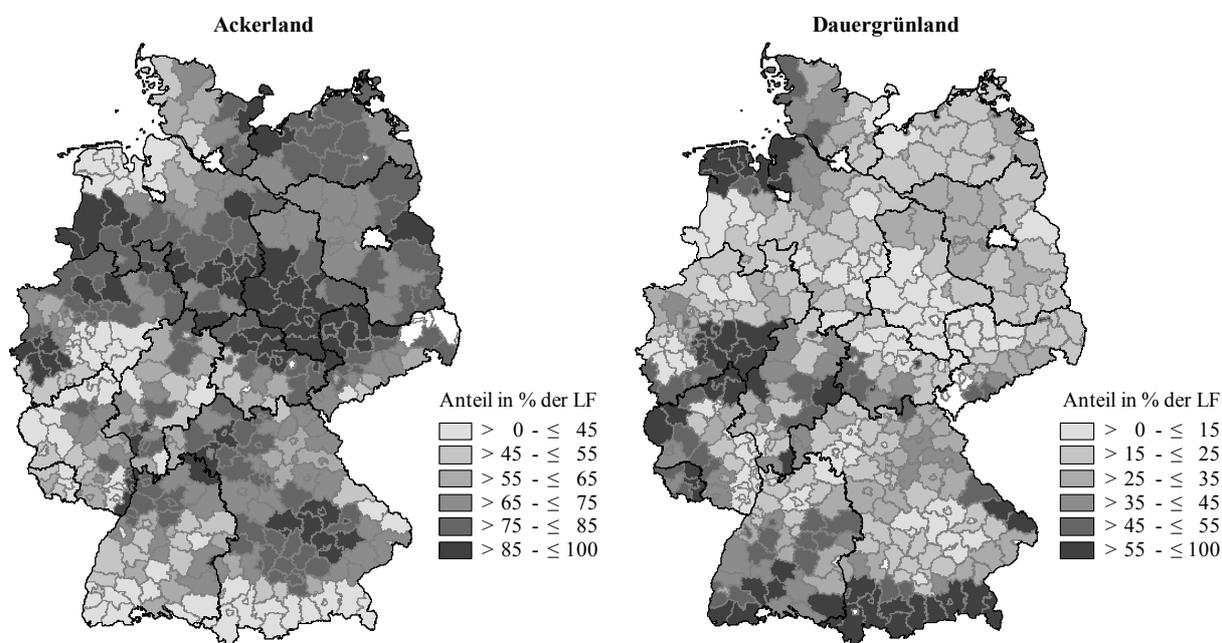
#### Regionale Anteile von Acker- und Grünlandflächen

Die Verfügbarkeit von **Ackerland** ist ein bedeutender Standortfaktor für die derzeit dominierende intensive Rindermast; denn diese basiert vorwiegend auf Silomais (EU-KOMMISSION, 2001). Karte 2.4 zeigt den Anteil von Ackerland an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF).

Es wird deutlich, dass das Norddeutsche Tiefland mit mehr als 70 % einen mittleren bis hohen Ackerflächenanteil aufweist. Ausnahmen stellen die küstennahen Landkreise dar. Die Mittelgebirgsstandorte weisen vorwiegend geringere Ackerflächenanteile von < 50 % auf. Ausnahmen stellen das Unterbayerische Hügelland und Regionen im Norden von Baden-Württemberg und Bayern dar.

Die Zeitraumbetrachtung (1999 bis 2005) verdeutlicht, dass Ackerland um ca. 1 % zurückgegangen ist (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009). Der Rückgang des Ackerlandes kann mit außerlandwirtschaftlicher Nutzung (z. B. Versiegelung) erklärt werden. Da ein Umbruch von Grünland im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) 2005 (siehe nächster Abschnitt) nur noch begrenzt möglich ist, ist die in einer Region verfügbare Ackerfläche langfristig begrenzt.

**Karte 2.4:** Anteil von Acker- und Dauergrünland an der LF auf Landkreisebene (2007)



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung, Datengrundlage: GENESIS – STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2007).

**Grünlandstandorte** sind hingegen für die intensive Rindermast von geringerer Bedeutung. Jedoch können Sie im Zuge von Anpassungsstrategien an Relevanz gewinnen. Karte 2.4 (rechts) zeigt den Anteil von Grünland an der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche (LF). Auffällig hohe Grünlandanteile sind in den nordwestdeutschen Küstenregionen, im Bergischen Land, im Sauerland und im südlichen Alpenvorland vorzufinden. Doch auch der östliche Teil der Norddeutschen Tiefebene weist Grünlandanteile von bis zu 40 % auf.

Die Zeitraumbetrachtung (1999 bis 2005) verdeutlicht, dass das Dauergrünland um ca. 2,5 % zurückgegangen ist (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009). Der Rückgang des Grünlandes kann unter anderem mit Grünlandumbruch begründet werden. Der Grünlandum-

bruch wird jedoch seit dem Jahr 2005 staatlich reguliert. Sinkt der Grünlandanteil gegenüber dem Jahr 2005 um mehr als 10 %, „[...] muss das Land die Direktzahlungsempfänger, die umgebrochenes Dauergrünland bewirtschaften, verpflichten, dieses wieder einzusäen oder auf anderen Flächen Dauergrünland neu anzulegen“ (BMVEL, 2005: 78). Dies wurde im Rahmen der GAP-Reform 2005 durch die Europäische Union (EU) verordnet.<sup>2</sup> Demnach ist zu erwarten, dass die derzeitigen Grünlandflächen auch in Zukunft zur Verfügung stehen.

### Regionale Pachtpreise

Das Angebot und die Nachfrage für landwirtschaftliche Nutzfläche spiegeln sich in den Pachtpreisen wider. Nachfolgend wird das allgemeine Pachtpreisniveau regional differenziert analysiert.

Die Pachtpreise für landwirtschaftlich nutzbare Fläche zeigt Karte 2.5. Sie wurden im Rahmen der Landwirtschaftszählung für das Jahr 2007 erhoben und stellen die aktuellste Datengrundlage dar. Es wird deutlich, dass in Nordwestdeutschland die höchsten Pachtpreise in Deutschland gezahlt werden, obwohl dieser Standort die geringsten Ertragsmesszahlen (siehe Karte 2.3) aufweist. Die niedrigsten Pachtpreise werden für die ostdeutschen Bundesländer ausgewiesen, ein Standort mit ebenfalls geringen Ertragsmesszahlen. Im Folgenden wird deshalb näher auf die wichtigsten Bestimmungsfaktoren eingegangen, die den Pachtpreis beeinflussen.

Zu diesen Bestimmungsfaktoren zählen die Grundrente, die Betriebsstruktur, die Veredlungsdichte und die Direktzahlungen. Im Wesentlichen orientiert sich der Pachtpreis an der **Grundrente** (oder Bodenrente) (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991: 364). Die Grundrente errechnet sich aus den Erlösen abzüglich der Produktionskosten (ohne Boden) und dient zur Entlohnung des Produktionsfaktors Boden. Unterschiedliche Grundrenten können begründet werden mit (GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON, 2005):

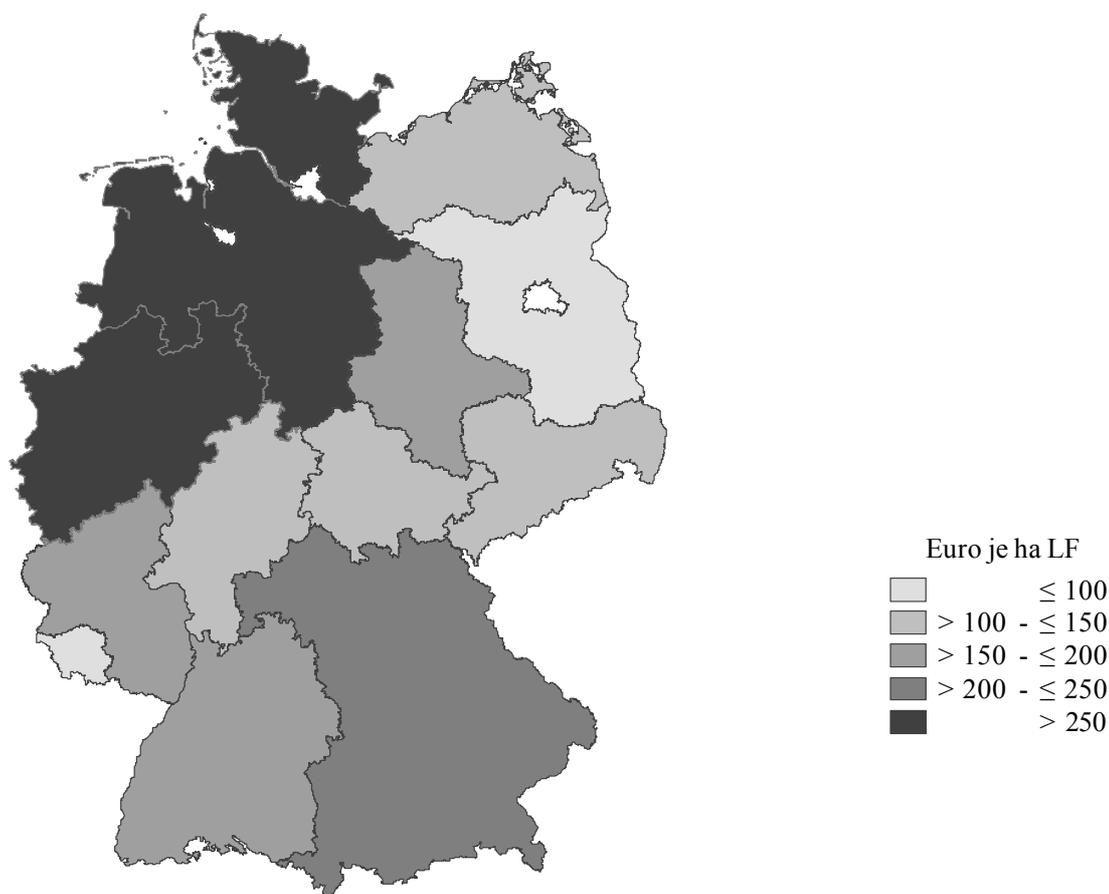
- der Entfernung zum Markt (Lagerrente),
- der gewählten Bewirtschaftungsintensität (Intensitätsrente) und
- den natürlichen Standortbedingungen (Qualitäts- oder Bonitätsrente).

Hierbei gilt die Annahme, dass alle Betriebe die gleiche optimale Betriebsstruktur und -größe aufweisen.

---

<sup>2</sup> Verordnung (EG) Nr. 1782/2003.

**Karte 2.5:** Pachtpreise für landwirtschaftliche Nutzfläche in den Bundesländern (2007)



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: STATISTISCHES BUNDESAMT, Fachserie 3, Reihe 2.1.6, Eigentums- und Pachtverhältnisse, Agrarstrukturerhebung (2007).

Doch auch die **Betriebsstruktur** und -größe können die Grundrente beeinflussen. Beispielsweise sinkt das Wertgrenzprodukt zusätzlicher Flächen, je näher sich der Betrieb am Skalenoptimum befindet (MARGARIAN, 2008: 9; nach DOLL, 2002: 5). Zudem können die Betriebsstruktur und -größe Einfluss auf die Preisfindung am Pachtmarkt selbst haben. Große Agrarstrukturen können dazu führen, dass Großbetriebe gegenüber Verpächtern Marktmacht ausüben und den Pachtpreis senken. Kleine Agrarstrukturen und ein verzögerter Strukturwandel können zu einem reduzierten Flächenangebot und höheren Pachtpreisen führen (MAGARIAN, 2008: 9; nach SWINNEN et al., 2006; PAVEL et al., 2006; DOLL, 2002).

Ein weiterer Zusammenhang besteht zwischen der **Veredelung** und dem Pachtpreis. So spielt insbesondere für Standorte mit hoher Viehdichte die Ertragsmesszahl nur eine untergeordnete Bedeutung (KÖHNE, 2000: 56). Ein Vergleich der Karten 2.3 und 2.6 stützt diesen Zusammenhang. Denn trotz geringer Ertragsmesszahl liegen die Pachtpreise im veredelungsstarken Nordwestdeutschland auf dem höchsten Niveau.

Im Folgenden werden Überlegungen zusammengefasst, die den Zusammenhang zwischen hoher Viehdichte und hohen Pachtpreisen begründen können:

- Ackerland dient zur *Futterproduktion*. Bestimmte Futtermittel (insbesondere Silomais) sind nur begrenzt transportwürdig. Dadurch steigt die Nachfrage für Flächen in der Veredelungsregion.
- Aus Sicht des *Steuerrechts* (Umsatzsteuerpauschalierung, Gewerbesteuer) kann es vorteilhaft sein, das Unternehmen „landwirtschaftlich“ und nicht „gewerblich“ zu führen. Das Steuerrecht koppelt die „landwirtschaftliche“ Viehhaltung an die Fläche. Ein Wachstum in der „landwirtschaftlichen“ Viehhaltung zieht somit ein Wachstum in der Fläche nach sich. Dies erhöht die regionale Nachfrage für LF.
- Die *Düngeverordnung*<sup>3</sup> begrenzt die Gülleausbringung auf den Flächen. Betriebe mit hoher Viehdichte müssen deshalb außerbetriebliche Flächen zur Gülleverwertung finden. In Regionen mit hoher Viehdichte sind solche Flächen oft nur mit erhöhtem Transportaufwand erreichbar. Dadurch steigt die Nachfrage für Flächen in der Region.

Zudem ist davon auszugehen, dass die **Direktzahlungen** ebenfalls einen Einfluss auf die Pachtpreise nehmen. Beispielsweise wurde auf Basis von Modellberechnungen geschlossen, dass für entkoppelte Direktzahlungen im Rahmen der GAP 2003 eine stärkere Kapitalisierung zu erwarten ist als für die zuvor gewährten gekoppelten Direktzahlungen (KILIAN et al., 2008).

## Fazit

Die obigen Beschreibungen zu den Einflussfaktoren des Bodenmarktes beschreiben die vielfältigen Einflussfaktoren der in Karte 2.5 zu beobachtenden Pachtpreise. Es wird deutlich, dass die Landpreise nicht ausschließlich von der Grundrente des Ackerbaues abhängen. Diese Schlussfolgerung ist insbesondere für die Bewertung des Futterbaus in der Rindermast von Bedeutung und wird erneut in Kapitel 4 aufgegriffen. Zudem dürften die regionalen Pachtpreisunterschiede für die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast von Bedeutung sein. Hervorzuheben sind die hohen Pachtpreise in den nordwestdeutschen und die geringen Pachtpreise in den ostdeutschen Bundesländern.

### 2.2.2.3 Arbeit

Arbeit ist ein bedeutender Produktionsfaktor in der Rindermast: So sind bis zu einem Viertel der Vollkosten dem Faktor Arbeit anzulasten (DEBLITZ et al., 2008: 56). Die Höhe der Arbeitskosten je Kilogramm Schlachtgewicht ist von vielerlei Variablen abhängig. Die zwei bedeutendsten sind die Arbeitsproduktivität und der Arbeitslohn.

---

<sup>3</sup> Düngeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I, S. 221).

Die *Arbeitsproduktivität* wird besonders von betriebsindividuellen Gegebenheiten beeinflusst. Hierzu zählen u. a. das Produktionssystem, die Betriebsgröße, die Motivation und die Qualifikation der jeweiligen Arbeitskraft.

Der *Arbeitslohn* wird durch die individuelle Qualifikation und die Situation des Arbeitsmarktes in der Region beeinflusst. Tabelle 2.1 verdeutlicht diese Zusammenhänge. In der Landwirtschaft schwankt der Bruttolohn in Abhängigkeit von der Qualifikation jedoch nur gering. Viel bedeutender ist der Einfluss der Region. So liegt der landwirtschaftliche Arbeitslohn in den westdeutschen Bundesländern bis zu ca. 53 % über dem Arbeitslohn in den ostdeutschen Bundesländern.

**Tabelle 2.1:** Bruttolohnvergleich in EUR/h (Ø 2004 bis 2006)

	Landwirtschaft			Außerlandwirtschaftliche Löhne		
	Qualifizierte Arbeiter	Landarbeiter	Nicht qualifizierte Arbeiter	Verarbeitendes Gewerbe	Holzgewerbe (ohne Herst. von Möbeln)	Metallerzg. u. -bearb., Herst. von Metall-erzeugnissen
Westliche Bundesländer	10,60	10,88	9,43	16,18	13,32	15,79
Östliche Bundesländer	7,33	7,48	6,17	11,18	9,96	11,25

Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2009).

Für die Bewertung der Familienarbeitskräfte werden in Tabelle 2.1 zudem außerlandwirtschaftliche Tätigkeiten aufgelistet. Denn diese sind ggf. in Abhängigkeit von der Qualifikation und dem Alter der Familienarbeitskräfte als Opportunitätskosten anzusetzen. Auch hier sind deutliche Unterschiede zwischen den westlichen und östlichen Bundesländern zu erkennen.

### Fazit

Auf Grundlage der statistischen Auswertungen kann davon ausgegangen werden, dass für die west- und ostdeutschen Produktionsregionen unterschiedliche Arbeitslöhne bzw. Opportunitätskosten anzusetzen sind. Dies kann aufgrund des relativ hohen Anteils der Arbeitskosten zu Kostenvor- bzw. -nachteilen führen und ist bei den einzelbetrieblichen Analysen in Kapitel 6 zu berücksichtigen.

#### 2.2.2.4 Kälber

Jungtiere in Form von Kälbern, Fressern oder Absetzern sind eine bedeutende Produktionsgrundlage für die Rindermast. Deren Angebot ist unmittelbar vom Kuhbestand abhängig. So kann angenommen werden, dass je Kuh und Jahr ca. ein Kalb geboren wird. Der Kuhbestand in Deutschland ist seit Jahren rückläufig. So gingen der Kuhbestand und

zwangsläufig auch das Kälberangebot Deutschlands von 1999 bis 2009 um ca. 24 % zurück (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010a). Unter Annahme konstanter Rindermastkapazitäten ist ein rückläufiges Kälberangebot in Deutschland als Standortnachteil zu werten. Der Kuhbestand entwickelte sich jedoch regional sehr unterschiedlich. Beispielsweise verzeichnete Niedersachsen einen Rückgang um 14 % und Brandenburg um ca. 46 % (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010a). Im folgenden Abschnitt werden die regionalen Unterschiede des Kälberangebotes und der Kälbernachfrage näher beleuchtet.

### **Regionales Kälberangebot und regionale Kälbernachfrage**

Das **regionale Kälberangebot** kann vom Kuhbestand abgeleitet werden. Die Karte 2.6 gibt den Kuhbestand je 100 ha LF auf Landkreisebene wieder. Die Karte verdeutlicht, dass in Nordwestdeutschland und Süddeutschland die höchsten Kuhdichten vorzufinden sind. Einen geringen Kuhbesatz weisen die neuen Länder (außer Sachsen) sowie Hessen, Thüringen und Rheinland-Pfalz auf.

Die **regionale Kälbernachfrage** der Rindermast kann von den Rindermastbeständen der Bundesländer abgeleitet werden. Die Karte 2.1 zeigt, dass die Rindermastbestände im Nordwesten und Süden Deutschlands konzentriert sind. Dies deutet darauf hin, dass sich die regionale Kälbernachfrage mit dem regionalen Kälberangebot weitestgehend deckt.

Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die regionale Kälbernachfrage und das regionale Kälberangebot ebenfalls hinsichtlich der Rasse variieren können und somit einen interregionalen Kälberhandel erfordern. So wird ein Großteil der in Norddeutschland gemästeten Fleckviehtiere aus Süddeutschland bezogen.

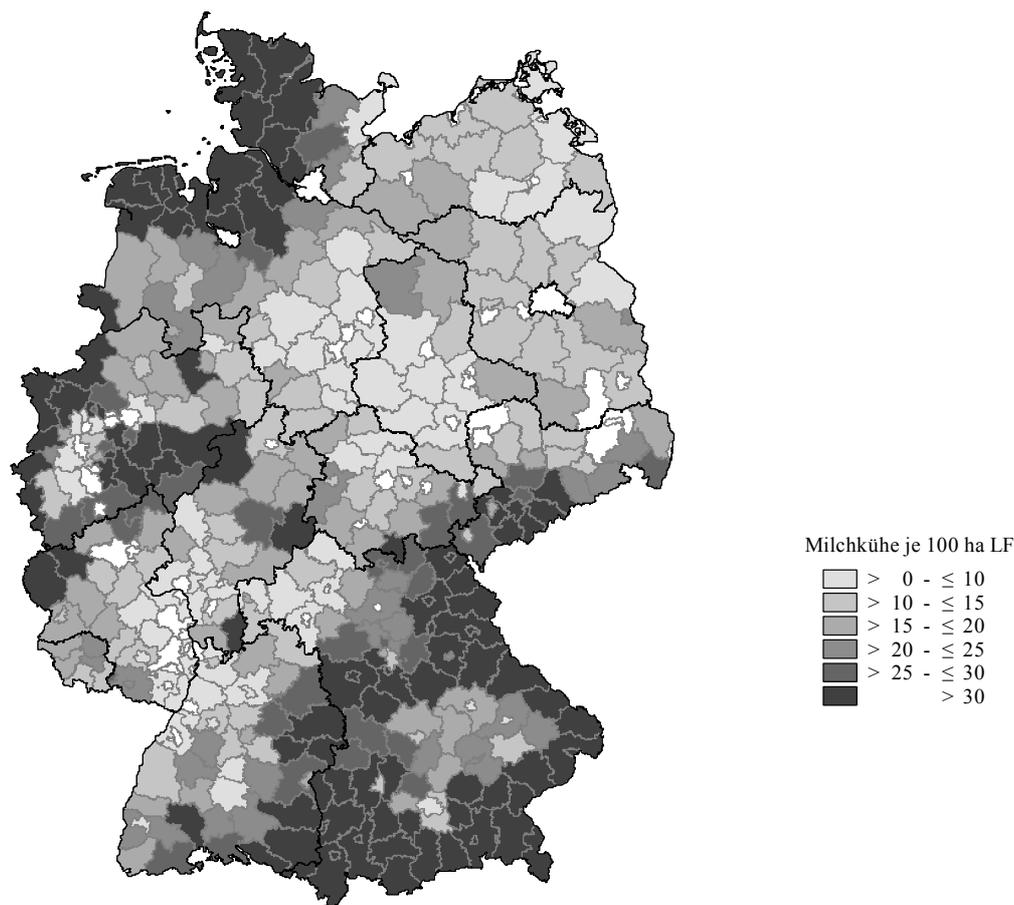
Informationen über den Kälberhandel werden im Rahmen der Viehverkehrsverordnung<sup>4</sup> und der Verordnung (EG) Nr. 18/97<sup>5</sup> für Deutschland im Herkunftssicherungs- und Informationssystem (HIT-Datenbank) gespeichert. Zur Analyse des Kälberhandels erfordern die Daten jedoch eine aufwendige Aufbereitung der Erhebungsstelle, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt ebenfalls nicht vorliegt.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Viehverkehrsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2010 (BGBl. I S. 203).

<sup>5</sup> Verordnung (EG) Nr. 820/97 des Rates vom 21. April 1997 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Rindern und über die Etikettierung von Rindfleisch und Rindfleischerzeugnissen.

<sup>6</sup> Telefonische Auskunft von Herrn Dr. Richard Carmanns, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, 19.03.2010.

**Karte 2.6:** Milchkühe je 100 ha LF (2007)

Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung, Datengrundlage: GENESIS – Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2007).

Deshalb wird der Analyse des interregionalen Kälberhandels nicht weiter nachgegangen. Es werden jedoch im folgenden Abschnitt die rechtlichen Rahmenbedingungen und ökonomischen Zusammenhänge des Rindertransportes aufgezeigt, um einschätzen zu können, ob das regionale Angebot einen Einfluss auf den Produktionsstandort des Rindermastbetriebes und somit auf die langfristigen Anpassungsmöglichkeiten innerhalb Deutschlands hat.

### **Kälbertransport**

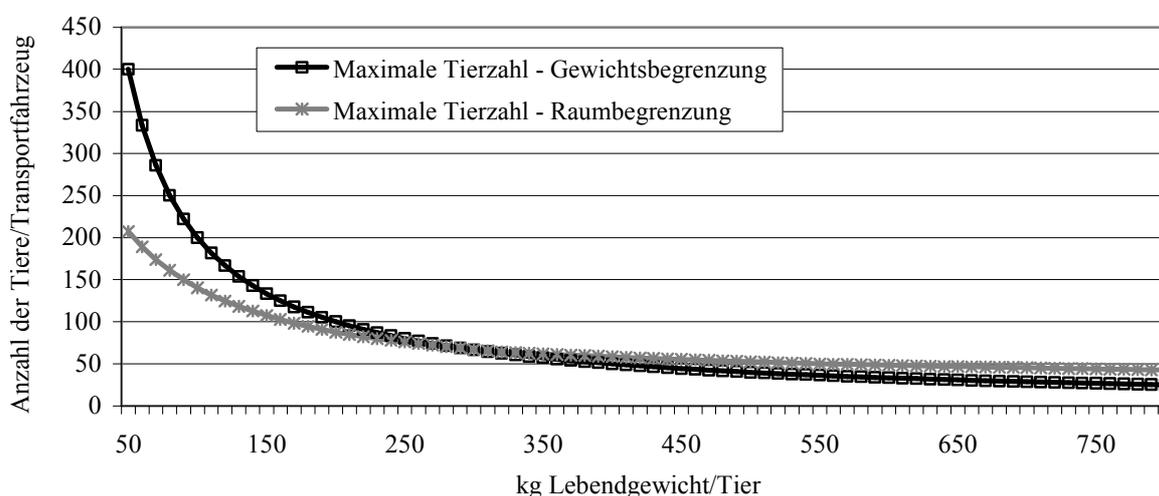
Der überregionale und internationale Kälbertransport wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen die rechtlichen Rahmenbedingungen und ökonomische Zusammenhänge. Im Folgenden werden diese Einflussgrößen erörtert.

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Der Transport von Rindern wird durch deutsche<sup>7</sup> <sup>8</sup> und europäische<sup>9</sup> Verordnungen reguliert. Grundsätzlich dürfen Rinder erst ab einem Alter von 14 Tagen transportiert werden. Die Tierzahl je Beförderung wird durch a) das Raumangebot und b) das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeuges begrenzt.

Abbildung 2.6 zeigt, dass bei Transport von Tieren bis zu einem Lebendgewicht von ca. 300 kg (Kälber, Fresser, Absetzer) die Raumbegrenzung limitierend wirkt. Bei schwereren Tieren wirkt das maximale Gesamtgewicht von 40 t im Rahmen der StVZO begrenzend. Demnach schwankt die maximale Tierzahl je Beförderung bei den getroffenen Annahmen zwischen ca. 25 und 200 Tieren.

**Abbildung 2.6:** Maximale Tierzahl je Fahrzeugkombination in Abhängigkeit von der Raum- und Gewichtsbeschränkung



Annahme: Fahrzeugkombination mit 72 m<sup>2</sup> Bodenfläche, 40 t zulässigem Gesamtgewicht und 20 t Nutzlast.

Quelle: Eigene Darstellung nach eigenen Berechnungen.

### Ökonomische Zusammenhänge

Abbildung 2.7 zeigt die Transportkosten für ausgewählte Tiergewichte in Abhängigkeit von der Beförderungsdauer. Die Abbildung basiert auf Schätzwerten und dient vornehmlich zur Darstellung der grundsätzlichen Zusammenhänge.

Sie verdeutlicht, dass die Transportdauer einen deutlich höheren Einfluss auf die Transportkosten schwerer Tiere hat, als auf die Transportdauer leichter Tiere. Dies ist mit der

<sup>7</sup> Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO), zuletzt geändert durch Art. 3 V vom 21.4.2009 I 872.

<sup>8</sup> Tierschutztransportverordnung vom 11.02.2009 (BGBl. I S. 375).

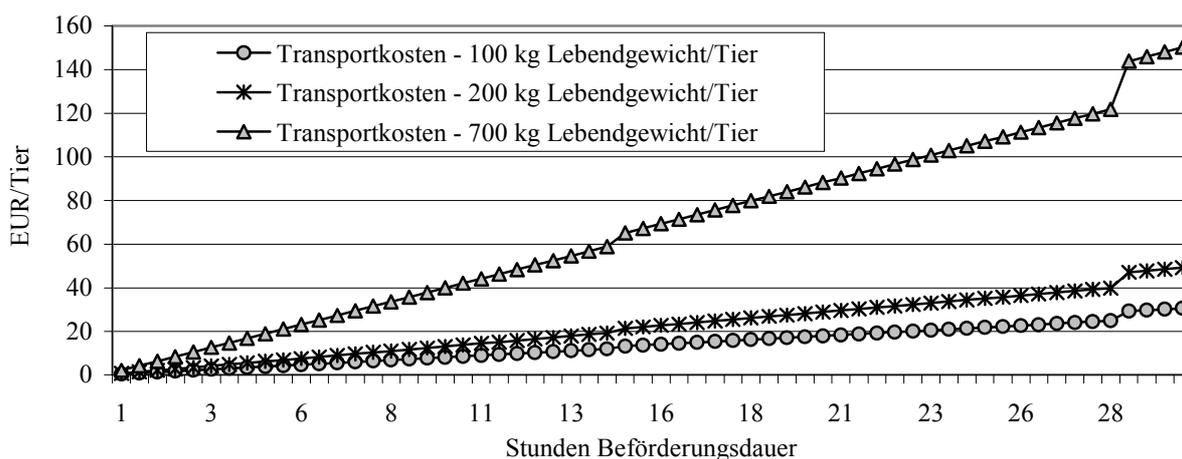
<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 1/2005.

höheren Anzahl leichter Tiere je Transportfahrzeug zu begründen, die eine Kostendegression je Tier ermöglicht.

Zudem sind innerhalb der Geraden zwei Kostensprünge zu verzeichnen, die die gesetzlich vorgeschriebenen Ruhezeiten für Rinder nach 14 und 28 Stunden Beförderungsdauer widerspiegeln. Der Kostensprung bei 28 Stunden ist aufgrund der längeren Ruhepause und dem vorgeschriebenen Abladen der Tiere deutlich höher.

Die Transportkosten bei einer Beförderungsdauer von ca. zehn Stunden liegen für Tiere von 100 kg bei ca. 12 EUR und für Schlachtrinder bei ca. 35 EUR/Tier. Diese Werte entsprechen praxisüblichen Werten. Setzt man die Transportkosten für ein 100 kg Fleckviehkalb ins Verhältnis zum Kälberpreis (ca. 410 EUR in 2008), wird deutlich, dass die Transportkosten für Kälber mit ca. 3 % von untergeordneter Bedeutung sind.

**Abbildung 2.7:** Schematische Darstellung der Transportkosten für Rinder in Abhängigkeit vom Lebendgewicht und der Beförderungsdauer



Annahme: 1,50 EUR Vollkosten je gefahrenen Kilometer, 80 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit.

Quelle: Eigene Berechnungen.

## Fazit

Die Transportkosten steigen mit zunehmender Beförderungsdauer. Lange Beförderungen verursachen sprungfixe Kosten. Aufgrund der unterschiedlichen Tierzahl steigen sie für schwere Tiere stärker als für leichte Tiere. Die Transportkosten eines innerdeutschen zehnstündigen Transportes tragen jedoch nur geringfügig zur Kostensteigerung der Rindermast bei. Regionale Abweichungen von Angebot und Nachfrage können kostengünstig durch den Tiertransport ausgeglichen werden und dürften die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast nicht wesentlich beeinflussen.

## Regionale Kälberpreise

Ergänzend zu den Analysen des regionalen Kälberangebotes, der Nachfrage und den Transportkosten werden in diesem Abschnitt die regionalen Kälberpreise analysiert. Es ist davon auszugehen, dass sich die regionalen Marktverhältnisse in den Marktpreisen widerspiegeln.

Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Kälberpreise neben den regionalen Marktverhältnissen von weiteren Variablen abhängig sind. Hierzu zählen u. a. die Rasse, das Geschlecht, das Gewicht und die Qualität. Den Einfluss der Region zu isolieren ist demnach schwierig. Die einzig sinnvoll zu vergleichende Tierkategorie ist das männliche Holstein-Schwarzbunt-Kalb. Erstens kann hier von einem relativ homogenen Tier<sup>10</sup> ausgegangen werden und zweitens sind für fast alle Bundesländer Preisnotierungen verfügbar.

**Tabelle 2.2:** Regionale Statistik über Kälberpreise (Ø KJ 2008)

	Holstein-Schwarzbunt, männlich		Fleckvieh, männlich	
	Menge Tiere	Preis EUR/Tier	Menge Tiere	Preis EUR/kg Lebendgewicht
Saarland	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Baden-Württemberg	20.886	87,00	24.576	4,08
Mecklenburg-Vorpommern	34.153	86,42	k. A.	k. A.
Brandenburg	16.470	86,10	k. A.	k. A.
Sachsen	55.366	85,70	k. A.	k. A.
Thüringen	8.353	85,42	k. A.	k. A.
Niedersachsen - Weser-Ems	50.431	81,60	k. A.	k. A.
Sachsen-Anhalt	5.006	79,50	k. A.	k. A.
Niedersachsen - Hannover	41.559	77,30	k. A.	k. A.
Rheinland-Pfalz	20.136	77,20	k. A.	k. A.
Nordrhein-Westfalen	79.383	77,10	k. A.	k. A.
Hessen	24.829	76,50	k. A.	k. A.
Bayern	25.250	76,46	159.123	4,08
Schleswig-Holstein	32.327	67,30	k. A.	k. A.
Gewichteter Durchschnitt	414.149	79,81	183.699	4,08

Quelle: Eigene Darstellung nach Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI, 2009).

Tabelle 2.2 zeigt die Kälberpreise für Holstein- und Fleckviehkälber differenziert nach Bundesland. Der durchschnittliche Preis für männliche Holstein-Schwarzbuntkälber liegt bei ca. 80 EUR/Tier. Auffällig ist, dass die Bundesländer mit der höchsten Kuhdichte (BY, SH) die niedrigsten Kälberpreise aufweisen. Gleichzeitig zeigen Bundesländer mit geringen Kuhdichten höhere Kälberpreise (MV, BB). Der Zusammenhang zwischen Kuh-

<sup>10</sup> Keine eindeutige Zuordnung von rotbunten Holsteinkälbern kann zu Verzerrungen führen. Telefonische Auskunft am 31.07.2009, Frau Renate Bergmann, Agrarmarkt Informations-GmbH.

dichte und Kälberpreisen kann jedoch nicht verallgemeinert werden, denn Sachsen und Baden-Württemberg weisen trotz einer hohen Kuhdichte hohe Kälberpreise auf.

Tabelle 2.2 zeigt ebenfalls die Preisnotierungen für männliche Fleckviehkälber. Allerdings sind diese nur für die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg verfügbar. Eine Analyse regionaler Preisdifferenzen für Fleckviehkälber ist demnach nicht möglich.

### **Fazit**

Die in diesem Kapitel durchgeführten Analysen zeigen, dass das regionale Kälberangebot von nachrangiger Bedeutung für den Rindermaststandort in Deutschland ist. Denn erstens decken sich die Regionen mit einem hohen Kälberangebot weitestgehend mit den Regionen einer hohen Kälbernachfrage. Zweitens ist innerhalb Deutschlands ein interregionaler Kälberaustausch vor dem Hintergrund der rechtlichen Rahmenbedingungen und der Transportkosten weitestgehend möglich. Ein regionaler Kälberpreisvergleich liefert aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nur unzureichende und nicht eindeutig gerichtete Ergebnisse.

### **2.2.2.5 Schlachtrinder**

Das Produkt der Rindermast ist in erster Linie das lebende Schlachtrind. Zur Einordnung der in Kapitel 6 unterstellten Rindfleischpreise wird in diesem Kapitel ein kurzer Überblick über historische Entwicklungen und regionale Unterschiede der Auszahlungspreise sowie die regionale Verteilung der Schlachtkapazitäten gegeben.

#### **Historische Entwicklung der Auszahlungspreise**

Die jährlichen Schwankungen der Rindfleischpreise weisen ein Preishoch in den Winter- und Frühjahrsmonaten sowie ein Preistief in den Sommermonaten auf. Im Kalenderjahr 2008 wurde ein relativ hohes Preisniveau erreicht und hatte verschiedene Gründe. Hervorzuheben ist der drastische Rückgang der europäischen Rindfleischimporte. Die Importmenge in 2008 sank gegenüber dem Jahr 2007 um fast 40 % (EUROSTAT, 2009). Dies lag vorwiegend am Importstopp der EU gegenüber brasilianischen Lieferungen. Gleichzeitig stiegen die Exporte der EU-27 um ca. 40 % bei leichtem Rückgang der Produktion um -1,4 % (EUROSTAT, 2009). Für Deutschland lässt sich ein ähnliches Bild zeichnen: Die Importe gingen zurück (-34 %), die Exporte stiegen an (49 %). Die Produktion stieg jedoch um 2 % (EUROSTAT, 2009).

#### **Regionale Auszahlungspreise**

Tabelle 2.3 zeigt Auszahlungspreise für Jungbullen frei Schlachtstätte für Schlachtkörper mit der Klassifizierung U3, R3 sowie dem Durchschnitt E-P. Die Auszahlungspreise werden für jedes Bundesland ausgewiesen und sind in abfallender Reihenfolge sortiert. Einige Bundesländer weisen keine Angaben auf, da für diese Regionen keine zugänglichen Preis-

statistiken vorliegen. Die Differenz zwischen den Bundesländern beträgt bis zu 10 %. Die nordwestdeutschen Bundesländer befinden sich im unteren bis mittleren Feld dieser Preisrankings. Die süddeutschen Bundesländer tendieren zu höheren, die ostdeutschen Bundesländer zu niedrigeren Preisen.

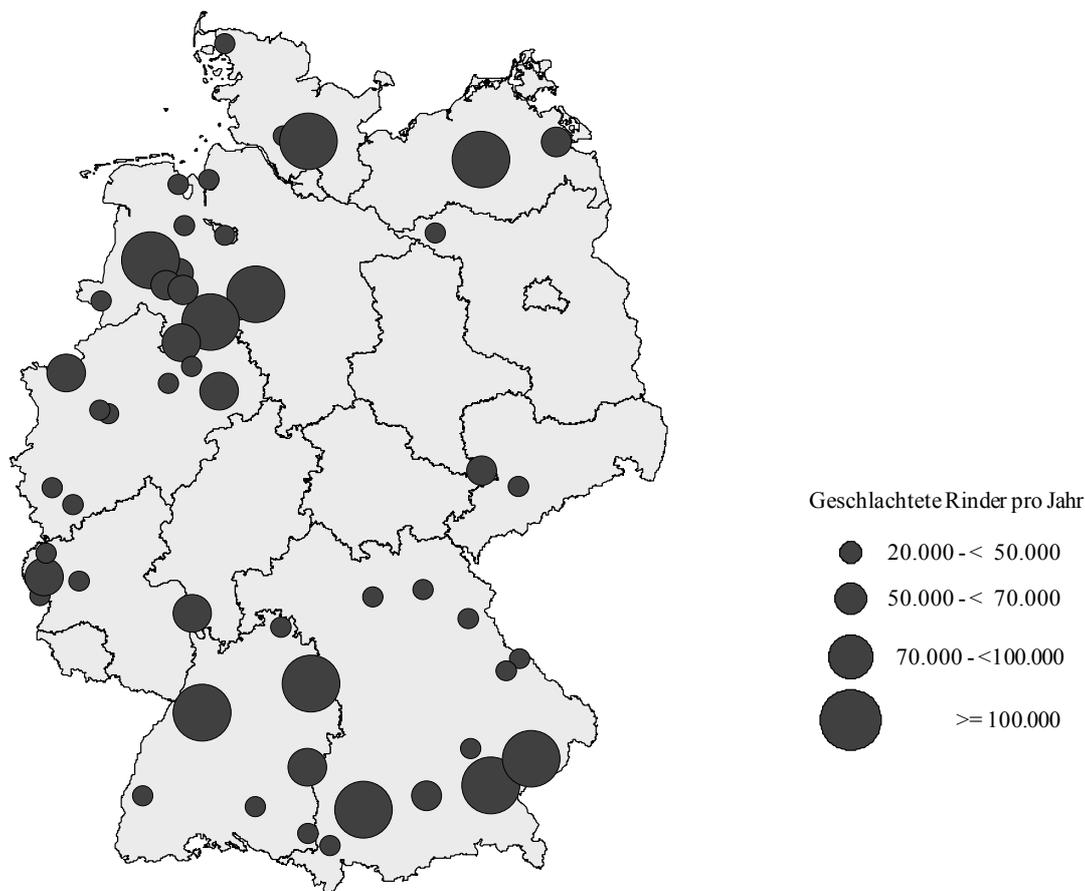
**Tabelle 2.3:** Auszahlungspreise für Jungbullen frei Schlachtstätte in EUR/kg Schlachtgewicht (SG) und Relation zum Bundesdurchschnitt (Ø 2005 bis 2007)

	Klassifizierung								
	U3			R3			E-P		
Rheinland-Pfalz - RP	RP	3,10	103	HE	3,04	103	BY	2,98	106
Baden-Württemberg - BW	BW	3,04	101	BW	2,99	101	BW	2,97	105
Bayern - BY	BY	3,03	100	BY	2,97	101	NW	2,86	101
Nordrhein-Westfalen - NW	NW	3,03	100	NW	2,97	101	HE	2,79	99
Sachsen - SN	SN	3,02	100	TH	2,93	99	TH	2,78	98
Brandenburg - BB	BB	3,01	100	MV	2,91	99	SH	2,71	96
Schleswig-Holstein - SH	SH	2,98	99	SH	2,85	97	ST	2,69	95
Niedersachsen - NI	NI	2,97	98	BB	k. A.		BB	k. A.	
Mecklenburg-Vorpommern - MV	MV	k. A.		ST	k. A.		MV	k. A.	
Sachsen-Anhalt - ST	ST	k. A.		RP	k. A.		RP	k. A.	
Hessen - HE	HE	k. A.		NI	k. A.		NI	k. A.	
Thüringen - TH	TH	k. A.		SN	k. A.		SN	k. A.	
Deutschland - DE	DE	3,02	100	DE	2,95	100	DE	2,93	100

Quelle: Eigene Darstellung nach ZMP (2008).

### Regionale Verteilung der Schlachtkapazitäten

Die folgende Karte 2.7 zeigt die Standorte von bedeutenden Rinderschlachthöfen sowie deren Kapazität. Es ist ersichtlich, dass vor allem Nordwest- und Süddeutschland über hohe Schlachtkapazitäten verfügen. Die ostdeutschen Standorte weisen mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern geringe Schlachtkapazitäten auf. Dies kann als Standortvorteil für Rindermastbetriebe in Nordwest- und Süddeutschland und als Standortnachteil für Betriebe in Ostdeutschland gewertet werden. Jedoch dürfte die Bedeutung dieses Standortvorteils von untergeordneter Bedeutung sein. Denn, wie die Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen und der Transportkosten in Kapitel 2.2.2.4 zeigen, lassen sich grundsätzlich alle Transportdistanzen zu relativ geringen Kosten überwinden.

**Karte 2.7:** Bedeutende Rinderschlachthöfe in Deutschland (2008)

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Schätzungen vom VERBAND DER FLEISCHWIRTSCHAFT E. V. (VDF) und der LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2008).

### Fazit

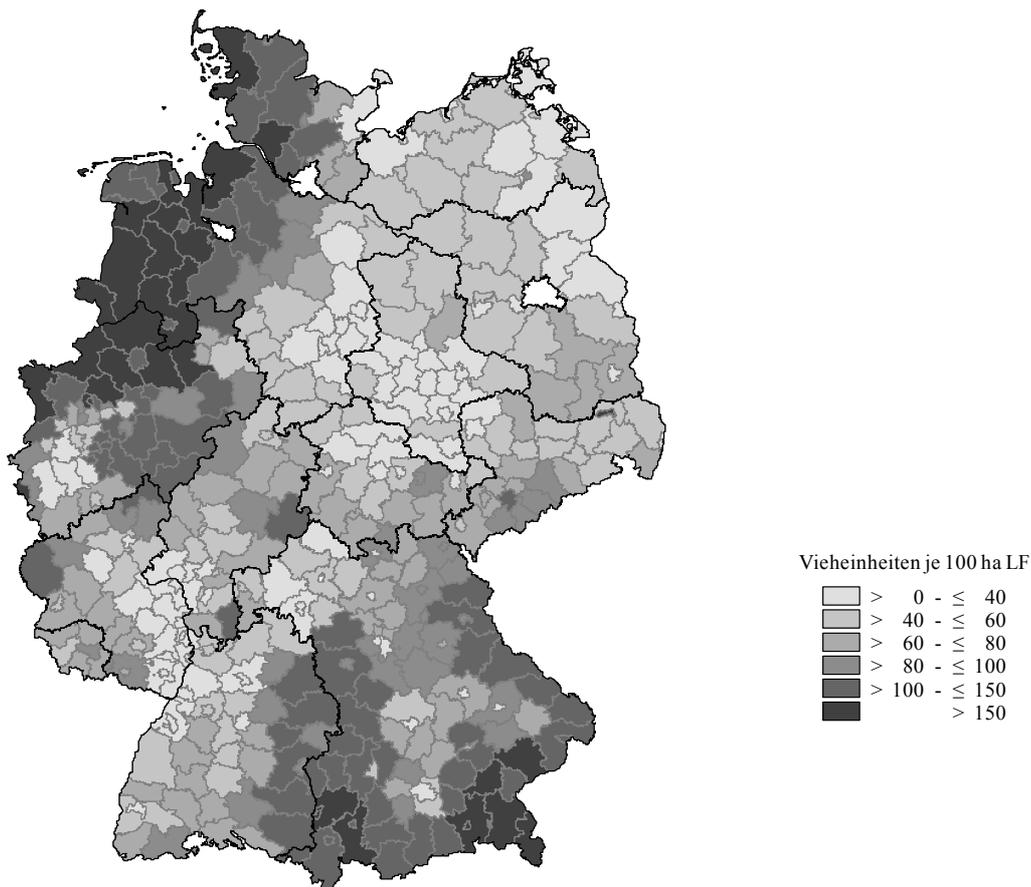
Schlachtrinderpreise schwanken sowohl jährlich als auch saisonal. Das Preishoch im Kalenderjahr 2008 kann vorwiegend durch die Knappheiten auf den internationalen Rindfleischmärkten begründet werden. Saisonale Schwankungen sind vorwiegend durch sinkende Rindfleischpreise in den Sommermonaten und steigende Rindfleischpreise in den Wintermonaten charakterisiert. Die Auszahlungspreise für Rindfleisch schwanken zudem regional. Jedoch deuten die regionale Verteilung der Schlachthöfe und die Analyse der Transportkosten darauf hin, dass derartige regionale Preisunterschiede als Standortfaktor weniger von Bedeutung sein dürften.

#### 2.2.2.6 Wirtschaftsdünger

Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (z. B. Gülle, Festmist oder Jauche) fallen als Kuppelprodukt in der Rindermast an und lassen sich als Düngemittel im Ackerbau oder auf dem Grünland einsetzen. Aufgrund ihrer geringen Transportwürdigkeit sind das Angebot und die Nachfrage **in der Region** für die Preisbildung entscheidend. Die regionale Nach-

frage wird begrenzt durch die Vorgaben der Düngeverordnung. So können je Hektar Ackerland maximal 170 kg und je Hektar Grünland maximal 230 kg N als Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft ausgebracht werden.<sup>11</sup> Mit Bezug auf diese Begrenzung ist das regionale Wirtschaftsdüngerangebot von Bedeutung und weniger die Gesamtstickstoffbilanz. Das regionale Angebot wird durch die Viehdichte der Region bestimmt.

**Karte 2.8:** Vieheinheiten je 100 ha LF auf Landkreisebene (2003)



Quelle: Sonderauswertung STATISTISCHES BUNDESAMT (2003).

Karte 2.8 zeigt die Vieheinheiten je Hektar Landwirtschaftlicher Nutzfläche auf Kreisebene. Vieheinheiten werden auf Basis des Tierbestandes und dessen Futterbedarf errechnet.<sup>12</sup> Die Karte verdeutlicht, dass nordwest- und süddeutsche Regionen eine hohe Viehdichte aufweisen. Das Nährstoffangebot in diesen Regionen ist folglich hoch. Überschreitet das regionale Angebot die regionale Nachfrage, müssen Nährstoffe (beispielsweise in Form von Gülle) in aufnahmefähige Regionen verbracht werden. Wenn die Transportkosten und Ausbringungskosten den Nährstoffwert der Gülle überschreiten, entstehen für den Tierhal-

<sup>11</sup> Düngeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 221).

<sup>12</sup> Bewertungsgesetz § 51 Abs. 2.

ter „Entsorgungskosten“. Eine hohe Viehdichte ist folglich vor dem Hintergrund des Güllwertes als Standortnachteil zu werten. Hiervon sind insbesondere die nordwest- und süddeutschen Regionen betroffen.

### Fazit

Der Wert des Wirtschaftsdüngers wird vorwiegend durch das regionale Angebot bestimmt. Angebotsüberhänge müssen in aufnahmefähige Regionen verbracht werden. Die damit verbundenen Transportkosten sind als Standortnachteil der Region zu werten. Derartige Standortnachteile sind entsprechend der Viehdichte vor allem in den nordwest- und süddeutschen Regionen zu erwarten und werden in den Analysen des Kapitels 6 berücksichtigt.

### 2.2.3 Die agrarstrukturellen Bedingungen

Unter Agrarstruktur kann man bei sehr umfassender Definition „das statistisch erfassbare Verhältnis der technischen, ökonomischen und sozialen Strukturelemente im agraren Bereich“ verstehen (HENRICHSMEYER und WITZKE, 1991: 40 f., nach LIPINSKY, 1981: 134). Die bedeutendsten Merkmale sind die Größen landwirtschaftlicher Betriebe hinsichtlich Flächenausstattung und Tierbestände (KÖHNE, 2008: 129). In den nächsten Abschnitten wird zunächst auf die Flächenausstattung landwirtschaftlicher Betriebe eingegangen. Anschließend werden die Bestandsgrößen in der Rindermast beschrieben.

Tabelle 2.4 fasst Kennzahlen über die **Flächenausstattung** zusammen. Deutschlandweit ging die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe stark zurück. Die Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) blieb hingegen weitgehend konstant. Aufgrund dieser Entwicklung stieg die durchschnittliche Flächenausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe von 1997 bis 2007 um knapp 43 % an.

Zudem deckt Tabelle 2.4 deutliche Unterschiede in der Agrarstruktur ost- und westdeutscher Bundesländer auf. So weisen die ostdeutschen Betriebe im Jahr 1997 eine siebenmal höhere Flächenausstattung auf als die westdeutschen Betriebe.

Eine hohe Flächenausstattung ist für Rindermastbetriebe von Vorteil. Denn die Rindermast ist aufgrund des hohen Raufutteranteils in der Ration stärker auf hofnahe landwirtschaftliche Nutzflächen angewiesen, als beispielsweise die getreidebasierte Schweine- oder Geflügelproduktion. Es ist davon auszugehen, dass die Flächenausstattung der Betriebe zumindest kurz- bis mittelfristig Einfluss auf mögliche Anpassungen der Rindermast nimmt.

**Tabelle 2.4:** Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe von 1997 bis 2007

		1997	2007	% Veränderung	% Veränderung p. a.
<b>Deutschland</b>					
Fläche	Tsd. ha	17.182	16.932	-1,45	-0,15
Betriebe	Tsd. Betriebe	536	371	-30,88	-3,09
Betriebsgröße	ha	32	46	42,57	4,26
<b>Ostdeutsche Bundesländer</b>					
Fläche	Tsd. ha	5.561	5.570	0,16	0,02
Betriebe	Tsd. Betriebe	32	30	-6,54	-0,65
Betriebsgröße	ha	173	186	7,17	0,72
<b>Westdeutsche Bundesländer</b>					
Fläche	Tsd. ha	11.621	11.362	-2,23	-0,22
Betriebe	Tsd. Betriebe	504	341	-32,43	-3,24
Betriebsgröße	ha	23	33	44,69	4,47

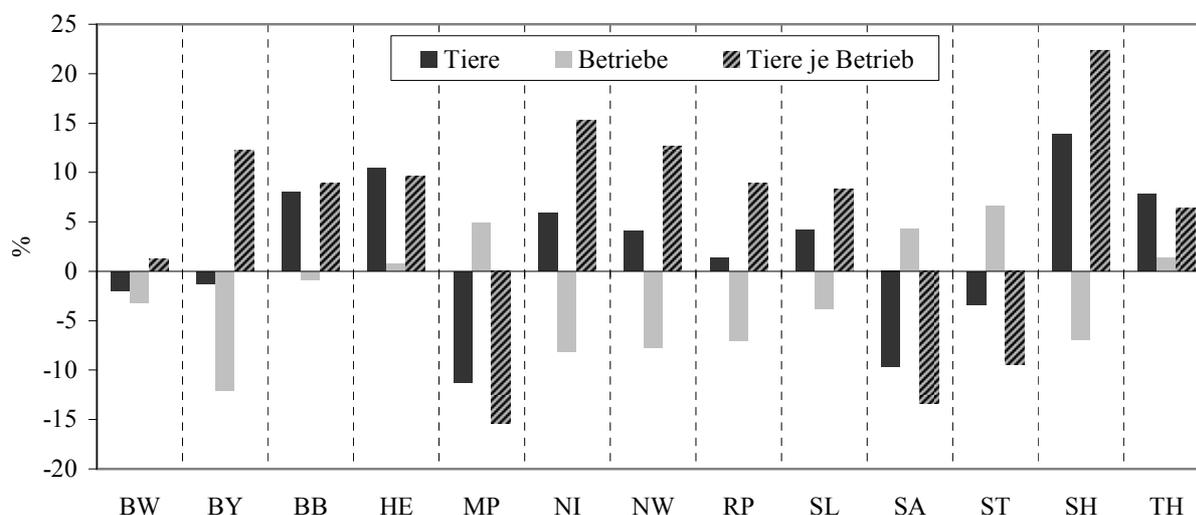
Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2010b).

Als Orientierungsgröße für die **Größe der Tierbestände** in der Rindermast kann die statistisch erfasste Kategorie „männlicher Rinder > 1 Jahr“ herangezogen werden. Die Analyse beschränkt sich aufgrund begrenzt verfügbarer statistischer Daten auf den Zeitraum 2005 bis 2007. Es ist zu berücksichtigen, dass der kurze Zeitraum nur eine begrenzte Aussagekraft besitzt.

In den einzelnen Bundesländern entwickelte sich die Struktur der Rindermast stark unterschiedlich. Abbildung 2.8 zeigt die relative Veränderung der Tiere, Betriebe und Bestandsgröße von 2005 bis 2007 nach Bundesland.

Nordwestdeutsche Standorte scheinen ihre Bestände und Betriebsgrößen auszubauen. Die ostdeutschen Standorte tendieren zu sinkenden Tierbeständen und Bestandsgrößen. Der Süden Deutschlands zeigt keinen eindeutigen Trend. Nach dem Theorem der „survivor technique“ (siehe DEBLITZ, 1994: 180; nach STIGLER, 1958) können die beobachteten Entwicklungen als Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Regionen in der Vergangenheit herangezogen werden. Jedoch kann von dieser historischen Entwicklung der Rindermast nicht zwangsläufig auf die zukünftige Entwicklung, also auf die Entwicklung unter liberalisierten Preisverhältnissen geschlossen werden.

**Abbildung 2.8:** Veränderung der Rindermaststruktur (männliche Rinder > 1 Jahr) 2007 gegenüber 2005

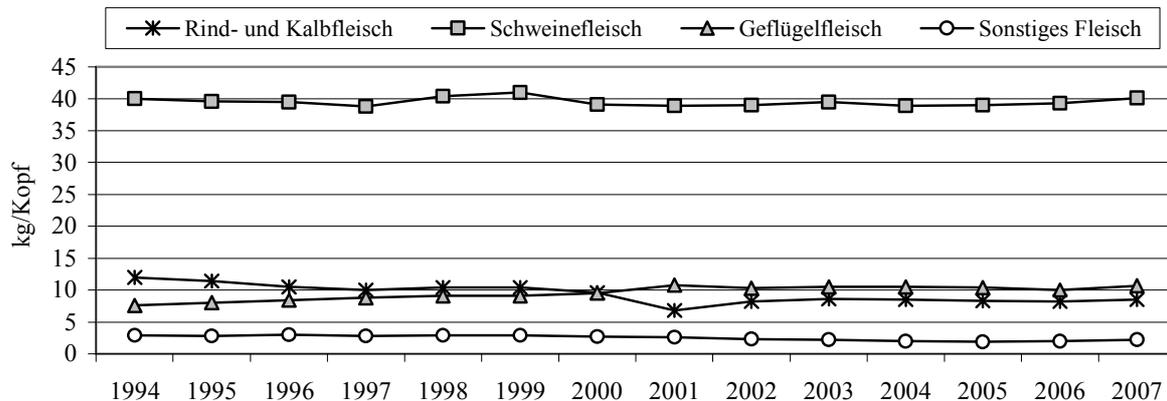


Quelle: Eigene Darstellung nach STATISTISCHES BUNDESAMT (2009c).

**Fazit:** Die ausgewählten Analysen zur Agrarstruktur zeigen, dass Betriebe in den ostdeutschen Bundesländern eine deutlich größere Flächenausstattung aufweisen, als die Betriebe in den westdeutschen Bundesländern. Dies kann kurz- bis mittelfristig die Anpassung der Rindermast beeinflussen. Beispielsweise wäre ein Ausbau der Mastkapazitäten bei ausreichender Flächenausstattung deutlich schneller zu realisieren als bei der Zupachtung von Flächen. Die regional differenzierte Analyse der Rindermaststruktur deutet auf einen Ausbau der Rindermast am nordwestdeutschen Standort hin. Jedoch berücksichtigen die Analysen einen Zeitraum von zwei Jahren, sodass die Belastbarkeit der Ergebnisse vor dem Hintergrund des Strukturwandels begrenzt ist. Zudem kann auf Grundlage historischer Entwicklungen nicht unmittelbar auf zukünftige Entwicklungen unter liberalisierten Preisverhältnissen geschlossen werden.

### 2.3 Der deutsche Rindfleischkonsum und Vermarktung

Rindfleisch ist nach Schweinefleisch und Geflügelfleisch die dritt wichtigste Fleischart in Deutschland. Abbildung 2.9 zeigt den Verlauf des **menschlichen Verzehr**s unterschiedlicher Fleischarten. Auffällig ist, dass Geflügelfleisch im Jahr 2001 den Rindfleischkonsum überstieg. Der in 2001 steigende Geflügelfleisch- und sinkende Rindfleischkonsum ist mit der BSE-Krise zu erklären (ZMP, 2006: 25).

**Abbildung 2.9:** Menschlicher Verzehr von Fleisch<sup>1), 2), 3)</sup> (1994 bis 2007)

<sup>1)</sup> Nach Abzug von Knochen, der als Tierfutter verwendeten Mengen, der industriellen Verwertung und der Verluste.

<sup>2)</sup> Nach Schätzung des Bundesmarktverbandes für Vieh und Fleisch.

<sup>3)</sup> Sonstiges Fleisch beinhaltet die Kategorien: Schaf- und Ziegenfleisch, Pferdefleisch, Innereien und Sonstiges Fleisch.

Quelle: Eigene Darstellung nach ZMP (2008).

In der BSE-Krise sank der Rindfleischkonsum von ca. 10 kg im Jahr 2000 auf knapp 7 kg im Jahr 2001. Die in den Medien stark diskutierte Rinderkrankheit verunsicherte die Verbraucher. In den folgenden Jahren kann ein Anstieg des Konsums beobachtet werden. Dieser stagniert jedoch bei ca. 8,5 kg und vermag das Vor-BSE-Niveau nicht zu erreichen. Im Jahr 2007 legte die Rindfleischnachfrage um 4,2 % ungewöhnlich deutlich zu (ZMP, 2008: 18).

### Distributionskanäle

Nachdem zuvor der Rindfleischkonsum in Relation zu den anderen Fleischarten als auch im Zeitverlauf dargestellt wurde, beschreibt der folgende Abschnitt, über welche Kanäle die deutschen Konsumenten ihr Rindfleisch beziehen.

Die **Distributionskanäle** für unverarbeitetes Rind- und Kalbfleisch werden in Tabelle 2.5 differenziert. Unverarbeitetes Rind- und Kalbsfleisch „[...] umfasst insbesondere das gesamte frische und gefrorene Fleisch, das keine Weiterverarbeitung erfahren hat (außer Schlachtung, Zerlegung) [...]“ (ZMP, 2006: 13). Dieser Kategorie sind ferner zuzuordnen: Hackfleisch und Tatar ohne jegliche Weiterverarbeitung, Convenience Frischprodukte und industriell verpacktes Frischfleisch für die SB-Kühltheke.

Die Tabelle 2.5 zeigt, dass fast die Hälfte des unverarbeiteten Rind- und Kalbfleischangebotes in der **industriellen Verarbeitung** verwendet wird. In der industriellen Verarbeitung wird dieses Fleisch beispielsweise zur Herstellung von Wurstwaren, Fertiggerichten oder Mahlzeitenkomponenten (z. B. Frikadellen, Rouladen) genutzt.

**Tabelle 2.5:** Verwendung von unverarbeitetem Rind- und Kalbfleisch nach Abnehmer-Sektoren (2004)

	1.000 t <sup>1)</sup>	%
<b>Private Nachfrage</b>	<b>247</b>	<b>34,1</b>
Direktvermarktung	13	1,8
Handwerk / Metzgerei	53	7,3
Hard-Discount	16	2,2
Lebensmitteleinzelhandel (LEH) oder Hard-Discount	154	21,3
Sonstige	11	1,5
<b>GV - Gemeinschaftsverpflegung</b>	<b>31</b>	<b>4,3</b>
Betriebs- und Uni-Mensen	13	1,8
Care-Bereich	13	1,8
Schulen, Kindergärten usw.	3	0,4
Justizvollzugsanstalt (JVA), Bundeswehr, andere Anstalten	2	0,3
<b>GV - Kommerziell</b>	<b>104</b>	<b>14,4</b>
Hotels, Restaurants, Gaststätten (HORECA)	14	1,9
Quick Service Restaurants (QSR), Imbiss	89	12,3
Andere kommerzielle GV	1	0,1
<b>Industrielle Verarbeitung</b>	<b>342</b>	<b>47,2</b>
<b>Menschlicher Verzehr insgesamt<sup>2)</sup></b>	<b>724</b>	<b>100,0</b>

1) Produktgewicht.

2) Nettoerzeugung - Fleischexporte + Fleischimporte - Schlachtverluste - Verwendung für Tierfutter und andere industrielle Produkte.

Quelle: Eigene Darstellung nach ZMP (2006).

Der zweitwichtigste Abnehmer-Sektor von unverarbeitetem Rind- und Kalbfleisch ist die private Nachfrage. Die **privaten Haushalte** kaufen ihr Fleisch überwiegend im LEH ein, gefolgt von Metzgereifachgeschäften. Der Hard-Discount weist einen sehr geringen Anteil auf, doch stieg dieser in den vergangenen Jahren rasch an; auf Kosten der übrigen Einzelhandelsformate. Dies liegt an dem wachsenden Marktanteil der SB-Waren, dessen Wachstum zu dreiviertel in Discountern stattfindet (ZMP, 2008: 19).

Die **Gemeinschaftsverpflegung** (GV) stellt den dritt- und viertgrößten Abnehmer-Sektor dar und wird in die soziale und kommerzielle GV differenziert. Die soziale GV ist eher unbedeutend. Der Grund hierfür liegt im Preis: Qualitäts-Rindfleisch ist im Vergleich zu anderen Fleischarten relativ teuer. Die kommerzielle GV ist weitaus bedeutender. Verantwortlich hierfür sind in erster Linie die Quick-Service-Restaurants (QSR); das sogenannte Hamburgerphänomen. Wird ausschließlich der direkte Verbrauch betrachtet (ohne Verarbeitung), werden über die Hamburgerketten sogar 35 % des unverarbeiteten Rindfleisches vermarktet (ZMP, 2006: 20).

## Fazit

Der Rindfleischkonsum liegt auf einem relativ niedrigen und konstanten Niveau. Die wichtigsten Distributionskanäle stellen die industrielle Verarbeitung, der LEH oder Hard-Discount sowie die kommerzielle Gemeinschaftsverpflegung dar. Die Direktvermarktung der Betriebe spielt eine geringe Bedeutung und kann als Nische bezeichnet werden. Liberalisierungsbedingte Anpassungen der landwirtschaftlichen Betriebe im Bereich der Vermarktung scheinen vor diesem Hintergrund nur über die gesamte Wertschöpfungskette realisierbar zu sein. Zudem deutet der hohe Anteil des industriell verarbeiteten Rindfleisches auf begrenzte Potenziale im Qualitätssegment hin.

## 2.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird der deutsche Rindfleischsektor hinsichtlich der landwirtschaftlichen Produktion, der Standorteigenschaften und des Rindfleischkonsums beschrieben. Die hierdurch gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Entwicklung des Forschungsansatzes (Kapitel 4) sowie in die einzelbetrieblichen Analysen des Kapitels 6 ein.

Die Auswertungen der landwirtschaftlichen Produktion zeigen, dass die intensive Bullenmast in Deutschland auf Basis von Fleckviehbullen das dominierende Produktionssystem darstellt. Wichtige Produktionsregionen der Bullenmast liegen im Nordwesten als auch im Süden Deutschlands. Die Mastbetriebe sind derzeit eher klein strukturiert. Regional differenzierte Analysen über die Bestandsgrößen zeigen zwar, dass in Ostdeutschland vornehmlich größere Durchschnittsbestände je Betrieb vorzufinden sind. Jedoch konnte eine statistische Analyse der Betriebsgröße spezialisierter Rindermastbetriebe aufgrund fehlender Statistik nicht vorgenommen werden. Es ist anzunehmen, dass diese deutlich von den ermittelten Durchschnittswerten abweicht.

Die Auswertungen der Standortfaktoren zeigen regionale Unterschiede, die insbesondere die langfristigen Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast beeinflussen dürften. Die ostdeutschen Regionen zeichnen sich durch ein geringeres Ertragspotenzial, ein geringeres Pachtpreinsniveau und eine größere Agrarstruktur aus und dürften sich deshalb insbesondere für extensivere Mastverfahren eignen. Die nordwestdeutsche Region fällt hingegen durch eine hohe Mastrinderdichte, eine hohe Veredelungsdichte und ein hohes Pachtpreinsniveau auf. Insbesondere die hohe Veredelungsdichte und das hohe Pachtpreinsniveau können als Standortnachteil für die Rindermast gewertet werden und die langfristige Anpassung einschränken.

Zu den Standorteigenschaften, die weniger von regionaler Bedeutung sind, zählen das Kälberangebot sowie die Schlachthofverteilung. Denn regionale Unterschiede im Angebot und der Nachfrage können durch den Tiertransport ausgeglichen werden. Kostenanalysen zeigen, dass Transportkosten von relativ geringer Relevanz sind. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das regionale Kälberangebot und die regionale Kälbernachfrage eine untergeordnete Bedeutung für die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast einnehmen.

Die Auswertungen des Rindfleischkonsums zeigen in den letzten Jahren konstante Konsummengen. Der überwiegende Teil des Rindfleisches wird über die industrielle Verarbeitung vermarktet. Die private Nachfrage wird vorwiegend über den Lebensmitteleinzelhandel bedient. Direktvermarktung und Metzgereivermarktung spielen nur eine untergeordnete Bedeutung. Dies deutet darauf hin, dass die Anpassungen des Rindermastbetriebes auf Ebene der Absatzwirtschaft eine Zusammenarbeit mit der Wertschöpfungskette erfordern und das einzelbetriebliche Anpassungspotenzial auf der Vermarktungsebene begrenzt ist.



### 3 Die deutsche Rindfleischproduktion im internationalen Vergleich<sup>1</sup>

Diese Arbeit ist eingeordnet in den Kontext der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Daher erfolgt in diesem Abschnitt die Analyse der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Rindfleischproduzenten und ihrer Bestimmungsgründe. Die hierdurch gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Formulierung von Anpassungsstrategien deutscher Betriebe ein (Kapitel 6).

Unter der Wettbewerbsfähigkeit wird die Fähigkeit verstanden, sich bei der Produktion eines bestimmten Agrarprodukts im freien internationalen Wettbewerb nachhaltig behaupten zu können. Die verfügbaren Methoden zur Bestimmung der Wettbewerbsfähigkeit lassen sich in folgende Kategorien einteilen (ISERMEYER, 2004: 37):

- Analyse der Entwicklung von Marktanteilen
- Analyse betriebswirtschaftlicher Auswertungen [...]
- Analyse von Standortfaktoren

Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Rindfleischerzeugung zu beurteilen, werden in diesem Beitrag zunächst die *Produktion* und der *Handel* im internationalen Kontext analysiert. Anschließend werden die Ergebnisse des internationalen *Produktionskostenvergleiches* typischer Rindermastbetriebe vorgestellt. Um die Bestimmungsgründe für Kostenunterschiede aufzudecken werden Kostenstrukturen, Produktionssysteme und Standortfaktoren typischer Betriebe in bedeutenden Produktionsregionen detaillierter betrachtet. Das Kapitel schließt mit einem *internationalen Rentabilitätsvergleich* und der Zusammenfassung „*treibender Kräfte*“ ab.

#### 3.1 Produktion

Die rückschauende Analyse der Entwicklung von Marktanteilen führt zu verlässlichen Urteilen über die tatsächliche Wettbewerbsfähigkeit in der Vergangenheit (ISERMEYER, 2004: 39). Marktanteile spiegeln sich in den Produktions- und Handelsmengen wider. Deshalb geht dieses Kapitel zunächst näher auf die Produktion und deren weltweite Verteilung ein. Das folgende Kapitel 3.2 konzentriert sich auf die Analyse des Rindfleischhandels.

**Weltweit** wurden im Jahr 2007 ca. 65 Mio. t Rindfleisch<sup>2</sup> produziert. Abbildung 3.1 zeigt die Verteilung der weltweiten Rindfleischproduktion. Die fünf größten Produzenten (USA, Brasilien, EU-27, China und Argentinien) produzieren ca. 66 % der weltweiten

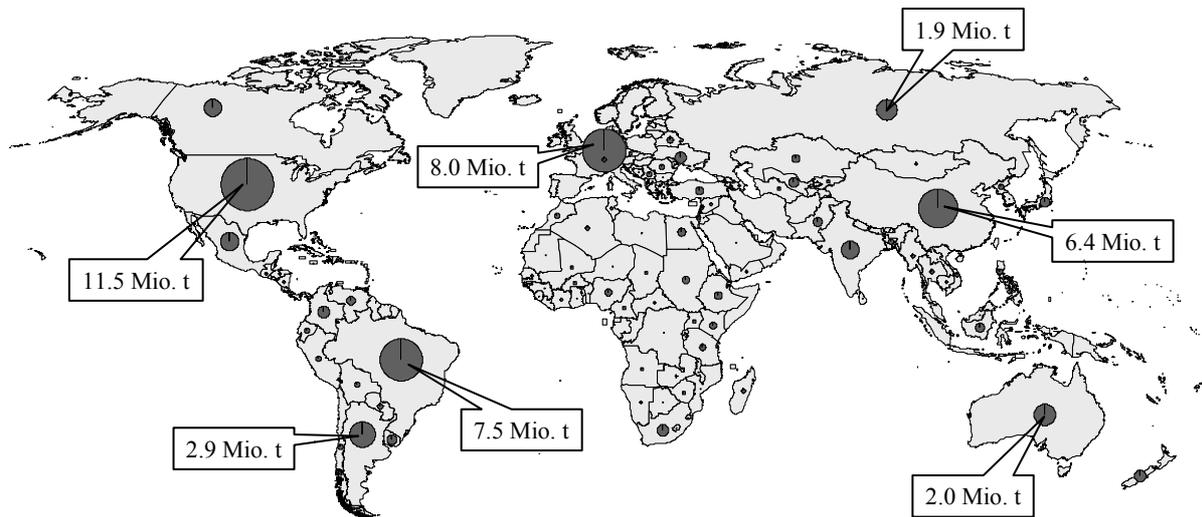
---

<sup>1</sup> Dieses Kapitel basiert in Teilen auf der Veröffentlichung BRÜGGEMANN und DEBLITZ (2009: 40-59).

<sup>2</sup> Inklusive Büffel Fleisch.

Rindfleischmenge, die zehn größten Rindfleisch produzierenden Länder repräsentieren ca. 82 %. Deutschland steht mit ca. 1,2 Mio. t auf dem 14. Platz, ist jedoch innerhalb der EU-27 der zweitgrößte Produzent hinter Frankreich. Deutschland spielt folglich im globalen Kontext eine geringe, im europäischen Kontext jedoch eine bedeutende Rolle.

**Abbildung 3.1:** Internationale Verteilung der Rindfleischproduktion (Ø 2005 bis 2007)



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: FAOSTAT (2009).

Neben der „Status-quo“-Betrachtung kann die Entwicklung der Produktionsmengen ergänzende Informationen über die internationale Wettbewerbsfähigkeit liefern. Diesbezüglich deuten Produktionszuwächse auf eine hohe Wettbewerbsfähigkeit und Produktionsrückgänge auf eine geringe Wettbewerbsfähigkeit hin.

Im Zeitraum 1999 bis 2008 ist der größte **Produktionszuwachs** in Brasilien (+2,75 Mio. t oder +44 %) zu verzeichnen. Dieser wurde durch Bestandsvergrößerungen und Produktivitätssteigerungen in den Betrieben erzielt. Hierzu trugen insbesondere geringere Tierverluste, höhere Fruchtbarkeit und höhere Besatzdichten je Hektar Grünland bei (DEBLITZ et al., 2008: 30).

Der zweitgrößte Produktionszuwachs fand in China statt und betrug im gleichen Zeitraum 1,04 Mio. t (21 %). Dieser konnte durch eine verbesserte Genetik der Rinderherde erzielt werden. Interessanterweise ging jedoch im selben Zeitraum der Rinderbestand zurück. Die Ursache hierfür ist der reduzierte Einsatz von Rindern als Zugtiere durch die zunehmende Mechanisierung des Ackerbaus.

Die deutlichsten **Produktionsrückgänge** fanden von 1999 bis 2008 in der Europäischen Union und in Russland statt.

Die Rindfleischproduktion in der *EU-27* sank um 0,703 Mio. t (-8 %). Gleichzeitig sank der Rinderbestand um 8,7 Mio. Tiere (-8 %). Die Rindfleischproduktion in *Deutschland* war im Zeitraum 1999 bis 2008 ebenfalls rückläufig. So ging die Rindfleischmenge aus gewerblichen Schlachtungen von Rindern inländischer Herkunft von 1,281 Mio. t auf 1,144 Mio. t (-11 %) zurück. Jedoch sank die deutsche Produktion stärker als die europäische, sodass Deutschland innerhalb der EU Produktionsanteile verloren hat. Als Grund hierfür ist der relativ hohe Anteil von Milchkühen in Deutschland und die steigende Leistung der Milchviehherde bei gedeckelter Produktionsmenge anzuführen.

*Russland* reduzierte seine Rindfleischproduktion um 0,585 Mio. t (-31 %), einhergehend mit einem um -10,23 Mio. Tiere sinkenden Rinderbestand (-34 %). Der russische Rindfleischsektor schrumpft aufgrund von ausbleibenden Investitionen, mangelnder Infrastruktur, geringer Produktivität und mangelnder Rentabilität (USDA FAS, 2009a: 4).

### **Fazit**

Die aufgezeigten Entwicklungen der Produktionsmengen geben erste Hinweise auf die Wettbewerbsfähigkeit der Rindfleischproduktion. So deuten die Produktionszuwächse in Brasilien und China auf Wettbewerbsvorteile hin, während die Produktionsrückgänge in der *EU-27* und *Russland* komparative Nachteile vermuten lassen. Der innerhalb der *EU* relativ hohe Produktionsrückgang Deutschlands ist allerdings weniger auf Wettbewerbsnachteile und mehr auf die relativ hohe Bedeutung der Milchviehherde zurückzuführen.

## **3.2 Handel**

Die rückschauende Analyse des Rindfleischhandels liefert ergänzende Informationen über die internationale Wettbewerbsfähigkeit, die einzelne Regionen errungen haben (ISERMEYER, 2004: 39). Jedoch ist zu berücksichtigen, dass der internationale Rindfleischhandel durch tarifäre Handelshemmnisse verzerrt wird und deshalb die Handelsmengen u. U. nur ein unvollständiges Bild über die Wettbewerbsfähigkeit unter liberalisierten Rahmenbedingungen widerspiegeln. Deshalb werden im Folgenden zunächst die Rahmenbedingungen und anschließend der Rindfleischhandel beschrieben.

### **3.2.1 Rahmenbedingungen des Rindfleischhandels**

Tarifäre Handelshemmnisse führen zu einer Verzerrung des globalen Rindfleischhandels. Wie in der Problemstellung dieser Arbeit beschrieben wird, steht der Abbau derartiger Handelshemmnisse im Mittelpunkt multilateraler (WTO) und bilateraler Verhandlungen. Deshalb wird im Folgenden ein Überblick über die handelspolitischen Rahmenbedingungen aus deutscher bzw. europäischer Perspektive gegeben.

### Rahmenbedingungen des europäischen Rindfleischhandels

Der Rindfleischhandel europäischer Mitgliedsstaaten, und somit auch Deutschlands, wird im Wesentlichen durch die „Gemeinsame Marktordnung für Rindfleisch“<sup>3</sup> reguliert. Die Regulierung betrifft vorwiegend den Rindfleischhandel mit Drittländern. Zwar gibt es grundsätzlich **keine Begrenzung** der Ein- oder Ausfuhrmengen, jedoch werden die Einfuhren durch Einfuhrlizenzen sowie Zölle erschwert und die Ausfuhren durch Ausfuhrerstattungen erleichtert.

Möchte ein Drittland Rindfleisch oder lebende Rinder (ausgenommen sind reinrassige Zuchttiere) in die Europäische Union einführen, so muss sich der Exporteur eine **Einfuhr- lizenz** erteilen lassen. Bestehen keine Bedenken aus Sicht der EU, steht einer Einfuhr grundsätzlich nichts im Wege.

Auf die genehmigten Einfuhren wird dann ein Zoll erhoben. Grundsätzlich können Importzölle in Form von Wertzöllen (ad valorem, auf den CIF-Preis<sup>4</sup>), Mengen- (ad pesum), Mischzöllen oder in Form von Zollquoten (TRQs) erhoben werden (PELIKAN und BROCKMEIER, 2008). Dabei finden die Zollsätze des **Gemeinsamen Zolltarifs** Anwendung. Zusätzlich können unter bestimmten Umständen weitere Einfuhrzölle erhoben werden, um den Gemeinschaftsmarkt zu schützen (EU-KOMMISSION, 2008a).

Derzeit werden von der EU für Rindfleisch unterschiedliche Zolllinien angewandt. Auf welchem Niveau der **durchschnittliche Zollsatz** für Rindfleisch liegt, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Das Kernproblem bei der Berechnung eines solchen Durchschnittwertes ist die Aggregation der unterschiedlichen Zolllinien. Hierzu gibt es unterschiedliche Methoden, die von PELIKAN und BROCKMEIER (2008) untersucht wurden. Das Ergebnis wird auszugsweise in Tabelle 3.1 dargestellt.

Die Tabelle 3.1 zeigt die Zollsätze für die aggregierte Zolllinie „Rinder, Schafe, Ziegen und Pferde“ sowohl für Primärprodukte als auch Sekundärprodukte. Es ist ersichtlich, dass die errechneten Zollsätze in Abhängigkeit von der Berechnungsmethode variieren. Trotzdem lässt sich schlussfolgern, dass der gebundene Zoll immer über dem angewandten Zoll liegt. Ist der Unterschied zwischen gebundenem Zoll und angewandtem Zoll sehr groß, wirken sich WTO-bedingte Kürzungen des gebundenen Zolls unter Umständen zunächst nicht auf den angewandten Zoll und somit auch nicht auf den Handel aus. Der aggregierte angewandte Importzoll für Sekundärprodukte von Rindern, Schafen, Ziegen und Pferden liegt, in Abhängigkeit von der Berechnungsmethode, zwischen 41 und 74 %. Relativ zu anderen Agrarprodukten (z. B. Weizen 0,1 bis 1,2 %; sonstige tierische Produkte: 0,4 bis 3,6 %) wird der europäische Rindfleischmarkt somit sehr stark geschützt.

---

<sup>3</sup> Verordnung (EG) Nr. 1254/1999 des Rates vom 17. Mai 1999.

<sup>4</sup> CIF-Preis: Preis frei Importhafen inklusive Kosten, Versicherung und Fracht (Cost, Insurance, Freight).

**Tabelle 3.1:** Gebundene und angewandte Zölle der EU-15 im Jahr 2001 in %

	Arithmetisches Mittel <sup>1)</sup> (%)		Import-gewichtet (%)		TRI <sup>4)</sup> (%)		MTRI <sup>5)</sup> (%)		Variations-koeffizient	
	BT <sup>2)</sup>	AT <sup>3)</sup>	BT	AT	BT	AT	BT	AT	BT	AT
Unverarbeitete Produkte (Primärprodukte)										
Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde	9,3	7,8	13	11,2	17,4	16,9	7,9	6	1,77	2,7
Verarbeitete Produkte (Sekundärprodukte)										
Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde	69,5	44,9	79,2	40,9	95,4	73,5	88,1	46,5	0,8	1,46

1) Das arithmetische Mittel wird über alle Zölle gebildet, deren Produkte auch gehandelt werden. 2) BT = Gebundener Zoll.

3) AT = Angewandter Zoll. 4) Trade Restrictiveness Index. 5) Merkantilistischer Trade Restrictiveness Index.

Quelle: PELIKAN und BROCKMEIER (2008: 127).

Zur Regelung der **Rindfleischausfuhr** „[...] können Erstattungen bei der Ausfuhr gewährt werden, die dem Unterschied zwischen den Preisen auf dem Gemeinschaftsmarkt und den Weltmarktpreisen Rechnung tragen. Sie werden in regelmäßigen Zeitabständen oder für begrenzte Mengen unter Berücksichtigung der Marktentwicklung im Wege der Ausschreibung festgesetzt.“ (EU-KOMMISSION, 2008a). Derartige Exporterstattungen wurden im Kalenderjahr 2010 sowohl für Rindfleisch als auch für lebende Färsen und Kühe gewährt (AMI, 2010a).

Die Ausführungen zeigen, dass die „Gemeinsame Marktordnung für Rindfleisch“ großen Einfluss auf den Drittlandshandel nimmt und zu Verzerrungen auf den internationalen Märkten führen kann. Derartige Verzerrungen stehen im Fokus der WTO-Verhandlungen, die im folgenden Abschnitt erläutert werden.

### WTO-Verhandlungen

Die zukünftige Ausrichtung der EU-Außenhandelspolitik hängt unter anderem von den Verhandlungen der Welt-Handels-Organisation (WTO) ab.

Die letzte Verhandlungsgrundlage wird im Modalitätenpapier vom Dezember 2008<sup>5</sup> zusammengefasst. Die Kernelemente des Modalitätenpapiers stellen die Inlandsstützung, der Marktzugang und die Exporterstattungen dar. Für den Rindfleischsektor der Europäischen Union ist insbesondere die Regelung des Marktzuganges von Bedeutung. Denn wie im vorherigen Abschnitt beschrieben wurde, wird der Marktzugang für Rindfleisch durch Importzölle erschwert. Im Rahmen der WTO-Verhandlungen soll der Marktzugang im Wesentlichen durch Zollkürzungen erleichtert werden.

<sup>5</sup> TN/AG/W/4/Rev.4.

Die **Zollkürzungen** würden in Abhängigkeit von der ursprünglichen Zollhöhe und nach dem Prinzip „je höher der Zollsatz, desto höher die Zollkürzung“ erfolgen. Hierbei wird eine Systematik mit vier Zollbändern, wie in Tabelle 3.2 dargestellt, angestrebt.

**Tabelle 3.2:** Zollkürzung der Industrieländer für Agrarprodukte entsprechend der gestuften Formel

	Zollhöhe in %	Zollkürzung in %
Band I	>75	70
Band II	50-75	64
Band III	20-50	57
Band IV	0-20	50

Quelle: WTO (2008).

Den Verhandlungspartnern wird jedoch die Möglichkeit eingeräumt „**Sensible Produkte**“ zu deklarieren. Die Berücksichtigung „Sensibler Produkte“ ermöglicht die Zollkürzung um ein bis zwei Drittel zu verringern. Im Gegenzug müssen jedoch zusätzliche Importquoten geschaffen werden nach dem Prinzip „je geringer die Zollkürzung, desto höher die Importquoten“. Zudem soll die Anzahl sensibler Produkte auf 4 bis 6 % aller Zolllinien beschränkt werden.

Welchen Einfluss eine Liberalisierung insbesondere auf den europäischen und deutschen Agrarsektor nimmt, wird in einer Studie von PELIKAN et al. (2010) analysiert. Mithilfe eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells (GTAP) werden die Auswirkungen unterschiedlicher Liberalisierungs-Szenarien auf die Handelsbilanzen der EU-15 analysiert. Die Zollkürzungen für Agrarprodukte basieren auf der gestuften Formel<sup>6</sup> und unter Berücksichtigung von sensiblen Produkten. Die Analysen ergeben, dass innerhalb der EU-15 insbesondere der Rindfleischhandel betroffen ist. So wird für Rindfleisch<sup>7</sup> mit -2.013 Mio. EUR der stärkste Handelsbilanzrückgang ausgewiesen. Hingegen können Australien und Neuseeland sowie Brasilien ihre Exporte relativ zu den Importen um 2.022 Mio. EUR und 1.668 Mio. EUR ausdehnen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass im Rahmen einer Liberalisierung insbesondere für den Rindfleischsektor starke Veränderungen zu erwarten sind.

## Fazit

Die WTO-Verhandlungen sind von grundlegender Bedeutung für den europäischen Rindfleischsektor. Auch wenn mittel- und kurzfristig mit keiner Einigung gerechnet werden

<sup>6</sup> Auf Basis des Modalitätenpapiers vom Dezember 2008 (WTO, 2008).

<sup>7</sup> Die Produktgruppe Rindfleisch enthält auch Anteile von Schafffleisch, die aber in der wertmäßigen Zusammensetzung des Sektors sehr gering sind und daher nicht einzeln aufgeführt werden (PELIKAN et al., 2010: 61).

kann, müssen sich die Rindfleischproduzenten langfristig den Herausforderungen der Marktöffnung stellen. Kernfragen werden sein, zu welchen Preisen deutsche Produzenten anbieten können und inwieweit es Drittländern möglich ist, ihre Produktion und Ausfuhren auszubauen (Nettoexportpotenzial).

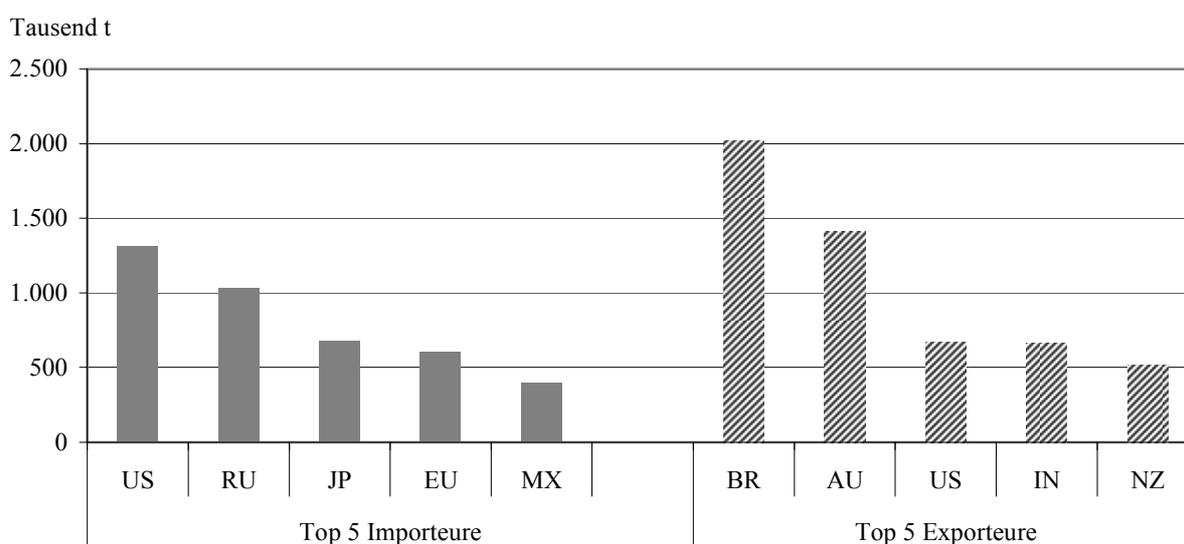
### 3.2.2 Rindfleischimport und -export

In diesem Kapitel wird ein Überblick über den internationalen Rindfleischhandel gegeben. Hierdurch können die bedeutendsten Im- und Exportregionen identifiziert und somit weitere Erkenntnisse zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit einzelner Produktionsregionen gewonnen werden.

Der Handel ist für den globalen Rindfleischmarkt, verglichen mit anderen tierischen Produkten, von großer Bedeutung. So wurden im Jahr 2008 ca. 7 Mio. t Rindfleisch auf dem Weltmarkt gehandelt. Das sind knapp 11 % der weltweit produzierten Menge.

Abbildung 3.2 zeigt die fünf größten Importeure und Exporteure im Durchschnitt der Jahre 2006 bis 2008. Die fünf aufgeführten Exportländer repräsentieren ca. 76 % der weltweiten Rindfleischexporte, die fünf bedeutendsten Importländer 58 % der weltweiten Importe. Der Rindfleischexport ist somit stärker konzentriert als der Import. Im Folgenden wird der Rindfleischhandel der bedeutendsten Im- und Exportregionen näher erläutert.

**Abbildung 3.2:** Top 5 Im- und Exporteure (Ø 2006 bis 2008)



(US) USA, (RU) Russland, (JP) Japan, (EU) EU-27, (MX) Mexiko, (BR) Brasilien, (AU) Australien, (IN) Indien, NZ (Neuseeland)

Quelle: Eigene Darstellung nach USDA FAS (2009b).

## **Import**

Bedeutendster Importeur von Rindfleisch sind die Vereinigten Staaten von Amerika (USA). Wichtige Handelspartner sind Australien und Neuseeland, die vorwiegend mageres Rindfleisch aus der Weidehaltung bereitstellen. Die gesamten US-amerikanischen Importe waren in den letzten fünf Jahren jedoch rückläufig (USDA FAS, 2009a).

Russland ist der zweitgrößte Importeur von Rindfleisch. Wichtigster und wachsender Lieferant ist Brasilien, welches in den vergangenen Jahren andere südamerikanische sowie deutsche Lieferungen verdrängen konnte (UNCOMTRADE, 2009).

Japan ist der drittgrößte Importeur von Rindfleisch. Die Rindfleischimporte stammten bis zum Jahr 2003 vorwiegend aus den USA und Australien. BSE-bedingt brach der Rindfleischhandel mit den USA im Jahr 2004 ein, sodass Australien in den vergangenen Jahren den Großteil des Rindfleisches bereitstellte. Da über 50 % des japanischen Konsums durch Importe bereitgestellt wird, kann von einer geringen Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Produktion ausgegangen werden.

Die Europäische Union ist der weltweit viertgrößte Importeur mit steigender Tendenz. Die bedeutendsten Importeure im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2007 waren Brasilien, Argentinien und Uruguay. Diese Länder waren für knapp 90 % der EU-Importe verantwortlich. Die Importe aus Brasilien brachen jedoch im Jahr 2008 aufgrund verschärfter EU-Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit ein. Das innereuropäische Rindfleischpreishoch in 2008 verdeutlicht, wie sensibel der europäische Rindfleischmarkt auf derartige Knappheiten reagieren kann.

Die deutschen Importmengen stehen weltweit im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2007 auf Platz 10. Interessanterweise sind Drittlandsimporte mit 30 % von relativ hoher Bedeutung. Diese werden zum Großteil von südamerikanischen Lieferanten bedient (90 %). Bedeutende europäische Lieferanten sind die Niederlande, Frankreich und Polen. Zur Bewertung der deutschen und europäischen Wettbewerbsfähigkeit ist zu berücksichtigen, dass im internationalen Kontext der Außenschutz der EU (siehe Kapitel 3.2.1) einen hohen Einfluss nimmt.

## **Export**

Brasilien ist mittlerweile der bedeutendste Exporteur und konnte von 1999 bis 2008 die Exportmengen um ca. 300 % steigern. Das südamerikanische Land exportiert vorwiegend nach Russland, in die EU-27 und nach Ägypten. Die EU-27 war im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2007 Zielregion für ca. 21 % der brasilianischen Exportmengen. Im Jahr 2008 brach diese Handelsbeziehung aufgrund des von der EU-Kommission verhängten Importverbotes um nahezu 80 % zusammen (EUROSTAT, 2009). Aufgrund zunehmender EU-Zulassungen brasilianischer Betriebe kann jedoch langfristig ein Anstieg der Lieferungen erwartet werden.

Australien exportiert als zweitgrößter Exporteur der Welt ca. 65 % der eigenen Produktion. Der Export stellt somit den wichtigsten Absatzweg des australischen Rindfleischsektors dar und zeigte in den Jahren 1999 bis 2008 eine steigende Tendenz. Dies deutet auf eine hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit der australischen Produktion (DAVIES, 2007).

Auch die USA können als bedeutender Rindfleischexporteur eingeordnet werden. Jedoch brach durch den ersten BSE-Fall im Dezember 2003 der Export weitestgehend ein. Allerdings kann beobachtet werden, dass die USA zunehmend Marktanteile zurückgewinnen (DHUYVETTER et al., 2010).

Auch Deutschland nimmt im globalen Rindfleischhandel eine hervorzuhebende Rolle ein. Mit Exporten von 401.000 t (Ø 2005 bis 2007) steht Deutschland weltweit an siebter Stelle. Die Zielländer Deutschlands liegen jedoch vorwiegend innerhalb der EU. Italien, Frankreich und die Niederlande nehmen 57 % der deutschen Exporte auf (ZMP, 2008: 61). Über die Grenzen der EU hinaus ist ausschließlich der Handel mit Russland von Bedeutung. Jedoch wurden diese zunehmend durch brasilianische Ware verdrängt, was auf eine geringe internationale Wettbewerbsfähigkeit deutet.

### **Fazit**

Die Auswertungen der Handelsdaten zeigen, dass auch die globalen Im- und Exporte durch wenige Länder dominiert werden. Hervorzuheben ist, dass die Länder mit den höchsten Produktionszuwächsen auch die höchsten Exportzuwächse aufweisen. Der Produktionszuwachs wird somit vorwiegend exportiert und nicht im Inland konsumiert. Diese Exporte können die Produktion in anderen Ländern verdrängen oder eine steigende Nachfrage bedienen. Beides deutet auf eine hohe Wettbewerbsfähigkeit hin. Die ausgewerteten Produktions- und Handelsdaten geben Hinweise auf komparative Vorteile der deutschen Produktion innerhalb Europas und komparative Nachteile im internationalen Kontext. Die Gründe hierfür bleiben jedoch weitestgehend verborgen. Deshalb erfolgt im nächsten Kapitel eine detaillierte Betrachtung von Produktionskosten unter Berücksichtigung von Produktionssystemen und Standortfaktoren, um die Bestimmungsgründe für Kostenunterschiede im internationalen Vergleich aufzudecken und Anpassungsstrategien für die deutschen Betriebe abzuleiten.

## **3.3 Produktionskosten**

Produktionskostenanalysen sind ein hilfreiches Werkzeug, um die Höhe und Bestimmungsgründe der Wettbewerbsfähigkeit aufzudecken. Sie geben Auskunft darüber, wer ein bestimmtes Produkt am preisgünstigsten erzeugen kann und welche Produzenten bereits heute Grenzanbieter sind (DEBLITZ, 1994: 179).

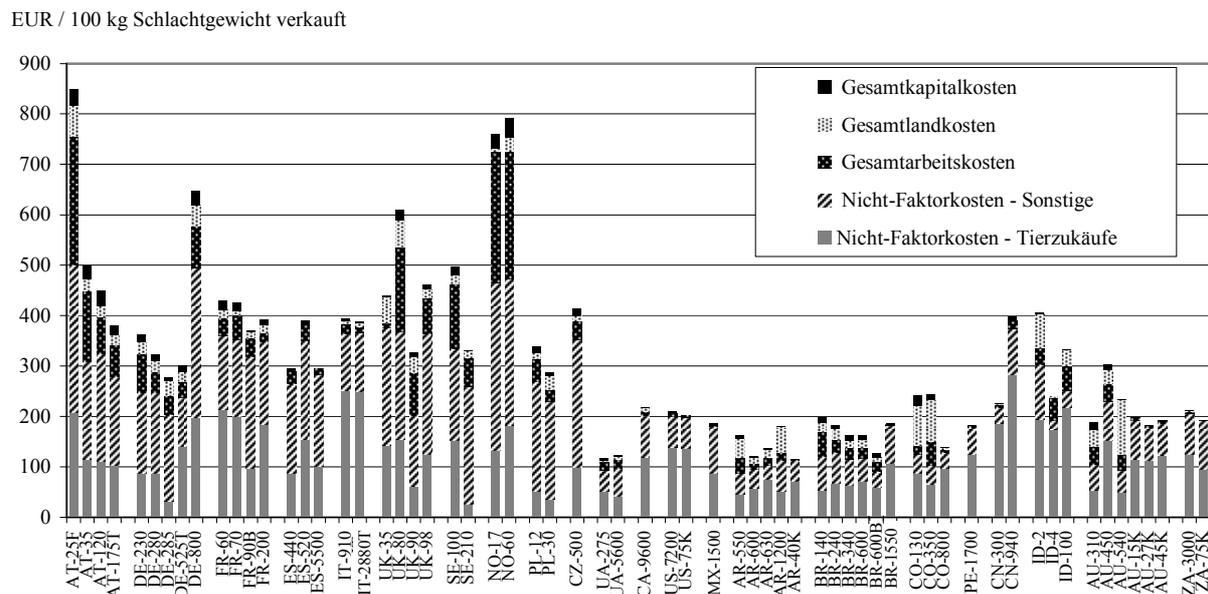
Im Rahmen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network werden Durchschnittskostenanalysen mit einer international einheitlichen Methode durchgeführt. Die Analyse erfolgt anhand von typischen Betrieben. Vor diesem Hintergrund ist zu berücksichtigen, dass weder alle Einzelbetriebe noch alle Regionen eines Landes repräsentiert werden. Im Fokus der Analyse stehen dominierende Betriebstypen (Betriebsgröße, Betriebszweignkombination, Produktionssystem) in bedeutenden Produktionsregionen eines Landes. Weitere Ausführungen zum Ansatz typischer Betriebe sind in Kapitel 4 als auch bei DEBLITZ und ZIMMER (2005) nachzulesen.

Hinsichtlich der Aussagefähigkeit von Durchschnittskostenanalysen ist anzumerken, dass sie eine Momentaufnahme darstellen. Die ermittelten Kosten beziehen sich auf einen bestimmten Zeitpunkt und eine bestimmte Betriebsorganisation (Betriebsgröße, Produktionssystem). Langfristig kann jedoch eine Reihe von Änderungen eintreten, die für die Wettbewerbsfähigkeit von Bedeutung sind. Beispielsweise ist davon auszugehen, dass sich durch neue Preisrelationen die optimale Betriebsorganisation ändert.

Der durchgeführte Durchschnittskostenvergleich ist demnach nicht als endgültiger Maßstab für die Wettbewerbsfähigkeit zu betrachten, sondern er gibt eine Orientierung über Kostenvor- und Nachteile sowie deren Bestimmungsgründe zum gegenwärtigen Zeitpunkt und bei gegenwärtiger Betriebsorganisation. Diese Orientierung wird nachfolgend für den auf die Rindfleischproduktion ausgerichteten Betriebszweig Rindermast gegeben.

Abbildung 3.3 zeigt die Produktionskosten der analysierten typischen Rindermastbetriebe. Es werden 63 Betriebe in 22 Ländern miteinander verglichen. Die ausgewiesenen Kosten beziehen sich auf 100 kg verkauftes Schlachtgewicht. Die Betriebsnamen setzen sich aus dem Länderkürzel und der Anzahl der verkauften Tiere pro Jahr zusammen. Hinsichtlich der Größe der analysierten Rindermastbetriebe (bzw. Betriebszweige) gibt es deutliche Unterschiede: von zwei verkauften Tieren im indonesischen Betrieb (ID-2) bis zu 75.000 verkauften Tieren pro Jahr im südafrikanischen Feedlot (ZA-75K).

Die Produktionskosten variieren um das Sechsfache: Der argentinische Betrieb AR-600 weist mit die niedrigsten Produktionskosten auf; der österreichische Betrieb AT-25F die höchsten. Die deutschen Mastbetriebe sind hinsichtlich der Produktionskosten im europäischen Vergleich gut aufgestellt; mit Ausnahme des Betriebes DE-800. Die deutlich höheren Produktionskosten dieses Betriebes sind vorwiegend mit der ökologischen Wirtschaftsweise zu begründen. Über die europäischen Grenzen hinaus sind jedoch deutliche Kostennachteile der deutschen Betriebe zu erkennen.

**Abbildung 3.3:** Produktionskosten in der Rindermast (KJ 2009)

Quelle: DEBLITZ et al. (2010).

Die **brasilianischen** Mastbetriebe produzieren ca. 1 bis 2 EUR/kg Schlachtgewicht günstiger als die analysierten deutschen Betriebe. Während in den deutschen Betrieben Bullen (vorwiegend männliche Kälber aus der Milchviehhaltung) intensiv in ganzjähriger Stallhaltung mit Maissilage und anderen Energiefuttermitteln gemästet werden, dominiert in Brasilien die Ochsenmast von Zeburindern (Nelore) auf der Weide. Zugefüttert wird fast ausschließlich Mineralfutter und Viehsalz. Geringe Bodenpreise (10 bis 30 EUR/ha und Jahr) ermöglichen dieses extensive System mit Tageszunahmen von ca. 400 g/Tag und einem Schlachalter von ca. 30 bis 38 Monaten. Ein weiterer Standortvorteil der brasilianischen Rindermastbetriebe ist die günstige Bereitstellung von Absetzern durch die Mutterkuhhaltung. Der Betrieb BR-1550 stellt eine Ausnahme der bisherigen Ausführungen dar. Es handelt sich hier um ein Feedlotsystem, das für nur knapp 100 Tage (während der Trockenzeit in Zentralbrasilien) die Tiere mit einer getreidebasierten Ration füttert. Ziel dieses Systems ist es, eine höhere Marmorierung des Fleisches zu erhalten und die Tiere zu einer Jahreszeit vermarkten zu können, in der saisonal das Schlachttierangebot aus der Weidehaltung gering und somit der Preis hoch ist.

Die analysierten **argentinischen** Mastbetriebe zählen ebenfalls zu den „low-cost“-Produzenten des internationalen Vergleichs. Als Ursache für die Kostenunterschiede zu den deutschen Betrieben gelten ähnliche Gründe wie für Brasilien. Jedoch gibt es einige interessante Unterschiede zwischen den brasilianischen und argentinischen Produzenten. Deutlich höhere Landpreise (70 bis 420 EUR/ha und Jahr) bedingt durch die zunehmende Konkurrenz zum Marktfruchtbauefordern eine Intensivierung der Flächenutzung. Ein intensiveres Weidemanagement, eine höhere Viehdichte je Hektar und eine zunehmende

Zufütterung von Getreide, Heu und Silage sind zu beobachten. Ein weiterer Indikator für die hohe Nutzungskonkurrenz des Ackerbaus ist der Rückzug der Rindermast von ackerfähigen Standorten und die zunehmende Endmast von Rindern in Feedlots mit Getreide. Der analysierte Betrieb AR-40K repräsentiert ein solches Feedlot. Durch eine kurze Mastdauer von ca. 100 Tagen wird eine hohe Umtriebsrate erreicht und es werden jährlich ca. 40.000 Tiere verkauft. Die deutlich geringeren Produktionskosten gegenüber dem brasilianischen Feedlot sind auf deutlich geringere Futterkosten zurückzuführen. Die argentinische Feedlotmast profitiert von niedrigen Energiefuttermittelpreisen, hervorgerufen durch Exportsteuern auf Körnermais (25 % auf FOB<sup>8</sup>-Preis) und Weizen (28 % auf FOB-Preis), welche das inländische Preisniveau niedrig halten.

Die Rindfleischerzeugung in den USA ist vorwiegend dreistufig organisiert. Zwischen der bereits beschriebenen Mutterkuhhaltung und der intensiven Endmast in Feedlots findet häufig eine extensive Vormast (Backgrounding) auf Winterweizenflächen statt. Die analysierten typischen Rindermastbetriebe US-7200 und US-75K repräsentieren Feedlots. Die Arbeitskosten liegen durch eine sehr hohe Produktivität auf niedrigem Niveau. Als Faustzahl gilt, dass je 1.000 Mastplätze ca. eine Arbeitskraft notwendig ist. So stehen etwa 70 % der US-amerikanischen Mastrinder in Mastanlagen mit einer Kapazität von über 4.000 Tieren (BRÜGGEMANN, 2006: 47). Hierdurch ist eine innerbetriebliche Arbeitsteilung und Spezialisierung möglich. Zudem wird durch den ausschließlichen Futtermittelzukauf die Arbeitszeit des Futterbaus eingespart. Der Futtermittelzukauf ist gleichzeitig als Substitut für den Produktionsfaktor Boden anzusehen, der bis auf die eigentliche Betriebsfläche für Feedlotssysteme keine Bedeutung hat. Die Verwendung von Fleischrassen (Angus, Hereford oder Kreuzungen) und der Einsatz von Hormonen ermöglichen trotz Kastration (Ochsenmast) hohe Tageszunahmen von ca. 1.450 g und eine ausgeprägte Marmorierung. Für den europäischen Markt produzierende Unternehmen ist der Hormoneinsatz nicht erlaubt. Rindfleisch, das ohne Hormonimplantate produziert wurde, stellt mit 1,8 % der Produktionsmenge jedoch eine Nische dar (AGMRC, 2009).

Die untersuchten **australischen** Betriebe repräsentieren sowohl Feedlots als auch Weidesysteme. Mit einem Anteil von ca. 65 % der verkauften Rinder dominiert in Australien die Weidemast, gefolgt von der Getreidemast mit ca. 25 % (WEEKS und DAVIES, 2009). Die restlichen 10 % der vermarkteten Rinder werden lebend exportiert; vorwiegend zur Ausmast nach Indonesien. Die Betriebe AU-450 ist ein Weidemastbetriebe im südöstlich gelegenen Bundesland New South Wales (NSW). Im nördlich gelegenen Queensland wurden zwei Weidemastbetriebe (AU-540 und AU-310) und drei Feedlots (AU-27K, AU-15K und AU-45K) analysiert. Während die in Queensland gelegenen Betriebe relativ niedrige Kosten aufweisen, liegen die Produktionskosten der in New South Wales untersuchten Betriebe zum Teil über dem Kostenniveau der deutschen Produzenten. Warum sind die Austra-

---

<sup>8</sup> Free on Board: Frei an Bord des vereinbarten Verladehafens.

lier auf dem Weltmarkt trotz relativ hoher Produktionskosten der Primärproduktion so erfolgreich? Sicherlich sind an dieser Stelle Wettbewerbsfaktoren von Bedeutung, die über die Kostenanalyse hinausgehen. Hierzu zählen der seuchenfreie Status Australiens, die Fleischbeschaffenheit (Rasse, Marmorierung), Strukturen in der Rinderschlachtindustrie, -verarbeitung und -vermarktung sowie relativ kurze (See-)Transportwege zum wichtigsten Absatzmarkt Asien. Der australische „low-cost“-Betrieb AU-450 weist trotz sehr niedriger Bodenpreise (ca. 20 EUR/ha) die höchsten Bodenkosten je Kilogramm Schlachtgewicht im internationalen Vergleich auf. Erklärt werden kann dies durch das trockenheitsbedingt geringe Ertragspotenzial der Fläche. Denn je Mastochse sind ohne jegliche Zufütterung ca. 15 ha Weideland zu veranschlagen. Klimaschwankungen zählen derzeit und auch in Zukunft zu einer der bedeutendsten Herausforderungen der australischen Rindfleischproduktion. Weiterhin sind für exportorientierte Rindfleischproduzenten Australiens Wechselkursentwicklungen, Kapitalverfügbarkeit, Seuchenstatus und die Qualitätsanforderungen der Importländer von hervorzuhebender Bedeutung.

Die analysierten Rindermastbetriebe in **China** variieren stark. Der Grund hierfür ist bei den Futterkosten zu finden. Der Betrieb CN-300 produziert alle Futtermittel auf den eigens bewirtschafteten Flächen (Maissilage und Weizenstroh) und profitiert hierbei vom niedrigen Pachtpreinsniveau (ca. 12 EUR/ha und Jahr). Der Betrieb CN-940 kauft hingegen alle Futtermittel zu und ist als klassisches Feedlot einzuordnen. Zudem erhöhen sich dessen Produktionskosten durch den Einsatz von neuer Technik (Gebäude, Maschinen). Kostentreibend für beide Betriebe wirken die relativ hohen Absetzerpreise. Hauptgrund hierfür ist die schwach aufgestellte Mutterkuhhaltung in China.

### Fazit

Die Ausführungen in diesem Kapitel zeigen, dass die Produktionskosten zwischen und innerhalb der Länder stark variieren können. Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen von unterschiedlichem Preisniveau über Produktivitätsvor- oder nachteile bis hin zu produktionssystembedingten Ursachen. Hervorzuheben ist jedoch Folgendes:

- Vor allem extensive Rindfleischproduzenten mit niedrigen Bodenpreisen können zu geringen Produktionskosten anbieten und weisen somit eine hohe Wettbewerbsfähigkeit auf.
- Extensive Systeme sind aufgrund der klimatischen Bedingungen vor allem in der südlichen Hemisphäre vorzufinden; doch auch in der nördlichen Hemisphäre, wie beispielsweise in den USA, wo zumindest die Vormast extensiv erfolgt.
- Gleichzeitig deuten die Analysen darauf hin, dass intensive Feedlot-Systeme sich in den bedeutendsten Produktionsregionen durchgesetzt haben und sich insbesondere durch eine hohe Produktivität auszeichnen.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit vom Produktionsstandort durchaus unterschiedliche Preise für Rindfleisch gezahlt werden. Deshalb wird im folgenden Abschnitt auf die Rindfleischpreise und die Rentabilität der Rindermast eingegangen.

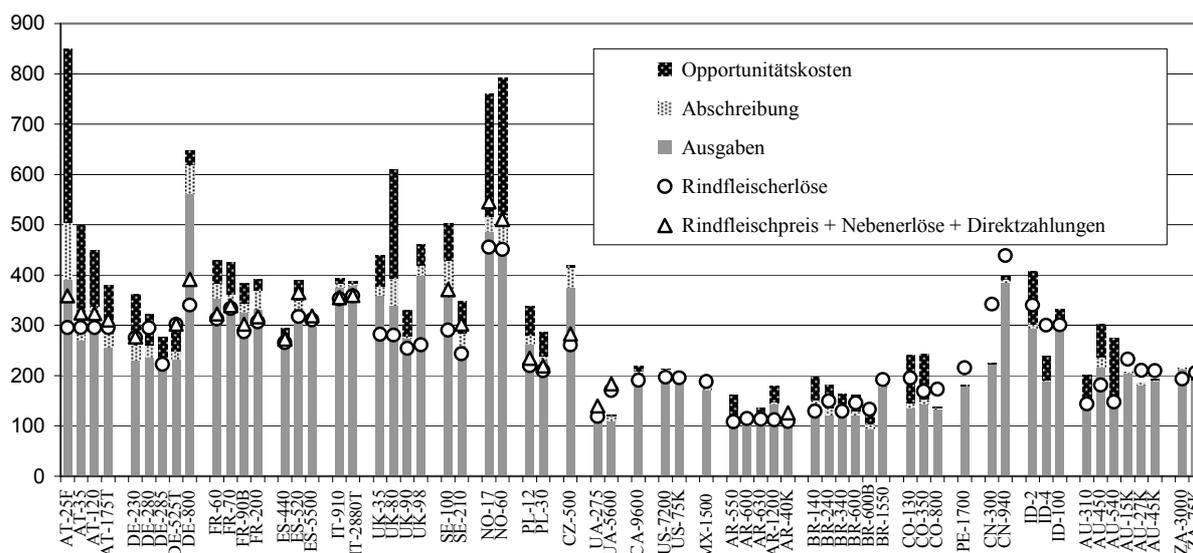
### 3.4 Rentabilität

Die Rentabilität der Produktion ermöglicht ökonomisch nachhaltig Marktanteile zu erringen oder zu verteidigen und ist somit ein Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die Berechnung der derzeitigen Rentabilität auf Rindfleischpreisen basiert, die z. T. durch tarifäre Handelshemmnisse beeinflusst wurden und sich unter Annahme liberalisierter Märkte auf einem anderen Niveau einpendeln würden.

Abbildung 3.4 zeigt die Produktionskosten der Rindermast differenziert nach Ausgaben, Abschreibungen und Opportunitätskosten. Zudem sind die Rindfleischerlöse und gekoppelten Direktzahlungen aufgeführt. Durch diese Gegenüberstellung lassen sich drei unterschiedliche Rentabilitätsniveaus ablesen. Übersteigen die Gesamterlöse die Gesamtkosten, so ist die Rindermast als langfristig rentabel anzusehen. Werden nur Ausgaben und Abschreibungen gedeckt, liegt eine mittelfristige Rentabilität vor. Als kurzfristig rentabel ist die Rindermast einzustufen, wenn ausschließlich die Ausgaben gedeckt werden. Wird selbst dies nicht erreicht, sind kurzfristig Liquiditätsengpässe zu erwarten.

**Abbildung 3.4:** Erlöse und Rentabilität in der Rindermast (KJ 2009)

EUR / 100 kg Schlachtgewicht verkauft



Quelle: DEBLITZ et al. (2010).

Abbildung 3.4 zeigt große Unterschiede hinsichtlich der Rindfleischerlöse. Es wird deutlich, dass keineswegs von *einem* Weltmarktpreis für Rindfleisch ausgegangen werden kann. Einflussfaktoren, die das nationale Preisniveau bestimmen, sind unterschiedliche Märkte und Marktpräferenzen, staatliche Marktregulierungen, unterschiedliche Kostenstrukturen und Wechselkurse.

Die europäischen Rindermastbetriebe erzielen relativ hohe Preise, die durch den hohen Außenschutz der Europäischen Union abgesichert werden. Auch der norwegische Rindfleischmarkt weist ein hohes Preisniveau auf, das durch staatliche Marktregulierung begründet ist. Das genaue Spiegelbild zeigen die Rindfleischpreise in Argentinien. Von der argentinischen Regierung verhängte Exportsteuern und ein de facto Maximalpreis drücken den nationalen Rindfleischpreis auf das tiefste Niveau des internationalen Vergleiches.

Weiterhin können qualitätsbedingte Preisdifferenzen beobachtet werden. Beispielsweise ist der deutliche Preisabschlag des deutschen Betriebes DE-285 auf die verwendete Milchrasse und der deutliche Preisaufschlag des Betriebes DE-800 auf die verwendete Fleischrasse und Vermarktung als Ökorindfleisch zurückzuführen. Die verbleibenden drei deutschen Betriebe verwenden die Zweinutzungsrasse Fleckvieh.

Ergänzend zu den Rindfleischerlösen erzielen vorwiegend europäische Betriebe weiterhin gekoppelte Direktzahlungen. Hierunter fallen je nach Land Schlachtpremien, Sonderprämien, Dieselbeihilfe oder Ökopremien (DE-800). Außerhalb Europas sind gekoppelte Direktzahlungen nur im argentinischen Feedlot (AR-45K), Norwegen und der Ukraine vorzufinden.

Ein Vergleich der Gesamterlöse (dargestellt durch das Dreieck in Abbildung 3.4) mit den Gesamtkosten verdeutlicht, dass die Rindermast nur in sehr wenigen der analysierten Betriebe langfristig rentabel ist; also ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erzielt. Hierzu zählen der deutsche Fleckviehmastbetrieb (DE-525T), das spanische Feedlot (ES-5500), die ukrainischen Betriebe (UA-275, UA-5600) und das argentinische Feedlot (AR-45K).

Die hohe Anzahl von Betrieben, die ihre Vollkosten nicht decken können, wirft die Frage auf, warum diese Betriebe an der Produktion festgehalten. Zur Beantwortung dieser Frage lässt sich eine Reihe von Gründen auflisten:

- Es handelt sich bei der getätigten Analyse um die Momentaufnahme *eines* Kalenderjahres, die eine langfristige Entscheidung über Produktionsaufgabe oder Aufnahme nicht rechtfertigen.
- Es handelt sich bei den analysierten Betrieben mit wenigen Ausnahmen nicht um die Betriebe mit dem besten Management.

- Es ist nach den ökonomischen Grundsätzen sinnvoll, zumindest mittelfristig die Produktion aufrechtzuerhalten, solange die variablen Kosten gedeckt werden.
- Die dargestellten Analysen beziehen sich auf den Betriebszweig Rindermast. In vielen der analysierten Betriebe werden jedoch weitere Betriebszweige bewirtschaftet. Die Auswertung auf Gesamtbetriebsebene zeigen, dass in den meisten Betrieben ein Gewinn erwirtschaftet wird. Dies liegt daran, dass in den meisten europäischen Betrieben **entkoppelte** Prämien gezahlt werden und/oder andere Betriebszweige die Rinderhaltung „subventionieren“.
- Risikominderung und fehlende Beschäftigungsalternativen können weitere Gründe für die kurz- bis mittelfristige Fortführung der Produktion sein.

Langfristig – spätestens beim Generationswechsel – ist jedoch bei fehlender Rentabilität eine Aufgabe des Betriebszweiges zu erwarten. Der anhaltende Strukturwandel ist ein deutliches Zeichen dafür.

Nachdem in diesem Kapitel die Wirtschaftlichkeit der typischen Betriebe im Kalenderjahr 2009 betrachtet wurde, erfolgt im folgenden Abschnitt eine Zusammenfassung der bedeutendsten treibenden Kräfte des internationalen Rindfleischsektors, da diese maßgeblich die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit beeinflussen können.

### 3.5 Treibende Kräfte

Für die weltweite Rindfleischproduktion wird in der kommenden Dekade ein weiteres Wachstum von etwa 13 % erwartet (DGAGRI, 2009: 93). Das Wachstum soll vorwiegend in den Regionen stattfinden, die bereits in der Vergangenheit ihre Produktion ausdehnen konnten. Zu diesen Ländern zählen vor allem Brasilien, China und Indien. Der weltweite Rindfleischkonsum wird in gleichem Umfang ansteigen. Jedoch ist zu erwarten, dass der Konsum in einigen Regionen schneller wächst als die Produktion. Daher wird prognostiziert, dass die weltweit gehandelte Rindfleischmenge bis zum Jahr 2018 um ca. 28 % steigt (FAPRI, 2009). Die größten Nettoexportsteigerungen werden für Brasilien, Australien und Neuseeland, die größten Nettoimportzuwächse für die Europäische Union, Japan und die USA prognostiziert. Von diesem langfristig positiven Trend können kurz- und mittelfristige Entwicklungen jedoch abweichen.

Eine weitere bedeutende Kraft ist der **Klimawandel** und die mit ihm verbundenen Trockenheiten und Überschwemmungen. Als Beispiele können die andauernde Trockenheit in Australien oder die Trockenheit in Spanien im Jahr 2007 genannt werden. Unter anderem sind es solche klimabedingten Miss- oder Rekordernten, die zu den steigenden Preisvolatilitäten vergangener Jahre beitragen. So waren die Rekordpreise für Agrarprodukte gegen Ende 2007/Anfang 2008 neben der „Bushel-Barrel-Korrelation“ und hohen Ölpreisen auch durch trockenheitsbedingte Ertragsausfälle in wichtigen Produktionsregionen be-

dingt. Während sich solche Entwicklungen auf die getreidebasierte Rindermast durch höhere Futterkosten auswirken, müssen sich weidebasierte Systeme entweder durch eine verstärkte Zufütterung oder Bestandsabstockungen anpassen. Der Klimawandel beeinflusst demnach die Wettbewerbsfähigkeit beider Produktionssysteme.

Zu den **politisch treibenden Kräften** zählen vor allem die Bioenergie-, Umwelt- und Handelspolitik. Die politisch vorangetriebene Biogasproduktion in Deutschland oder die Ethanolproduktion in den USA sind zwei einschlägige Beispiele, die zu einer erhöhten Nutzungskonkurrenz um landwirtschaftlich nutzbare Fläche beitragen und die Wettbewerbsfähigkeit der Rindfleischproduzenten durch höhere Produktionskosten schwächen können. Umweltpolitisch steht die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Vordergrund. Nach einer Studie der FAO (Livestock's Long Shadow Report) ist die Rinderhaltung für ca. 19 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich (FAO, 2006). Analysen im *agri benchmark* Beef & Sheep Network zeigen jedoch die Komplexität und die sehr starken Schwankungen zwischen Produktionssystemen, natürlichen Bedingungen und individuellen Tieren. Für die abschließende Bewertung der Emissionen ist eine Ergänzung der Analyse um Transport sowie Kohlenstoffbindungspotenziale auf extensiven Grünlandflächen erforderlich. Die vorgesehene Einbindung des Agrarsektors in den Emissionshandel Australiens oder Neuseelands sind Beispiele für politische Reaktionen.

Als dritter Baustein der politisch treibenden Kräfte ist die **Welthandelspolitik** zu nennen. So gehen Unternehmen des Agribusiness mehrheitlich davon aus, dass die Globalisierung der Agrarmärkte stark voranschreiten wird und der Unternehmenserfolg zunehmend von der Erschließung internationaler Wachstumsmärkte abhängen wird (THEUVSEN et al., 2010: 6). Der letzte Stand der WTO-Verhandlungen beinhaltet Zollkürzungen, Erweiterung von Importquoten und die Berücksichtigung von sensiblen Produkten. In welchem Umfang dies im Falle einer Einigung für den europäischen Rindfleischmarkt gelten wird, ist derzeit unbekannt. Analysen von Liberalisierungs-Szenarien mithilfe von Marktmodellen ergeben, dass die europäische Handelsbilanz für Rindfleisch durch steigende EU-Importe und sinkende EU-Exporte zurückgeht (PELIKAN et al, 2010). Unter Annahme eines konstanten Konsums wäre zwangsläufig eine sinkende europäische Produktion zu erwarten. Folglich ist der Ausgang der WTO-Verhandlungen von großer Bedeutung für die europäische und deutsche Rindfleischproduktion.

Kräfte, die in die entgegengesetzte Richtung wirken, stellen die **nichttarifären Handelshemmnisse** dar. Rückverfolgbarkeit der Tierbewegungen, Einhaltung von Hygienestandards, Tierseuchen oder der Einsatz von Antibiotika und Hormonen sind einige Faktoren, die den internationalen Handel hemmen und die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen können. Das im Jahr 2008 verhängte Importverbot für brasilianisches Rindfleisch und der

kürzlich beigelegte Hormonstreit<sup>9</sup> zwischen der EU und den USA sind Beispiele jüngerer und älterer Vergangenheit.

Abschließend sind die **Wechselkursentwicklungen** als bedeutende Einflussgröße der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu nennen. Starke nationale Währungen ermöglichen es, den Produzenten günstig auf dem Weltmarkt Vorleistungen wie z. B. Eiweißfuttermittel oder Treibstoff zu beziehen. Andererseits erschwert eine starke Währung die internationale Vermarktung, denn für potenzielle Importeure mit schwacher Währung wird das Fleisch teurer. Welche Wirkungsrichtung jedoch dominiert, hängt davon ab, welcher Anteil der Vorleistungen für die Produktion importiert und wie viel Rindfleisch exportiert wird. Ein anschauliches Beispiel für den Einfluss des Wechselkurses ist die Aufwertung des brasilianischen Reals sowohl gegenüber dem US\$ als auch dem EUR. Dies führte zu einer reduzierten Wettbewerbsfähigkeit von brasilianischem Rindfleisch auf den internationalen Märkten.

### 3.6 Zusammenfassung

Gehen wir von einer Fortsetzung der gegenwärtigen Rahmenbedingungen aus, zeigen die Marktanteilsanalysen sowie die Auswertungen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network, dass die deutschen Betriebe im europäischen Vergleich gut aufgestellt sind und nicht zu erwarten ist, dass die Rindfleischerzeugung in Deutschland durch Produzenten an anderen europäischen Standorten verdrängt wird.

Jedoch wird in diesem Kapitel deutlich, dass die im Zentrum dieser Arbeit stehende Liberalisierung der Agrarmärkte von zentraler Bedeutung für die deutsche Rindermast ist. Denn die deutlich geringeren Produktionskosten außereuropäischer Betriebe lassen zunächst vermuten, dass der Importdruck steigt und die europäische Primärproduktion zumindest teilweise durch Importe verdrängt wird. Ob sich dieser Importdruck tatsächlich in niedrigeren Preisen ausdrückt, hängt im Wesentlichen von den zusätzlichen Nettoexportmengen ab, die von „low-cost“-Ländern erzeugt werden können. Eine weitere wichtige Frage ist, ob die Expansion der Rindermast in diesen Ländern a) durch Intensivierung oder b) durch Ausdehnung der Produktionsfläche stattfindet und ob diese Ausdehnung auf Acker- oder Grünlandflächen erfolgt. Dies hängt vornehmlich vom Preisniveau für Ackerfrüchte und der Verfügbarkeit von Grünland ab. Die unterschiedlichen Wege der Produktionsausdehnung haben unterschiedliche Folgen für Kosten- und Preisniveaus für Rindfleisch in diesen Ländern.

---

<sup>9</sup> Die Europäische Union erhält das Importverbot für Hormonfleisch aufrecht. Im Gegenzug erhalten die USA einvernehmlich zusätzliche Importquoten für hormonfreies Rindfleisch.

Die internationalen Produktionskostenvergleiche zeigen ferner, dass sich an anderen Produktionsstandorten unter liberalisierten Preisverhältnissen deutlich andere Produktionssysteme und Betriebsgrößen entwickelt haben als in Deutschland. Hierzu zählen insbesondere die extensive Mast oder Vormast mit Grünlandstandorten sowie die intensive Endmast in Feedlots. Hinsichtlich der Produktionssysteme zeigen die Analysen, dass in Übersee extensiver produziert wird als in Deutschland. Insbesondere die „lower-cost“-Produzenten in Südamerika mästen Rinder vorwiegend auf der Weide. Doch auch in Regionen wie Nordamerika bzw. Ozeanien ist zumindest eine Teilextensivierung zu beobachten. So werden diese Tiere vorwiegend extensiv aufgezogen und abschließend in sogenannten Feedlots für eine kurze Periode von ca. 100 bis 150 Tagen intensiv endgemästet.

Hinsichtlich der Betriebsgröße zeigen die Auswertungen, dass die analysierten deutschen Betriebe gegenüber ihren Konkurrenten in Übersee deutlich geringere Mastkapazitäten aufweisen. Insbesondere intensive Feedlotssysteme mit größeren Kapazitäten erzielen höhere Faktorproduktivitäten und können dadurch ihre Produktionskosten senken.

Inwieweit derartige Systeme bzw. Systembestandteile unter liberalisierten Preisverhältnissen auch in Deutschland nutzbar sind, wird in Kapitel 6 dieser Arbeit analysiert.



## 4 Entwicklung des Forschungsansatzes

In diesem Kapitel wird der Forschungsansatz entwickelt, mit dessen Hilfe die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast an liberalisierte Preisverhältnisse analysiert werden. In diesem Rahmen erfolgt zunächst eine theoretische Einordnung und Eingrenzung der Analyse. Anschließend wird das Konzept „Typischer Betriebe“ als Datengrundlage für die Analyse vorgestellt. Abschließend werden die Methoden zur Entwicklung und Auswertung möglicher Anpassungen erläutert. Hierzu zählen die Fokusgruppendifkussion, die Betriebszweigabrechnung, die lineare Optimierung und die Differenzrechnung.

### 4.1 Theoretische Einordnung und Eingrenzung der Analyse

Durch die Liberalisierung der Agrarmärkte gewinnt die Wettbewerbsfähigkeit der Rindermast an Bedeutung. Unter Wettbewerbsfähigkeit kann verstanden werden, sich bei der Produktion eines bestimmten Agrarproduktes im freien internationalen Wettbewerb nachhaltig behaupten zu können (ISERMEYER, 2004: 37). Grundsätzlich wird zwischen zwei Wettbewerbsstrategien unterschieden, um innerhalb einer Branche – in diesem Fall der Branche Rindfleisch – bestehen zu können (PORTER, 1989: 31):

1. Differenzierung
2. Kostenführerschaft

Zudem ist es möglich, sich auf eine der beiden Strategien und/oder auf spezielle Marktsegmente zu fokussieren.

Der überwiegende Anteil der deutschen Mastrinder wird über die Schlachtindustrie vermarktet (ZMP, 2006). Somit können Rindermäster vorwiegend als Rohstofflieferanten der weiterverarbeitenden Industrie betrachtet werden (siehe Kapitel 2.3). Eine Differenzierungsstrategie schließt sich deshalb für den landwirtschaftlichen Betrieb weitestgehend aus. Direktvermarktungsstrategien lassen sich zwar als Nischenstrategie umsetzen, sind jedoch nicht als Grundsatzlösung für die breite Masse geeignet. Aus diesem Grund konzentriert sich diese Arbeit auf die Strategie der Kostenführerschaft.

Mit der Strategie der Kostenführerschaft verfolgen Unternehmen das Ziel, der kostengünstigste Hersteller der Branche zu werden. Wenn ein Unternehmen die allgemeine Kostenführerschaft für sich behaupten und gleichzeitig Preise nahe dem Niveau des Branchendurchschnitts durchsetzen kann, wird es überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen (PORTER, 1989: 33). Dies setzt voraus, dass das Produkt von den Käufern technisch und qualitativ als gleichwertig akzeptiert wird.

Jedoch zeigen Analysen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network (siehe Kapitel 3), dass die deutschen Rindermastbetriebe deutlich höhere Produktionskosten aufweisen als bedeutende internationale Wettbewerber. Diese Ergebnisse spiegeln jedoch die derzeitige Betriebsorganisation wider und basieren auf den gegenwärtigen Preisverhältnissen. Sie berücksichtigen keine Anpassungen der Betriebe an liberalisierte Preisverhältnisse. Im Folgenden werden mögliche Anpassungen der deutschen Betriebe auf Grundlage empirischer Beobachtungen und theoretischer Überlegungen abgeleitet.

Die empirischen Beobachtungen im Rahmen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network wurden in Kapitel 3 zusammengefasst und zeigen, dass bedeutende Rindermäster in Übersee extensiver produzieren als in Deutschland. Zudem weisen die Rindermastbetriebe in Übersee zum Teil deutlich größere Betriebsgrößen auf als die deutschen Betriebe. Dies wirft die Frage nach der optimalen speziellen Intensität sowie nach möglichen Skaleneffekten auf.

Die optimale spezielle **Intensität** wird in der neoklassischen Produktionstheorie anhand der produktionstechnischen Faktor-Produkt-Beziehung und deren Preise erklärt. Die optimale spezielle Intensität ist erreicht, wenn die Grenzkosten dem Grenzerlös entsprechen. Folglich dürften die hohen Rindfleischpreise in Deutschland zu einer Intensivierung der Produktion geführt haben. Sinkende Rindfleischpreise, wie sie im Rahmen der Liberalisierung erwartet werden, erfordern theoretisch eine Extensivierung der Produktion entlang der Grenzkostenkurve. In einer langfristigen Betrachtung ist die Produktion soweit zu extensivieren, bis die minimalen Durchschnittskosten erreicht werden. Ändern sich im Rahmen der Liberalisierung nicht nur die Faktor-Produkt-Preisverhältnisse, sondern auch die Faktorpreisverhältnisse, ist bei substitutionalen Austauschverhältnissen zudem eine Anpassung der Faktorkombination zu erwarten (WÖHE, 2002; STEINHAUSER et al., 1982).

Die **Betriebsgröße** wird durch a) marktinduzierte Effekte und b) Kostenverläufe beeinflusst. Marktinduzierte Effekte beinhalten Preisnachlässe für Produktionsfaktoren oder Preisaufschläge für Produkte. Die Kostenverläufe können in progressive, lineare und degressive Kostenverläufe unterteilt werden. Degressive Kostenverläufe lassen sich wiederum in die Verfahrensdegressionen und Beschäftigungsdegression unterteilen. Verfahrensdegression lassen sich durch die Verwendung von Technologien erzielen, die erst ab einer bestimmten Betriebsgröße einsetzbar sind. Beschäftigungsdegressionen erlauben eine Degression fixer Kosten durch eine höhere Auslastung (DABBERT und BRAUN, 2006). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Liberalisierung den Wachstumsdruck erhöht, um derartige Kostendegressionen zu realisieren.

Die empirischen Beobachtungen und theoretischen Überlegungen deuten darauf hin, dass sich unter liberalisierten Preisverhältnissen die betriebliche Organisation der Rindermast durch eine Extensivierung des Produktionssystems sowie durch ein Wachstum in der Be-

triebsgröße anpassen lässt. Im Folgenden wird der methodische Ansatz ausgewählt, mit dem derartige Anpassungen im Rahmen dieser Arbeit analysiert werden.

## 4.2 Auswahl der Datengrundlage

Die betriebswirtschaftliche Analyse von Anpassungen der Betriebsorganisation erfordert eine detaillierte Betrachtung der produktionstechnischen und monetären Zusammenhänge des Systems Rindermast. Eine derart detaillierte Datengrundlage steht jedoch in Deutschland nicht repräsentativ zur Verfügung und ist mit angemessenem Aufwand auch nicht zu erheben. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit Fallstudien durchgeführt.

Fallstudien können auf Grundlage von Einzel-, Durchschnitts- oder typischen Betrieben durchgeführt werden. Die mit Daten von Einzelbetrieben erzielten Ergebnisse sind jedoch aufgrund einzelbetrieblicher Besonderheiten schwer zu verallgemeinern. Analysen auf Basis von Durchschnittsdaten erhöhen zwar die Repräsentativität, können jedoch zu Ungenauigkeiten und Inkonsistenzen an der Schnittstelle Produktionssystem und Buchführung führen. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit typische Betriebe verwendet. Sie stellen zwar Modellbetriebe dar, die in der Realität nicht existieren, ermöglichen jedoch die detaillierte Abbildung produktionstechnischer Beziehungen. Das Konzept „Typischer Betriebe“ wird im Rahmen des *agri benchmark*-Projektes bereits zu internationalen Produktionskostenvergleichen herangezogen und im Folgenden erläutert.

### Typische Betriebe

Typische Betriebe repräsentieren die dominierende Betriebsorganisation für eine ausgewählte Region mit Bezug auf Betriebsform, Betriebsgröße, Betriebszweigkombination, Faktorausstattung und Produktionssystem (DEBLITZ und ZIMMER, 2005). Im Rahmen des *agri benchmark* -Projektes werden die typischen Betriebe in vier Schritten modelliert:

1. Auswahl der Region
2. Identifizierung des Produktionssystems und der Betriebsform
3. Bestimmung von Betriebsgröße und Managementlevel
4. Datenerhebung

Im Rahmen dieser Arbeit werden typische Betriebe für zwei **Untersuchungsregionen** modelliert. Die erste Untersuchungsregion wird mit dem Ziel ausgewählt, einen bedeutenden Produktionsstandort der Rindermast in Deutschland abzubilden. Auf Grundlage der in Kapitel 2 durchgeführten deskriptiven Beschreibung des deutschen Rindfleischsektors wird ein nordwestdeutscher Produktionsstandort ausgewählt. Dieser ist durch eine besonders hohe Rindermastdichte gekennzeichnet. Für die Analysen am Standort Nord-

west wird daher die westfälische Tieflandsbucht herangezogen und im Folgenden mit Untersuchungsstandort „West“ bezeichnet.

Als zweite Untersuchungsregion wird ein Standort ausgewählt, dessen Standorteigenschaften eine Extensivierung der Produktion begünstigen. Die in Kapitel 2 durchgeführte Analyse der Standortfaktoren deutet darauf hin, dass insbesondere ostdeutsche Regionen derartige Standorteigenschaften aufweisen. Zu dieser Annahme führen geringe Pachtpreise, geringe Niederschläge und eine großräumige Agrarstruktur. Für die Analyse am Standort Ost wird daher das Bundesland Brandenburg herangezogen und im Folgenden mit Untersuchungsstandort „Ost“ bezeichnet. Da die Standorteigenschaften der ausgewählten Untersuchungsregionen auch kleinräumig variieren können, werden die getroffenen Annahmen im späteren Verlauf der Arbeit näher erläutert.

Die **Produktionssysteme** der Rindermast an den ausgewählten Untersuchungsstandorten „West“ und „Ost“ sind vielfältig. Jedoch stellt die ganzjährige Stallmast von Jungbullen mit einer intensiven Fütterung das dominierende Produktionssystem dar (siehe Kapitel 2). Zudem zeigen Auswertungen der Sekundärstatistik, dass in der Jungbullenmast die Rasse Fleckvieh dominiert. Deshalb wird in der Ausgangssituation eine intensive Stallmast von männlichen Fleckviehtieren unterstellt. Eine weitere Spezifizierung des Produktionssystems erfolgt in Kapitel 6.

Hinsichtlich der **Betriebsform** zeigen die Ausführungen in Kapitel 2, dass die Rindermast vorwiegend in Kombination mit anderen Betriebszweigen betrieben wird. Da sich jedoch die Fragestellung die Anpassungen der Rindermast fokussiert, rücken andere Betriebszweige und somit die Betriebsform in den Hintergrund. Zudem dürfte die Liberalisierung der Agrarmärkte besonders für Betriebe relevant sein, die sich vorwiegend auf die Rindermast konzentrieren. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit spezialisierte typische Betriebe unterstellt.

Die **Betriebsgröße** von landwirtschaftlichen Betrieben kann anhand unterschiedlicher Indikatoren gemessen werden. Ein für die Rindermast geeigneter Indikator stellt die Anzahl der gehaltenen Rinder (Bestandsgröße) dar. Statistische Auswertungen ergeben eine durchschnittliche Bestandsgröße von 13 Tieren (siehe Kapitel 2). Jedoch ist davon auszugehen, dass die Bestandsgröße spezialisierter Betriebe deutlich über diesem Durchschnittswert liegt. Aufgrund mangelnder statistischer Informationen über die Betriebsgröße von spezialisierten Betrieben wird diese auf Grundlage von Experteneinschätzungen festgelegt und weiterführend in Kapitel 6 erläutert.

Das **Management** kann großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast nehmen. Beispielsweise liegen die direktkostenfreien Leistungen des besten Viertels der Betriebe knapp 70 % über denen des schlechtesten Viertels (TEMPELMANN, 2007: 238). Im Rahmen dieser Arbeit wird für die Modellbetriebe ein überdurchschnittliches Manage-

ment unterstellt. Damit kann das Potenzial der Rindermast im Rahmen der Liberalisierung abgebildet werden.

Die Modellierung der typischen Betriebe erfolgt auf Basis unterschiedlicher **Informationsquellen**. Eine zentrale Informationsquelle stellt die Fokusgruppendifkussion dar. Ergänzend werden einzelbetriebliche Daten, Sekundärstatistiken und Planzahlen sowie naturwissenschaftliche Erkenntnisse über produktionstechnische Zusammenhänge verwendet. Da die Fokusgruppendifkussion sowohl als Datenquelle als auch zur Entwicklung von Anpassungsmöglichkeiten dienen kann, wird sie ausführlicher im nächsten Kapitel behandelt.

### 4.3 Auswahl der Methoden zur Entwicklung von Anpassungen

Die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast werden durch vielfältige Wechselbeziehungen beeinflusst. Diese Wechselbeziehungen sind mehr oder weniger gut strukturiert. Beispielweise sind die Wechselwirkungen zwischen der Fütterung und den tierischen Leistungen aufgrund vorliegender naturwissenschaftlicher Erkenntnisse gut quantifizierbar; die Wechselwirkungen zwischen dem Haltungssystem und den tierischen Leistungen jedoch weniger gut. Während sich für gut strukturierte Planungsprobleme „formal quantitative“ Optimierungsansätze verwenden lassen, eignen sich bei weniger gut strukturierten Problemen eher qualitative Ansätze (MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2010: 46). Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit quantitative und qualitative Methoden kombiniert.

Als *qualitative Methode* wird im Rahmen dieser Arbeit die Fokusgruppendifkussion verwendet. Sie ermöglicht eine Überprüfung und Anpassung vorläufiger Analyseergebnisse im Rahmen einer Diskussionsrunde mit Landwirten. Eine weiterführende Beschreibung der Methode erfolgt in Kapitel 4.3.1.

Als *quantitative Methoden* werden die Betriebszweigabrechnung, die lineare Optimierung sowie die Differenzrechnung eingesetzt. Die Betriebszweigabrechnung dient zur abschließenden betriebswirtschaftlichen Auswertung der Rindermast und wird in Kapitel 4.3.2 erläutert. Die lineare Optimierung wird aufgrund guter produktionstechnischer Erkenntnisse zur Optimierung der Futtermittellration eingesetzt und in Kapitel 4.3.3 erläutert. Differenzrechnungen werden zur Analyse von Anpassungen des Tier- und Haltungssystems verwendet und in Kapitel 4.3.4 erläutert.

### 4.3.1 Fokusgruppendiskussion

Die Fokusgruppendiskussion wird im Rahmen dieser Arbeit an beiden Untersuchungsstandorten zur Entwicklung und Validierung der Ausgangssituation und der Anpassungsmöglichkeiten der typischen Betriebe eingesetzt.

Die Fokusgruppendiskussion – von DEBLITZ et al. (1998: 5) und HEMME (2000: 20) auch als „Panel“ bezeichnet – kann als qualitative Befragungsmethode eingeordnet werden. In dieser stellt nicht nur der Wissenschaftler Fragen an die Teilnehmer, sondern diese interagieren auch untereinander in einem Konsensprozess (ATTESLANDER, 2003: 156).

Die Fokusgruppendiskussion wird bereits im Rahmen des *agri benchmark*-Projektes für internationale Produktionskosten- und Rentabilitätsvergleiche genutzt. Die Fokusgruppe besteht aus ca. vier bis sechs Landwirten, einem Wissenschaftler und einem Berater und bietet folgende Vorteile (HEMME, 2000: 20; EBMEYER, 2008: 116):

- Die Fokusgruppendiskussion liefert einen im Hinblick auf Produktionstechnik und Ökonomie konsistenten Datensatz, der sich aufgrund der einheitlichen Vorgehensweise auch überregional vergleichen lässt.
- Es werden sowohl Daten als auch funktionale Zusammenhänge der Ausgangssituation erfasst.
- Zudem können mögliche Anpassungsreaktionen und Entwicklungsstrategien an sich veränderte Rahmenbedingungen entwickelt werden.
- Die Zusammenarbeit zwischen Landwirt, Berater und Wissenschaftler ermöglicht eine praxisnahe Datengrundlage.
- Analyseergebnisse können von den Diskussionsteilnehmern validiert werden.
- Es werden Bereiche erfasst, die in Statistiken keine Berücksichtigung finden, jedoch auf die Betriebsentwicklung hohen Einfluss haben können (Steuerrecht, Umweltrecht, Baurecht, etc.).
- Die erhobenen Daten sind aktuell und spiegeln somit die gegenwärtige Situation wider.

Gleichzeitig sind jedoch folgende Nachteile zu berücksichtigen (EBMEYER, 2008: 115):

- Die Ergebnisse des Diskussionsprozesses basieren auf den Einstellungen und Meinungen der einzelnen Teilnehmer. Die Auswahl der Teilnehmer spielt deshalb eine wichtige Rolle und ist vor dem Hintergrund der Zielsetzung der Diskussion vorzunehmen.
- Der zeitliche Aufwand ist für alle Beteiligten sehr hoch. Dies gilt besonders, wenn mehrere Diskussionsrunden durchgeführt werden. Eine gute Organisation sowie eine professionelle Moderation und Koordination der Diskussionsrunde sind deshalb eine wichtige Voraussetzung.

- Die Teilnehmer können „soziale Kontrolle“ über das Verhalten und Äußerungen anderer Teilnehmer der Diskussionsrunde ausüben, wodurch die erhobenen Informationen beeinflusst werden können. Eine gezielte Auswahl von Teilnehmern sowie ein rechtzeitiges Eingreifen des Moderators können derartige Verzerrungen reduzieren.

Die Ausführungen verdeutlichen, dass die Fokusgruppendifkussion eine qualitative Methode darstellt, mit der im Rahmen dieser Arbeit wertvolle Erkenntnisse über die Ausgangssituation und mögliche Anpassungsstrategien der Rindermast gewonnen werden können. Die Schwächen der Methode deuten darauf hin, dass eine sorgfältige Umsetzung notwendig ist, um belastbare Ergebnisse zu erzielen.

### **Umsetzung der Fokusgruppendifkussion**

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte die Umsetzung der Fokusgruppendifkussion in zwei Phasen: der Vorbereitungsphase und der Durchführungsphase.

In der **Vorbereitungsphase** wurden für die Untersuchungsregionen „West“ und „Ost“ zunächst ca. sechs Landwirte in Zusammenarbeit mit einem/einer regional ansässigen Berater/in ausgewählt. Die Gruppengröße orientierte sich an den langjährigen Erfahrungen im *agri benchmark*-Projekt. Berücksichtigt wurden hauptsächlich Landwirte, die ihren Betrieb vorwiegend auf die Rindermast ausgerichtet haben. Diese Vorgehensweise garantiert zum Einen eine gewisse Homogenität der Fokusgruppe. Zum anderen kann davon ausgegangen werden, dass Betriebsleiter größerer Rindermastbetriebe eine hohe Expertise und ein hohes Interesse an der Entwicklung möglicher Anpassungsstrategien mitbringen. Anschließend wurden die Landwirte telefonisch kontaktiert und eingeladen. Etwa eine Woche vor der Diskussion wurde jedem Teilnehmer ein Diskussionsleitfaden zugesendet. Der Diskussionsleitfaden enthält die Problemstellung, Zielsetzung und erste Ergebnisse über die Ausgangssituation und Anpassungsmöglichkeiten des Modellbetriebes. Dies ermöglichte den Teilnehmern, sich bereits im Vorfeld der Diskussion mit der Thematik auseinanderzusetzen und für die Diskussionsrunde Zeit zu gewinnen.

In der **Durchführungsphase** erfolgte zunächst eine kurze Vorstellungsrunde der Diskussionsteilnehmer mit dem Ziel, eine vertraute und offene Gesprächsatmosphäre zu schaffen. Anschließend wurde die Zielsetzung der Fokusgruppendifkussion im Rahmen eines kurzen Einstiegsreferates durch den Wissenschaftler erläutert. Die Diskussion erfolgte auf Grundlage des im Vorfeld bereitgestellten Diskussionsleitfadens und wurde vom Wissenschaftler moderiert. Die Moderation zielt darauf ab, alle Teilnehmer in die Diskussion einzubinden, die Kreativität der Teilnehmer zu fördern und zu einem Konsens zu gelangen. Die Diskussion ermöglicht eine Rückkopplung der getroffenen Annahmen und vorläufigen Ergebnisse mit der Praxis. Diese Rückkopplung betrifft sowohl die betriebliche Ausgangssituation als auch die unterstellten Preisentwicklungen und Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast. Die im Rahmen der Fokusgruppendifkussion gewonnenen Erkenntnisse wurden in den weiteren quantitativen Analysen berücksichtigt.

### 4.3.2 Betriebszweigabrechnung

Die Betriebszweigabrechnung dient in dieser Arbeit zur umfassenden betriebswirtschaftlichen Auswertung der Ausgangssituation und möglicher Anpassungen der Rindermast.

Als Betriebszweig wird ein Teilbereich eines landwirtschaftlich geprägten Unternehmens beliebiger Rechtsform verstanden. Der Teilbereich ist auf die Produktion eines oder mehrerer Produkte oder auf die Erbringung von Leistungen ausgerichtet. Die Betriebszweigabrechnung fasst die Leistungen und Kosten eines Betriebszweiges und dazugehöriger monetärer und natürlicher Ergänzungsdaten zusammen (DLG, 2004: 15, 18).

Die Kosten- und Erlösstruktur der Betriebszweigabrechnung orientiert sich im Rahmen dieser Arbeit an den einzelnen Systembestandteilen des Produktionssystems Rindermast. Dies erlaubt, die Anpassungen einzelner Systembestandteile nachvollziehbar darzustellen. Der Betriebszweig wird in die Bestandteile Tiersystem, Haltungssystem, Fütterungssystem, Wirtschaftsdüngersystem und Sonstiges unterteilt, deren Differenzierung in Abbildung A.1 dargestellt und nachfolgend erläutert wird.

#### *Tiersystem*

Das Tiersystem dient zur Berechnung der „Schlachterlöse“ und der „Tierfixen Kosten“. Die Schlachterlöse errechnen sich aus dem Schlachtgewicht und dem Auszahlungspreis. Die „Tierfixen Kosten“ fassen jene Kosten zusammen, die vorwiegend durch den Tierzu- oder -verkauf bedingt werden. Hierzu zählen die Kälberkosten, die Tierarztkosten, die Transportkosten, die Arbeitskosten für das Ein-, Um- und Ausstallen, die Verluste sowie u. U. die Kosten für beanspruchte Vieheinheiten.

#### *Haltungssystem*

Die Abgrenzung des Haltungssystems dient zur Berechnung der „Haltungssystemkosten“. Hierzu zählen die durch das Haltungssystem verursachten jährlichen Abschreibungen sowie Reparatur-, Kapital- und Versicherungskosten. Darüber hinaus werden zusätzliche Kosten für die Bewirtschaftung des Haltungssystems wie beispielsweise Einstreumaterial oder Arbeit berücksichtigt.

#### *Fütterungssystem*

Das Fütterungssystem dient zur Berechnung der „Futterkosten frei Maul“.<sup>1</sup> Diese beinhalten die Futterverluste, die Futtermisch- und Verteilkosten, die innerbetrieblichen Futtertransportkosten, die Kosten für die Auslagerung, Lagerung und Einlagerung der Futtermittel. Diese aufgeführten Kostenpositionen können als Futtermanagementkosten zu-

---

<sup>1</sup> Es wird von der üblichen Bezeichnung „Futterkosten frei Trog“ abgewichen, da im Rahmen dieser Arbeit auch Weidesysteme ohne die Verwendung von Futtertrögen analysiert werden.

sammengefasst werden und berücksichtigen die jeweiligen Arbeits-, Gebäude- oder Maschinenkosten. Weiterhin enthalten die „Futterkosten frei Maul“ die Kosten der Futtermittel selbst. Zukauffuttermittel werden mit Marktpreisen bewertet; Futtermittel des Futterbaus mit dem Gleichgewichtspreis der alternativen Marktfrucht. Die Zahlungsbereitschaft der Biogasproduktion für Futtermittel des Futterbaus wird ausgeklammert. Weitere Ausführungen zur Bewertung des Futterbaus sind im folgenden Abschnitt nachzulesen. Dort wird auch auf die Berücksichtigung von Landkosten eingegangen.

#### *Wirtschaftsdüngersystem*

Das Wirtschaftsdüngersystem dient zur Berechnung des Wirtschaftsdüngerwertes „frei Tier“. Diese basieren auf dem Nährstoffwert des Wirtschaftsdüngers „frei Wurzel“ abzüglich der Abschläge für Fahrspuren und nicht termingerechte Düngung sowie abzüglich der Kosten für die Ausbringung, den Transport, die Lagerung, die Umlagerung und die Homogenisierung. Die genannten Kostenpositionen fassen die jeweiligen Kosten für Arbeit, Maschinen und Gebäude zusammen. Ein positiver Wirtschaftsdüngerwert wird der Rindermast als Erlös gutgeschrieben, ein negativer Wirtschaftsdüngerwert als Kosten.

#### *Sonstige Kosten*

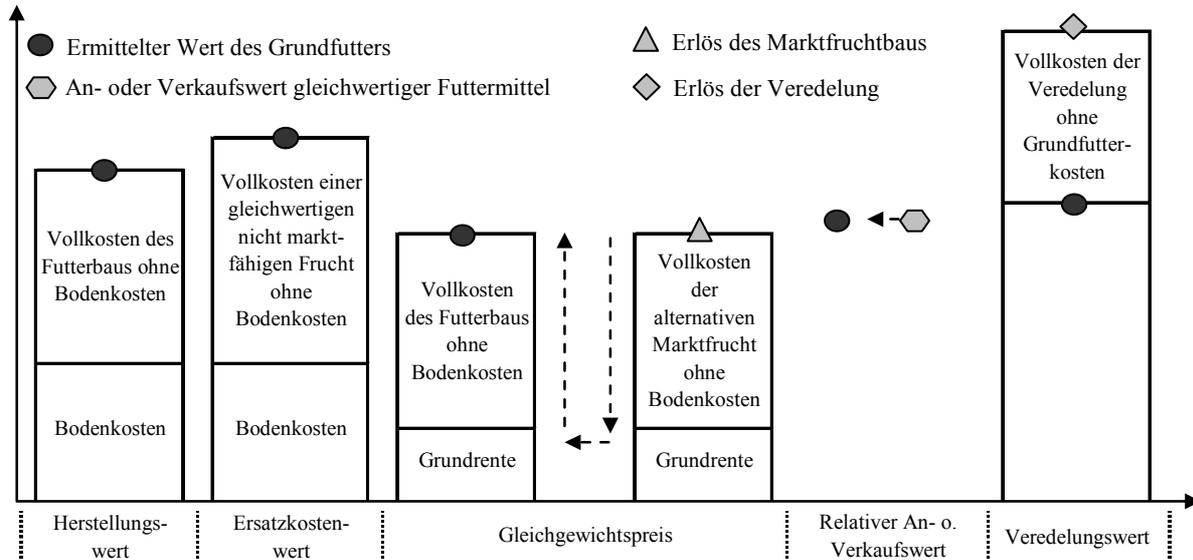
Die „Sonstigen Kosten“ beinhalten die Arbeitskosten für das Management- sowie die Gemeinkosten. Zu den Gemeinkosten zählen Kosten für Strom, Wasser, Heizstoffe, Betriebssteuern, Versicherungen, Berufsgenossenschaft und sonstige Betriebsausgaben.

### **Bewertung von Produktionsfaktoren und Produkten**

Im Rahmen dieser Arbeit werden die im Betriebszweig Rindermast beanspruchten Produktionsfaktoren und erzeugten Produkte mit Marktpreisen der Sekundärstatistik bewertet. Jedoch sind nicht für alle Produkte und Produktionsfaktoren der Rindermast Preisstatistiken verfügbar. Dies trifft insbesondere für Grundfuttermittel und Wirtschaftsdünger zu. Deren Bewertung ist jedoch für eine umfassende Analyse des Betriebszweiges Rindermast notwendig. Deshalb wird im Folgenden die Vorgehensweise geschildert, mit der Grundfuttermittel und Wirtschaftsdünger im Rahmen dieser Arbeit bewertet werden.

#### *Bewertung von Grundfuttermitteln*

Zur Bewertung von Grundfuttermitteln stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Abbildung 4.1 fasst diese schematisch zusammen. Die abgebildeten Unterschiede der Grundfutterwerte sind willkürlich gewählt und veranschaulichen ausschließlich, dass die Ergebnisse der verschiedenen Bewertungsmethoden voneinander abweichen können.

**Abbildung 4.1:** Schematische Darstellung unterschiedlicher Bewertungsmethoden

Quelle: Eigene Darstellung nach STEINHAUSER et al. (1982: 174), LEIBER (1984: 229, 248).

Der **Ersatzkostenwert** sowie der relative Ankaufs- und Verkaufswert beziehen sich auf die günstigste wirkungsgleiche Menge eines Substitutes (STEINHAUSER et al., 1982: 175). Da Futtermittel durch eine Vielzahl von Eigenschaften charakterisiert sind (z. B. Energiegehalt, Proteingehalt, Mineralstoffgehalt, etc.), erweist sich die Bestimmung einer wirkungsgleichen Menge als schwierig.

Der **Veredelungswert** eines Gutes entspricht dem Verkaufswert des mit seiner Hilfe erzeugten Produktes abzüglich sämtlicher Veredlungskosten (STEINHAUSER et al., 1982: 175). Folglich beinhaltet der Veredelungswert des Grundfutters die Gewinne der Rindermast und des Futterbaus. Da im Rahmen dieser Arbeit jedoch die Betriebszweige Futterbau und Rindermast getrennt betrachtet werden, ist der Veredelungswert zur Bewertung des Grundfutters im Rahmen dieser Arbeit weniger geeignet.

Der **Herstellungswert** orientiert sich an den Herstellungskosten (LEIBER, 1984: 229, 248). Somit fließen auch die Kosten des Produktionsfaktors Boden in die Wertermittlung des Grundfutters ein. Die Ausführung in Kapitel 2.2.2 verdeutlichen jedoch, dass die Pachtpreise für landwirtschaftliche Nutzflächen durch Faktoren beeinflusst werden, die über die ackerbauliche bzw. futterbauliche Flächennutzung hinausgehen. Insbesondere eine hohe regionale Viehdichte sowie Direktzahlungen können zu einem Anstieg der regionalen Pachtpreise führen. Mit dem Herstellungswert bewertete Grundfuttermittel würden folglich Kosten enthalten, die nicht dem Futterbau, sondern der Veredelung bzw. der „Prämienwirtschaft“ anzurechnen wären. Dies würde dazu führen, dass der mit dem Herstellungswert bewertete Silomais gegenüber dem mit Marktpreisen bewerteten Weizen in der Rinderfütterung an Vorzüglichkeit verliert.

Derartige Verzerrungen können durch die Bewertung mit dem **Gleichgewichtspreis** umgangen werden. Abbildung 4.1 stellt die Berechnung des Gleichgewichtspreises schematisch dar. Vom Erlös der alternativen Marktfrucht je ha werden die Vollkosten ohne Bodenkosten abgezogen. Die Grundrente des Marktfruchtbaus wird dem Futterbau angerechnet. Werden die weiteren Kosten des Futterbaus addiert, ergibt sich der Gleichgewichtspreis des Grundfuttermittels. Zu diesem Preis würde der Futterbau gegenüber dem Marktfruchtbau wettbewerbsfähig und der Ackerbau würde das Grundfutter im gewünschten Umfang bereitstellen (LEIBER, 1984: 229, 248). Folglich orientiert sich der Gleichgewichtspreis des Grundfuttermittels ausschließlich an der Wettbewerbsfähigkeit der alternativen Marktfrucht. Die Wettbewerbsfähigkeit des alternativen Substratanbaus für die Biogasproduktion wird jedoch bei dieser Vorgehensweise nicht berücksichtigt. Da die Biogasproduktion jedoch vorwiegend auf staatlich garantierten Mindestpreisen basiert, deren langfristige Fortführung und Dauer insbesondere vor dem Hintergrund einer langfristigen Liberalisierung ungewiss ist, wird die Wettbewerbsfähigkeit der Biogasproduktion im Rahmen dieser Arbeit ausgeklammert.

#### *Bewertung von Wirtschaftsdünger*

Der in der Rindermast anfallende Wirtschaftsdünger kann im Acker- oder Futterbau als Düngemittel eingesetzt werden und reduziert den Mineraldüngereinsatz. Folglich eignet sich zur Bewertung des Wirtschaftsdüngers der relative Ankaufswert marktfähiger, wirkungsgleicher, alternativer Mineraldüngemittel.

Nach Abzug der Lagerungs- und Ausbringungsverluste werden die „frei Wurzel“ bereitgestellten Stickstoff-, Phosphor- und Kalimengen mit den Nährstoffpreisen alternativer Mineraldüngemittel bewertet. Zur Ermittlung des Wirtschaftsdüngerwertes je Masttier sind jedoch vom Nährstoffwert die Kosten für eine nicht optimale Freisetzung organisch gebundener Nährstoffe sowie Kosten für die Ausbringung, den Transport, die Lagerung, das Homogenisieren und Umlagern abzuziehen. In Abhängigkeit vom Nährstoffwert und den aufgeführten Kostenkomponenten können sich positive oder negative Wirtschaftsdüngerwerte ergeben. Negative Düngewerte sind insbesondere für den Untersuchungsstandort West zu erwarten. Denn wie in Kapitel 2 erläutert wird, führt die hohe Viehdichte zu einem regionalen Nährstoffüberschuss. Überschüssige Wirtschaftsdünger müssen in aufnahmefähige Regionen transportiert werden, sodass für eine Veredelungsregion höhere durchschnittliche Transportkosten zu erwarten sind als für reine Ackerbauregionen. Höhere Transportkosten können somit zu einem negativen Wirtschaftsdüngerwert in der Region führen.

### **4.3.3 Lineare Optimierung**

Die lineare Optimierung wird im Rahmen dieser Arbeit aufgrund einer guten Datenverfügbarkeit und vorliegender naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Futtermittellieferung eingesetzt. Im Sinne einer konsistenten Vorgehensweise wird die Rationsop-

timierung sowohl für die Bestimmung der Ausgangssituation als auch für die Bestimmung möglicher Anpassungen durchgeführt.

Die lineare Optimierung stellt ein auf linearen Beziehungen basierendes mathematisches Planungsverfahren dar, um eine Anzahl von Variablen simultan zu betrachten und innerhalb der gegebenen Grenzen die bestmögliche Lösung für ein bestimmtes Ziel zu finden (STEINHAUSER et al., 1982: 212). Für die Rationsoptimierung bedeutet dies, dass verfügbare Futtermittel so miteinander zu kombinieren sind, dass unter Berücksichtigung einer wiederkäufer- und leistungsgerechten Fütterung die Futterkosten minimiert werden.

Zur Formulierung des Entscheidungsproblems sind die Zielvariable, die Entscheidungsvariablen, die Zielfunktion und die Nebenbedingungen zu bestimmen.

Die *Zielvariable* der Optimierung stellt im Rahmen dieser Arbeit die Kosten der Futtermischung dar. Die Futtermischungskosten können durch die Rationszusammensetzung beeinflusst werden. Demzufolge sind die Mengen der verfügbaren Einzelfuttermittel als *Entscheidungsvariable* zu betrachten. Die *Zielfunktion* kann wie folgt formuliert werden:

Bestimme die Unbekannten  $x_1, x_2, \dots, x_n$  so,

$$\text{dass} \quad Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j = \min \quad (3.1)$$

unter den *Nebenbedingungen*,

$$\text{dass} \quad b_{i_{\min}} \leq \sum_{j=1}^n a_{i_{\min} j} x_j \quad (3.2)$$

$$\text{und} \quad b_{i_{\max}} \geq \sum_{j=1}^n a_{i_{\max} j} x_j \quad (3.3)$$

$$\text{und} \quad x_{j_{\max}} \leq w_{j_{\max}} \quad (3.4)$$

$$\text{und} \quad x_j \geq 0 \quad (3.5)$$

wobei

- $Z$  = Futtermischungskosten
- $c_j$  = Einzelfuttermittelkosten
- $x_j$  = Umfang der Einzelfuttermittel
- $b_{i_{\max}}$  = Nährstoffkonzentration der Futtermischung für Nährstoffe mit Obergrenze
- $b_{i_{\min}}$  = Nährstoffkonzentration der Futtermischung für Nährstoffe mit Untergrenze

$a_{i_{\max}}$	=	Nährstoffkonzentration der Einzelfuttermittel für Nährstoffe mit Obergrenze
$a_{i_{\min}}$	=	Nährstoffkonzentration der Einzelfuttermittel für Nährstoffe mit Untergrenze
$w_{j_{\max}}$	=	Maximaler Umfang der Einzelfuttermittel mit Obergrenze
$x_{j_{\max}}$	=	Umfang der Einzelfuttermittel mit Obergrenze
$j$	=	Einzelfuttermittel
$i$	=	Nährstoffe

Die Zielfunktion (3.1) minimiert die Futterrationskosten durch die optimale Kombination verfügbarer Einzelfuttermittel. Dabei sind Nebenbedingungen hinsichtlich der Nährstoffkonzentration (3.2 und 3.3) und der Einsatzmenge bestimmter Einzelfuttermittel (3.4) einzuhalten. Hinsichtlich der Nährstoffkonzentration wird zwischen Nährstoffen mit Untergrenze (3.2) und Nährstoffen mit Obergrenze (3.3) unterschieden. Die Bedingung (3.4) ermöglicht eine wiederkäuergerechte Ration zu gewährleisten. Zuletzt wird mit der Nichtnegativitätsbedingung (3.4) garantiert, dass alle Einzelfuttermittelmengen größer oder gleich Null sind.

Da im Rahmen dieser Arbeit eine langfristige Betrachtung erfolgt, bezieht sich die Rationsoptimierung auf die Futterkosten „frei Maul“ (siehe Kapitel 4.3.2). Das bedeutet, dass die Futtermanagementkosten in der Rationsoptimierung berücksichtigt werden. Zudem wird unterstellt, dass die Einzelfuttermittel in unbegrenzten Mengen verfügbar und unbegrenzt teilbar sind sowie zu konstanten Preisen beschafft werden können.

Die Annahmen über die Nährstoffkonzentration der Futtermittel sowie die der Rationsanforderungen einer Wiederkäuer- und leistungsgerechten Fütterung basieren auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Praxisempfehlungen und werden in Kapitel 6.2.1 spezifiziert.

#### 4.3.4 Differenzrechnung

Aufgrund der Komplexität des Systems Rindermast lassen sich nicht alle Anpassungen mithilfe simultaner mathematischer Optimierungsverfahren wie beispielsweise der Linearen Optimierung ermitteln. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit ergänzend auf die Methode der Differenzrechnung zurückgegriffen.

Differenzrechnung beinhaltet den modellbasierten Vergleich einer begrenzten Anzahl diskreter Handlungsalternativen (MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2010: 32). Bei der Berechnung sind jene Kosten- und Leistungsbestandteile zu berücksichtigen, die durch die Handlungsalternativen beeinflusst werden.

Die berücksichtigte Anzahl der Handlungsalternativen variiert im Rahmen dieser Arbeit erheblich und orientiert sich an der jeweiligen Fragestellung. So werden bei der Berech-

nung des optimalen Schlachtgewichtes in Kapitel 6 eine Vielzahl von Schlachtgewichten berücksichtigt. Hingegen erfolgt die Analyse alternativer Haltungssysteme in Kapitel 6.3 nur für eine sehr geringe Anzahl von Alternativen.

Differenzrechnungen werden in dieser Arbeit sowohl im Rahmen von Partial- als auch Totalbetrachtungen durchgeführt. Partialbetrachtungen eignen sich insbesondere für abgrenzbare Fragestellungen. Die Totalanalyse wird verwendet, wenn die unterstellten Handlungsalternativen das Gesamtsystem beeinflussen und eine Auswertung bis zum kalkulatorischen Gewinn erfordern. In diesem Fall erfolgt die Auswertung der Handlungsalternativen im Rahmen der in Kapitel 4.3.2 entwickelten Betriebszweigabrechnung.

#### 4.4 Zusammenfassung

Die im Rahmen dieser Arbeit analysierten Anpassungsstrategien konzentrieren sich auf die Strategie der „Kostenführerschaft“. Denn der Rindermastbetrieb kann vorwiegend als Rohstofflieferant der weiterverarbeitenden Industrie betrachtet werden, weshalb sich eine Differenzierungsstrategie für eine größere Zahl landwirtschaftlicher Betriebe weitestgehend ausschließt.

Empirische Beobachtungen im Rahmen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network sowie Überlegungen auf Grundlage der neoklassischen Produktions- und Kostentheorie deuten auf Kostensenkungspotenziale deutscher Rindermäster durch eine Extensivierung der Produktion und ein Wachstum in der Betriebsgröße hin.

Als *Datengrundlage* werden im Rahmen dieser Arbeit typische Betriebe verwendet. Sie bieten eine ausreichende Datentiefe und ermöglichen eine korrekte Abbildung produktionstechnischer Zusammenhänge. Für die Analyse typischer Betriebe werden zwei Untersuchungsregionen ausgewählt. Die Untersuchungsregion „West“ wird mit dem Ziel ausgewählt, einen bedeutenden Rindermaststandort abzubilden; die Untersuchungsregion „Ost“ mit dem Ziel Extensivierungsstrategien zu berücksichtigen. Zur Abbildung des Potenzials der Rindermast werden im Rahmen dieser Arbeit spezialisierte Rindermastbetriebe mit einer überdurchschnittlichen Betriebsgröße und einem überdurchschnittlichen Management unterstellt. Die Modellierung der Betriebe erfolgt auf Basis einzelbetrieblicher Auswertungen, Planzahlen, Sekundärstatistiken und der Fokusgruppendifkussion.

Sowohl zur Spezifizierung der Ausgangssituation als auch zur Bestimmung möglicher Anpassungen werden im Rahmen dieser Arbeit qualitative und quantitative Methoden miteinander kombiniert.

Als qualitative Methode wird die Fokusgruppendifkussion entsprechend dem *agri benchmark*-Ansatz eingesetzt. Sie ermöglicht mit einer Gruppe von ca. sechs Landwirten, ei-

nem Berater und einem Wissenschaftler vorläufige Ergebnisse quantitativer Berechnungen zu validieren und ergänzende Strategien zu entwickeln. Die gewonnenen Erkenntnisse können im weiteren Forschungsverlauf berücksichtigt werden.

Als quantitative Methoden werden die Betriebszweigabrechnung, die lineare Optimierung sowie die Differenzrechnung eingesetzt. Die *Betriebszweigabrechnung* erlaubt, den Betriebszweig Rindermast von weiteren Produktionsrichtungen abzugrenzen und die Anpassungen umfassend auszuwerten. Die Futtermittel des Betriebszweiges Futterbau werden mit dem Gleichgewichtspreis der alternativen Marktfrucht bewertet. Die Zahlungsbereitschaft des Biogassektors wird im Rahmen dieser Arbeit bewusst ausgeklammert. Die *lineare Optimierung* wird aufgrund der guten Datengrundlage und vorliegender naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Futtermittellieferung eingesetzt. Die *Differenzrechnung* wird für weitere Anpassungen, wie die Optimierung des Schlachtgewichtes, des Haltungssystems oder der Betriebsgröße, verwendet.



## 5 Definition der Preis-Szenarien

In diesem Kapitel werden die der Analyse zugrundeliegenden Preisszenarien definiert. Grundsätzlich ist das Szenario von der Prognose zu unterscheiden. Die Prognose weist aus, mit welcher Wahrscheinlichkeit zukünftige Preise eintreten werden und versucht somit die Zukunft vorherzusagen (z. B. die Wetterprognose). Das Szenario basiert auf widerspruchsfreien Annahmen über die Zukunft. Mit welcher Wahrscheinlichkeit das Angenommene eintreten wird, ist nicht bekannt. Bekannt sind jedoch die angenommenen Einflussfaktoren auf die zukünftige Entwicklung, wodurch sich das Szenario vom vollständigen „Nichtwissen“ unterscheidet (DABBERT und BRAUN, 2006: 261).

Die in diesem Kapitel definierten Preisszenarien werden mit den in Kapitel 6 entwickelten Modellbetrieben konfrontiert. Es ist unklar, mit welcher Wahrscheinlichkeit diese Preisszenarien eintreten werden. Von Bedeutung ist, wie sich die unterschiedlichen Preisszenarien auf die Wirtschaftlichkeit der Produktionssysteme der Rindermast auswirken; insbesondere wie sie die optimale Faktorintensität und Faktorkombination des Produktionssystems beeinflussen.

Um die Auswirkungen der Liberalisierung quantifizieren zu können, werden im Rahmen dieser Arbeit zwei Preis-Szenarien definiert:

- 1) Baseline-Szenario: Dieses unterstellt konstante Rahmenbedingungen und repräsentiert die Ausgangssituation.
- 2) Liberalisierungs-Szenario: Dieses unterstellt eine Liberalisierung der Agrarmärkte und ist das Szenario, auf das sich die Anpassungsstrategien beziehen.

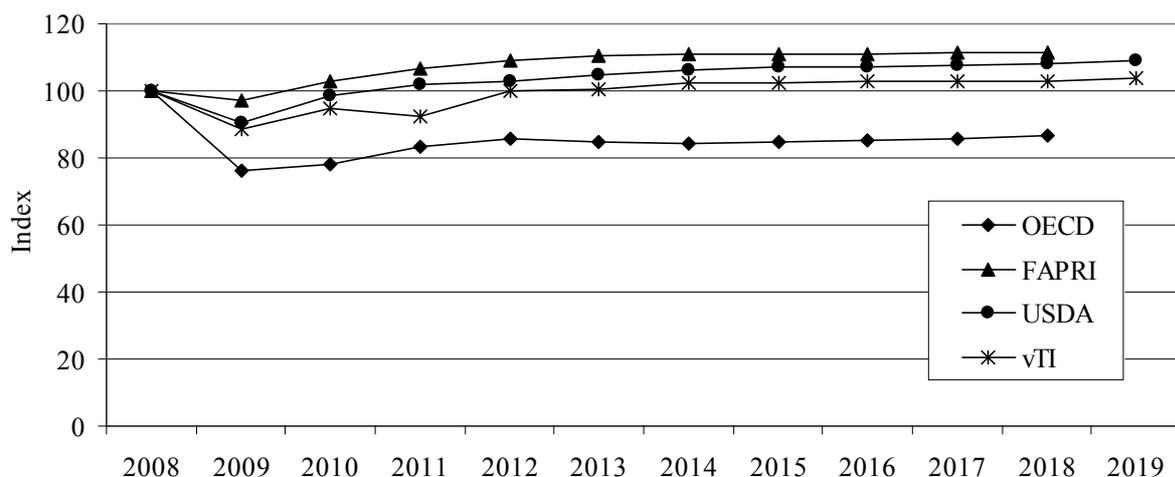
Für beide Szenarien sind widerspruchsfreie Preisannahmen zu treffen. Die Preise unterschiedlicher Inputs und Outputs müssen konsistent sein, also ein Gleichgewicht repräsentieren. Dies zu gewährleisten wird insbesondere durch die vielseitigen Wechselbeziehungen auf den Produkt- und Faktormärkten erschwert. Um diesen Verflechtungen Rechnung zu tragen, werden in der Agrarökonomie Marktmodelle eingesetzt. Die Entwicklung eines eigenen Marktmodells ist aufgrund des betriebswirtschaftlichen und einzelbetrieblichen Schwerpunktes dieser Arbeit nicht möglich. Deshalb wird zur Definition des Baseline- und Liberalisierungs-Szenarios im Rahmen dieser Arbeit auf bestehende Marktanalysen zurückgegriffen. Im folgenden Kapitel werden vorliegende Analysen vergleichend gegenübergestellt.

## 5.1 Gegenüberstellung von Baseline-Studien

Eine Baseline ist keine Prognose über zukünftige Entwicklungen, sondern ein langfristiges Referenz-Szenario unter Annahme konstanter Politiken und spezifischer Annahmen zu makroökonomischen Entwicklungen, dem Wetter und internationalen Entwicklungen, u. Ä. (USDA, 2009: i, OFFERMANN et al., 2010: 1).

In der Agrarökonomie werden jährlich unterschiedliche Projektionen („Baseline“ oder „Outlook“) veröffentlicht. Abbildung 5.1 vergleicht die Projektionen unterschiedlicher Forschungseinrichtungen am Beispiel der Rindfleischpreise. Die Projektionen des vTI, des FAPRI und des USDA verlaufen recht einheitlich und deuten langfristig auf einen leichten Anstieg der Rindfleischpreise gegenüber dem Jahr 2008 hin. Die Projektion der OECD liegt hingegen deutlich niedriger. Die OECD projiziert jedoch ebenfalls niedrigere Futtermittelpreise, womit der geringere Gleichgewichtspreis für Rindfleisch erklärt werden kann (OFFERMANN et al., 2010: 35).

**Abbildung 5.1:** Gegenüberstellung projizierter Rindfleischpreisentwicklungen



Quelle: OFFERMANN et al. (2010), FAPRI (2010), USDA (2010), OECD (2010).

Die zu beobachtenden Abweichungen zwischen den einzelnen Projektionen können mit unterschiedlichen endogenen und exogenen Modellannahmen erklärt werden. So beziehen sich die Projektionen auf unterschiedliche Wirtschaftsregionen, Produkte und Jahreszeiträume (Kalenderjahr vs. Wirtschaftsjahr). Die Projektionen des USDA und des FAPRI konzentrieren sich auf die US-amerikanischen Märkte. Der OECD-Outlook weist die Preisentwicklungen auf Ebene der EU-27 aus. Die vTI-Baseline bezieht sich hingegen auf den deutschen Agrarsektor und berücksichtigt dessen Besonderheiten. Deshalb wird in dieser Arbeit die vTI-Projektion als Baseline-Szenario verwendet.

## 5.2 Gegenüberstellung von Liberalisierungs-Studien

Die zukünftige Liberalisierung der Agrarmärkte stellt eine zentrale Annahme im Rahmen dieser Arbeit dar. Grundsätzlich kann die Liberalisierung durch bilaterale und/oder multilaterale Handelsabkommen vorangetrieben werden.

Multilaterale Verhandlungen finden im Rahmen der Doha-Runde der WTO statt. Der letzte Verhandlungsstand wird im Modalitätenpapier vom Dezember 2008 (TN/AG/W/4/Rev.4) zusammengefasst (siehe Kapitel 3.2.1). Aufgrund des Scheiterns der Verhandlungen im Juli 2008 ist ungewiss, ob und wann eine multilaterale Liberalisierung erwartet werden kann.

Parallel zu den multilateralen Verhandlungen werden bilaterale Handelsabkommen geschlossen. Beispielsweise erhöhte die Europäische Union im Jahr 2009 ihre Importquoten für US-amerikanisches und australisches hormonfreies Rindfleisch.

Die Ausführungen verdeutlichen, dass derzeit nicht bestimmt werden kann, ob, in welcher Form und zu welchem Zeitpunkt eine Liberalisierung erfolgt. Um jedoch trotzdem ein konsistentes Preisannahmebündel definieren zu können, wird eine Einigung im Rahmen der WTO-Verhandlungen unterstellt.

Zu den potenziellen Auswirkungen erfolgreicher WTO-Verhandlungen auf die Produkt- und Faktorpreise liegen unterschiedliche Studien vor. Tabelle 5.1 stellt vorliegende Liberalisierungsstudien vergleichend gegenüber. Es wird deutlich, dass die Ergebnisse der einzelnen Studien erheblich voneinander abweichen. Es ist davon auszugehen, dass die Abweichungen vor allem durch die unterstellten „WTO-Vorschläge“ und Modellannahmen bestimmt werden. Dies verdeutlicht, mit welcher Unsicherheit die im Rahmen dieser Arbeit zu treffenden Annahmen des Liberalisierungs-Szenarios verbunden sind.

Jedoch zeigt ein horizontaler Vergleich der Preisveränderungen für Rindfleisch in allen Studien sinkende Preise. Die Szenarien 3a und 3b deuten darauf hin, dass die Deklaration von Rindfleisch als „Sensibles Produkt“ erheblichen Einfluss auf die Preisveränderung innerhalb der EU nehmen dürfte. Die von PELIKAN et al. (2010) durchgeführten Berechnungen basieren auf dem Modalitätenpapier vom Dezember 2008 und reflektieren somit den aktuellsten Verhandlungsstand der WTO. Die berechneten Preisänderungen repräsentieren die isolierte Auswirkung bilateraler Zollkürzungen nach der gestuften Formel. Sie geben jedoch nur einen allerersten Hinweis auf das mögliche Ausmaß der WTO-Auswirkungen, da weder Produktions- und Weltmarktpreisadjustierungen noch die Wirkung anderer WTO-induzierter Politikänderungen (wie die Abschaffung der Exportsubventionen) berücksichtigt werden (PELIKAN et al., 2010: 40).

Ein vertikaler Vergleich der Agrarpreise zeigt in den meisten Szenarien, dass für Rindfleischpreise stärkere Preisrückgänge erwartet werden als für die Getreidepreise. Eigene Berechnungen ergeben, dass maximal 4 % der weltweiten Getreideproduktion an die Mastrinder der EU-27 verfüttert werden. Der Einfluss der Mastrinderhaltung Europas auf den Weltmarktpreis für Getreide dürfte demnach sehr gering sein. Dies ist insbesondere für die intensiv aufgestellte deutsche Rindermast auf Basis von Maissilage und Kraftfutter von Bedeutung. Denn sinken die Rindfleischpreise stärker als die Getreidepreise, dürfte die Wettbewerbsfähigkeit intensiver Rindermastssysteme gegenüber der extensiven Produktion abnehmen.

**Tabelle 5.1:** Prozentuale Preisänderung bedeutender Agrarprodukte in der EU

Quelle	Pelikan et al. (2010)	EU-KOM (2008b)			Binfield et al. (2008)	
Methode	Bilaterale Zollkürzung	Partielles Gleichgewichtsmodell			Partielles Gleichgewichtsmodell	
Zieljahr	2019	2014			2017	
Region	EU-25	EU-25			EU-27	
Szenario	1	2a	2b	2c	3a	3b
Rindfleisch	-22.2	-14.3	-11.9	-48.1	-6.6	-21.5
Geflügelfleisch	-4.3	-24.5	-24.5	-28.0	-5.7	-7.0
Weizen	-0.3	-3.8	-5.7	-10.5	-1.3	-1.7
Anderes Getreide	+2,2	-14.4	-9.9	-18.0		
Ölsaaten	+1,7					
Schweinefleisch	-4.3	-10.1	-9.7	-23.9	-2.3	-3.5
Butter	-14.6 <sup>a)</sup>	-11.6	-21.7	-27.3	-14.9	-16.1
Käse	-14.6 <sup>a)</sup>	-6.4	-8.9	-13.5	-1.0	-3.2
Magermilchpulver	-14.6 <sup>a)</sup>	-3.7	+2,1	+0,5	+4,6	+2,1

1) Modalitätenpapier vom Dezember 2008, ohne sens. Produkte.

2c) G20-Vorschlag, inkl. sens. Produkte.

2a) EU Vorschlag vom Oktober 2005, inkl. sens. Produkte.

3a) Falconer-Vorschlag, Rindfleisch als sens. definiert.

2b) Falconer-Vorschlag vom 08. Feb. 2008, inkl. sens. Produkte.

3b) Falconer-Vorschlag, Rindfleisch nicht als sens. definiert.

a) Preisveränderung von Milchprodukten. Butter, Käse, Magermilchpulver nicht differenziert ausgewiesen.

Quelle: Eigene Darstellung nach PELIKAN et al. (2010), EU-KOMMISSION (2008b), BINFIELD et al. (2008).

Die vergleichende Gegenüberstellung von Liberalisierungsstudien in diesem Kapitel zeigt, dass Annahmen über die Entwicklung von Rindfleischpreisen mit großer Unsicherheit behaftet sind. Da jedoch Annahmen getroffen werden müssen, werden die Ergebnisse von PELIKAN et al. (2010) für das Liberalisierungs-Szenario unterstellt. Zum einen reflektieren sie den aktuellsten Stand der WTO-Verhandlungen. Zum anderen stellen Sie im Sinne der Szenariotechnik ein Extrem-Szenario dar und helfen, grundsätzliche Zusammenhänge zu veranschaulichen.

### 5.3 Ableitung der Kälberpreise

Der Kälberpreis ist von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast. So nehmen die Kälberkosten in dem hier untersuchten typischen Produktionssystem einen Anteil von ca. 30 % an den Gesamtkosten ein (siehe Kapitel 2). In den ausgewählten Marktanalysen wird der Kälberpreis jedoch nicht ausgewiesen. Deshalb werden in diesem Kapitel jene Faktoren diskutiert, die das Angebot und die Nachfrage auf dem Kälbermarkt beeinflussen. Abschließend werden Schlussfolgerungen für die Annahmen in dieser Arbeit getroffen.

#### Angebot

Das Kälberangebot in Deutschland wird vornehmlich durch den Milchkuh- und Mutterkuhbestand bestimmt. Zwar werden Kälber auch importiert, jedoch ist die importierte Menge mit ca. 70.000 Tieren<sup>1</sup>/Jahr (Ø 2006 bis 2009) von geringer Bedeutung (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010b).

Der *Milchkuhbestand* entwickelte sich von 1999 bis 2009 rückläufig. Dies kann vornehmlich mit der Quotierung der Milchmenge und gleichzeitig steigender Milchleistung begründet werden (siehe Kapitel 2). Zwangsläufig ging auch das Kälberangebot zurück. Die Kälber stellen in der Milchviehhaltung ein Kuppelprodukt dar. Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Kuppelproduktes für den Betriebszweig Milch hängt im Wesentlichen von der Rinderrasse ab. So zeigt ein Vergleich auf Basis von DLG-Spitzenbetrieben, dass Fleckviehbetriebe ca. doppelt so hohe Leistungen aus Tierverkäufen je Kuh und Jahr erzielen als Milchviehbetriebe mit der Rasse Holstein-Schwarzbunt. Dieses resultiert vorwiegend aus den besseren Preisen für Fleckviehkälber sowie aus einem höheren Wert für Schlachtkuherlöse (DORFNER und LÜPPING, 2008: 2). Die höheren Erlöse sind jedoch notwendig, um die geringeren Milchleistungen der Fleckviehkühe auszugleichen.

Der *Mutterkuhbestand* blieb von 1999 bis 2009 weitestgehend konstant. Bis zum Jahr 2005 wirkten die Mutterkuhprämien stabilisierend auf die Bestandsentwicklung. Seit der Entkopplung im Jahr 2005 ist die Mutterkuhhaltung jedoch zunehmend von den Entwicklungen an den Kälber- und Rindfleischmärkten abhängig. So beträgt allein der Anteil der Kälbererlöse (Absetzer) am Gesamterlös des Betriebszweiges Mutterkuhhaltung ca. 40 % (DEBLITZ et al., 2008: 79).

Aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung der Kälbererlöse für die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges ist davon auszugehen, dass Mutterkuhhalter langfristig eine geringere Angebotselastizität aufweisen als Milchviehhalter. Da Mutterkühe jedoch nur ca. 15 %

---

<sup>1</sup> Einfuhr Hausrinder, lebend, bis 300 kg Lebendgewicht.

des deutschen Kuhbestandes repräsentieren (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009) dürfte die Entwicklung der Milchviehbestände bedeutender für das deutsche Kälberangebot sein.

### **Nachfrage**

Die Nachfrage von Kälbern wird durch inländische und ausländische Marktteilnehmer bestimmt. So wurden im Durchschnitt der Jahre 2006 bis 2009 ca. 470.000 Tiere<sup>2</sup> exportiert (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010b). Das entspricht ca. 10 % des deutschen Kälberaufkommens. Bei den Exporten handelt es sich vorwiegend um Kälber mit einem Lebendgewicht von unter 80 kg. Das wichtigste Zielland für diese Tierkategorie sind die Niederlande. Es ist anzunehmen, dass die Tiere dort vorwiegend zur Weißfleisch- und Roséfleischproduktion verwendet werden. So wurden in den Niederlanden im Jahr 2007 ca. 600.000 Weißfleischkälber und 260.000 Rosékälber geschlachtet (BONDT et al., 2008: 26).

Der Großteil des deutschen Kälberaufkommens findet jedoch im Inland Verwendung, wobei sich die Produktionsziele der deutschen Rinderhalter unterscheiden. Für Rinder- und Kälbermäster ist das Kalb Grundlage der Fleischproduktion. Milch- und Mutterkuhalter benötigen Kälber zur Remontierung ausselektierter Altkühe. Die Nachfrage der Mäster wird vorwiegend durch die Mastkapazitäten und Umtriebsraten bestimmt. Die Nachfrage der Kuhhalter hängt im Wesentlichen von der Kuhzahl und der Remontierungsrate ab.

Die Nachfrage der deutschen Rindermäster wird durch deren Zahlungsbereitschaft bestimmt. In einer langfristigen Betrachtung errechnet sich die Zahlungsbereitschaft aus den Gesamterlösen abzüglich der Produktionskosten (ohne Kälberkosten). Liegen die Kälberpreise oberhalb dieser Zahlungsbereitschaft, ist langfristig c. p. mit einer Produktionsaufgabe der Rindermäster zu rechnen.

Jedoch ist davon auszugehen, dass die Rindermäster erheblichen Einfluss auf die Preisbildung am Kälbermarkt nehmen. Auswertungen der Schlachtstatistik ergeben, dass ca. die Hälfte der deutschen Rinderschlachtungen aus Bullen, Färsen und Ochsen besteht (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010b).<sup>3</sup> Demnach dürfte der Anteil der Kälber, die durch Rindermäster nachgefragt werden, entsprechend hoch sein.

Es ist anzunehmen, dass die Mastbetriebe einen Teil der Rindfleischpreisschwankungen an den Kälbermarkt überwälzen. Denn für Kälber bestehen außerhalb der Mast nur wenige Verwendungsalternativen. Im folgenden Abschnitt wird auf diesen Zusammenhang näher eingegangen.

---

<sup>2</sup> Ausfuhr Hausrinder, lebend, bis 300 kg Lebendgewicht.

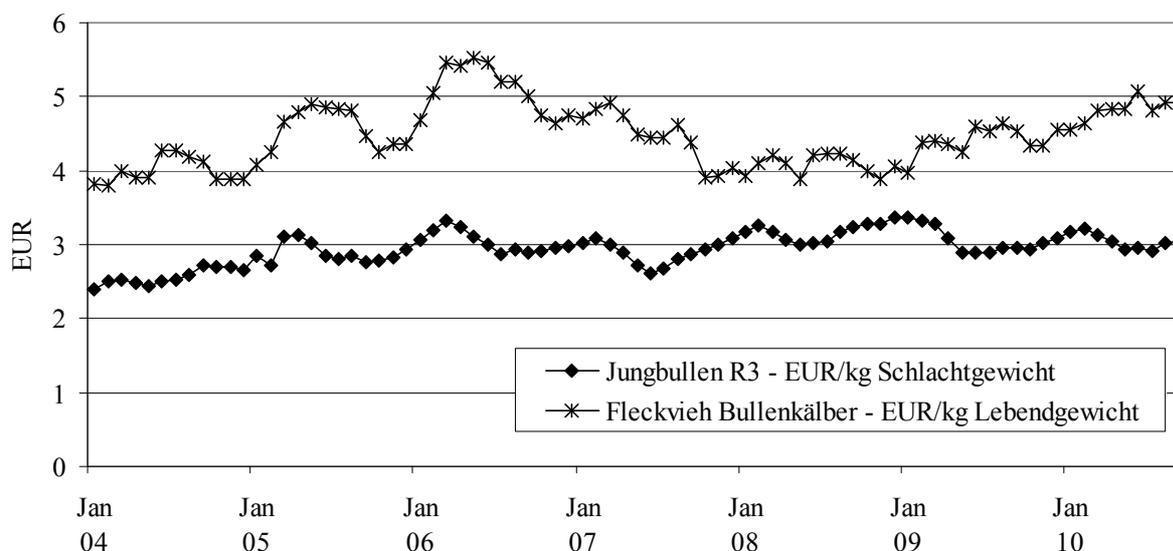
<sup>3</sup> Gewerbliche Schlachtungen von Tieren inländischer Herkunft.

### Zusammenhang zwischen Rindfleisch- und Kälberpreisen

Abbildung 5.2 zeigt die Entwicklung von Rindfleisch- und Kälberpreisen über einen Zeitraum von sieben Jahren. Der Verlauf der Zeitreihen deutet auf einen Zusammenhang zwischen Rindfleisch- und Kälberpreisen hin. Eine Korrelationsanalyse zwischen diesen Preisen ergibt jedoch nur ein Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) von 0,08.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass der Rindfleischsektor in der vergangenen Dekade deutlichen Veränderungen der Rahmenbedingungen ausgesetzt war. Hierzu zählen die BSE-Krise im Jahr 2001, die Aufstockungen der gekoppelten Tierprämien vor der Agrarreform 2005 sowie die Entkopplung der Direktzahlungen im Jahr 2005. Derartige einmalige Ereignisse dürften zu Verzerrungen der Rindfleisch- und Kälberpreisentwicklungen geführt haben, sodass die Projektion der zukünftigen Kälberpreise auf Basis historischer Entwicklungen erschwert wird.

**Abbildung 5.2:** Preisverläufe von Rindfleisch und Nutzkälbern



Quelle: Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI) (2010b).

Aufgrund der erläuterten Unsicherheiten wird von einer regressionsbasierten Schätzung des Kälberpreises in Abhängigkeit von historischen Preisentwicklungen abgesehen. Jedoch deuten die Bestimmungsgründe des Kälberangebotes und der Kälbernachfrage darauf hin, dass die Liberalisierung der Agrarmärkte zu einem veränderten Gleichgewicht auf dem Kälbermarkt führen dürfte. Denn langfristig reduziert ein geringerer Rindfleischpreis c. p. die Zahlungsbereitschaft und somit die Nachfrage der Rindermäster. Das Kälberangebot der Milchkuhhalter dürfte hingegen schwächer auf Änderungen der Kälberpreise reagieren, da das Kalb ein Kuppelprodukt der Milcherzeugung darstellt und die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung stärker vom Milchpreis als vom Kälberpreis abhängt. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit davon ausgegangen, dass der Rindermäster

einen Teil des Rindfleischpreisrückgangs auf den Kälbermarkt überwälzen kann. Wie hoch dieser Anteil langfristig ist, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht gänzlich beantwortet werden. Um jedoch den Einfluss sinkender Kälberpreise auf die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast berücksichtigen zu können, wird zunächst ein Überwälzungsfaktor von 50 % unterstellt. Tabelle 5.2 veranschaulicht diese Vorgehensweise für das Baseline- und Liberalisierungs-Szenario. Es wird deutlich, dass der Kälberpreis im Baseline-Szenario aufgrund höherer Schlachterlöse steigt. Im Liberalisierungs-Szenario sinkt der Kälberpreis hingegen deutlich, bleibt mit 51 EUR/Tier jedoch im positiven Bereich. Aufgrund der hohen Unsicherheit dieser Annahmen wird in Kapitel 6.4 eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse werden u. a. verschiedene Überwälzungsfaktoren unterstellt.

**Tabelle 5.2:** Ableitung des Kälberpreises auf Basis der Schlachterlösänderung

Analysejahr		2008	2019	2019 vs.	2019	2019 vs.
Szenario		Startjahr	Baseline	2008	Liberalisierung	2019
Schlachterlös	EUR/Tier	1.449	1.503	→ +54	1.169	→ -334
Überwälzung	Prozent			50%		50%
Starterpreis (85 kg FV) <sup>1)</sup>	EUR/Tier	371	398	← +27	231	← -167
Kälberpreis (45 kg FV) <sup>2)</sup>	EUR/Tier	191	218		51	

1) Marktpreis im Startjahr 2008 auf Basis der Sekundärstatistik (ZMP, 2008).

2) Starterpreis abzüglich 4,50 EUR/kg Lebendgewichtszuwachs für Kälberaufzuchtkosten von 45 bis 85 kg Lebendgewicht nach KTBL (2008a).

Quelle: Eigene Berechnungen.

## 5.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die Preisannahmen für ein Baseline-Szenario und ein Liberalisierungs-Szenario festgelegt. Um ein möglichst für Deutschland konsistentes Baseline-Szenario zu gewährleisten, wird die vTI-Baseline verwendet. Für das Liberalisierungs-Szenario werden von PELIKAN et al. (2010) berechnete relative Preisänderungen verwendet. Diese basieren auf der isolierten Auswirkung bilateraler Zollkürzungen nach der gestuften Formel. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass eine derartige Ableitung von Preisveränderungen nur einen allerersten Hinweis auf das mögliche Ausmaß der WTO-Auswirkungen gibt, da weder Produktions- und Weltmarktpreisadjustierungen noch die Wirkung anderer WTO-induzierter Politikänderungen (wie die Abschaffung der Exportsubventionen) berücksichtigt werden (PELIKAN et al., 2010: 40).

Da die Marktanalysen keine Kälberpreise ausweisen, wurden deren Bestimmungsgründe zunächst qualitativ erörtert. Eine regressionsbasierte Schätzung der zukünftigen Kälberpreisentwicklung in Abhängigkeit von den Rindfleischpreisen wird aufgrund des geringen statistischen Zusammenhangs und einmaliger historischer Ereignisse (BSE-Krise, Lu-

xemburger Beschlüsse) nicht durchgeführt. Da jedoch die Rindermast für den Großteil der Kälbernachfrage verantwortlich ist, scheint zumindest langfristig eine Überwälzung möglich. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit davon ausgegangen, dass 50 % der Rindfleischpreisänderungen auf die Kälberpreise überwälzt werden. Tabelle 5.3 fasst die unterstellten relativen Preisänderungen abschließend zusammen. Diese Preisszenarien beziehen sich auf das Startjahr 2008, da das Preisgerüst der Ausgangssituation auf dem Kalenderjahr 2008 basiert. Die absoluten Preise werden in der Tabelle A.1 im Anhang zusammengefasst.

**Tabelle 5.3:** Angenommene relative Preisänderungen im Baseline- und Liberalisierungs-Szenario

	Baseline-Szenario		Liberalisierungs-Szenario		
	2019 zu 2008		2019 zu 2008		2019 zu 2019
	% gesamt	% p. a.	% gesamt	% p. a.	%
Index Konsumentenpreise (=Inflationsrate)	19	1,6	19	1,6	0,0
Pflanzenschutzmittel	0	0,0	0	0,0	0,0
Landw. Neubauten	24	2,0	24	2,0	0,0
Neuanschaffung Maschinen	24	2,0	24	2,0	0,0
Unterhaltung Gebäude	15	1,3	15	1,3	0,0
Unterhaltung Maschinen	41	3,2	41	3,2	0,0
Stickstoffdünger	-34	-3,7	-34	-3,7	0,0
Phosphordünger	-26	-2,7	-26	-2,7	0,0
Düngemittel	-15	-1,4	-15	-1,4	0,0
Energie	0	0,0	0	0,0	0,0
Rindfleisch	4	0,3	-19	-1,9	-22,2
Kälber - Überwälzungsfaktor <sup>1)</sup>	50		50		50
Weichweizen	-16	-1,6	-17	-1,6	-0,3
Gerste <sup>2)</sup>	-19	-1,9	-18	-1,8	2,2
Mais <sup>2)</sup>	-5	-0,4	-3	-0,2	2,2
Roggen <sup>2)</sup>	-35	-3,8	-33	-3,6	2,2
Hafer <sup>2)</sup>	-20	-2,0	-18	-1,8	2,2
Triticale <sup>2)</sup>	-7	-0,7	-5	-0,5	2,2
Rapsschrot <sup>3)</sup>	-6	-0,5	-4	-0,4	1,7
Sojaschrot <sup>3)</sup>	-10	-1,0	-9	-0,8	1,7
Magermilchpulver <sup>4)</sup>	-16	-1,6	-28	-3,0	-14,6

1) 50 % der Schlachterlösänderung wird auf den Kälberpreis überwälzt.

2) Liberalisierungs-Szenario basiert auf 'Sonstiges Getreide'.

3) Liberalisierungs-Szenario basiert auf 'Ölsaaten'.

4) Liberalisierungs-Szenario basiert auf 'Milchprodukte'.

Quelle: Eigene Berechnungen nach OFFERMANN et al. (2010), PELIKAN et al. (2010).



## 6 Ausgangssituation und Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast

In diesem Kapitel werden die **Ausgangssituation** und die **Anpassungsstrategien** der Rindermast anhand von Modellbetrieben in den Untersuchungsregionen „Ost“ und „West“ analysiert. In Kapitel 6.1 wird zunächst die Ausgangssituation der Modellbetriebe im Startjahr 2008 definiert. Unter Annahme einer konstanten Betriebsorganisation erfolgt anschließend eine Konfrontation mit den in Kapitel 5 entwickelten Preis-Szenarien. Die Kapitel 6.2 und 6.3 beinhalten die Anpassungsstrategien der Rindermast an die unterstellten Preis-Szenarien. Es werden zunächst Strategien unter Beibehaltung des derzeitigen Haltungssystems analysiert. Anschließend werden alternative Haltungssysteme berücksichtigt, die eine zunehmende Extensivierung der Produktion reflektieren. Abschließend erfolgt eine vergleichende Gegenüberstellung sowie eine Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse (Kapitel 6.4).

### 6.1 Ausgangssituation

In diesem Unterkapitel wird zunächst die betriebliche Ausgangssituation der Modellbetriebe produktionstechnisch und ökonomisch definiert. Hierzu wird das System Rindermast zunächst in Teilbereiche unterteilt. In diesen Partialbetrachtungen wird für die Ausgangssituation ein effizientes Haltings-, Fütterungs- und Tiersystem definiert. Die einzelnen Systembestandteile werden im Anschluss wiederum zum Gesamtsystem zusammengeführt und ausgewertet. Die betriebswirtschaftliche Auswertung erfolgt für das Startjahr 2008 sowie für das Zieljahr 2019. Im Zieljahr werden die in Kapitel 5 definierten Preis-Szenarien unterstellt. Dafür bleiben die Betriebsorganisation sowie die Faktorproduktivitäten unverändert, sodass der Preiseinfluss isoliert werden kann.

#### 6.1.1 Gesamtbetriebliche Annahmen

In der Ausgangssituation wird – wie in Kapitel 4 beschrieben – eine überdurchschnittliche Betriebsgröße und überdurchschnittliches Management unterstellt. Dies ermöglicht, das Potenzial der gegenwärtigen Rindermast abzubilden. Auswertungen der Sekundärstatistik ergeben für Deutschland eine durchschnittliche Betriebsgröße von ca. 13 Tieren/Betrieb (siehe Kapitel 2.1). Jedoch bietet die Statistik keine ausreichend differenzierte Datengrundlage, um die Betriebsgröße spezialisierter Betriebe zu ermitteln. Auswertungen der Betriebsgrößen von Rindermastberatungsringmitgliedern weisen mit durchschnittlich 250 Tieren/Betrieb schon deutlich größere Bestände aus.<sup>1</sup> Jedoch handelt es sich ebenfalls um

---

<sup>1</sup> Auswertungen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2008/2009, Unternehmerkreis Bullenmast, Beratungsregion Westmünsterland.

einen Durchschnittswert der verschiedenen Betriebstypen. Deshalb wird die Betriebsgröße im Rahmen der Fokusgruppendifkussion festgelegt. Zur Abbildung eines spezialisierten Betriebes mit überdurchschnittlicher Betriebsgröße und überdurchschnittlichem Management wird eine Mastkapazität von ca. 380 Mastplätzen unterstellt.

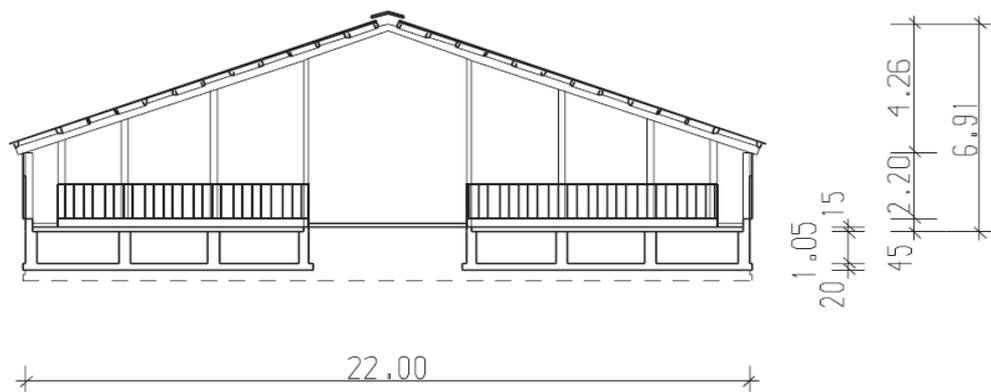
## 6.1.2 Partialanalyse von Systembestandteilen

In Kapitel 2 wird der deutsche Rindfleischsektor deskriptiv beschrieben. Auswertungen der Literatur und Expertenbefragungen ergaben, dass sich die Produktionssysteme der Rindermast an den Standorten „West“ und „Ost“ weitestgehend ähneln. Deshalb wird im Folgenden das Produktionssystem für beide Untersuchungsstandorte zusammenfassend beschrieben. Dabei wird in Haltungssystem, Tiersystem und Fütterungssystem unterschieden.

### 6.1.2.1 Haltungssystem

Als Haltungssystem wird in der Ausgangssituation ein Vollspaltenstall unterstellt. Abbildung 6.1 zeigt exemplarisch den möglichen Aufbau eines derartigen Haltungssystems. Der Stall besteht im Wesentlichen aus dem Güllelager, den Vollspaltenböden, der Gebäudehülle, den Laufbuchten sowie den Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen.

**Abbildung 6.1:** Schematischer Aufbau eines Vollspaltenstalles



Quelle: KTBL (2008b), Längenmaße in Meter.

Die Investitionskosten für ein derartiges Haltungssystem werden in Tabelle 6.1 dargestellt. Die Tabelle vergleicht Stallssysteme mit unterschiedlicher Gesamtkapazität und unterschiedlichen Fressplatzverhältnissen. Der Vergleich zeigt, dass große Ställe mit weitem Tier-Fressplatz-Verhältnis (Anzahl der Tiere je Anzahl der Fressplätze) deutlich geringere Kosten aufweisen als kleine Ställe mit engem Tier-Fressplatz-Verhältnis. Aufgrund der Annahme, dass die analysierten Modellbetriebe überdurchschnittliche Betriebsgrößen aufweisen und führende Technologien einsetzen (siehe Kapitel 4), wird in der Ausgangssi-

tuation der „Vollspaltenstall B“ unterstellt. Eine Differenzierung zwischen den Standorten „Ost“ und „West“ wird nicht vorgenommen.

**Tabelle 6.1:** Investitions- und Jahreskosten typischer Stallhaltungssysteme

	Vollspaltenstall A <sup>1)</sup> 84 Mastplätze Tier/Fressplatzverhältnis 1:1 214 m <sup>2</sup> Buchtenfläche			Vollspaltenstall B <sup>1)</sup> 280 Mastplätze Tier/Fressplatzverhältnis 2:1 700 m <sup>2</sup> Buchtenfläche		
	je Stall	je Platz	je m <sup>2</sup>	je Stall	je Platz	je m <sup>2</sup>
<b>Investitionskosten</b>						
Gebäude	99.839	1.189	467	199.386	712	284
Dächer und Decken	39.493	470	185	83.260	297	119
Stalleinrichtung	50.132	597	234	108.361	387	155
<b>Insgesamt</b>	<b>189.463</b>	<b>2.256</b>	<b>885</b>	<b>391.007</b>	<b>1.396</b>	<b>558</b>
<b>Durchschnittliche Jahreskosten</b>						
Abschreibungen	8.127	97	38	16.964	61	24
Reparatur	2.582	31	12	5.395	19	8
Kapitalkosten	4.430	53	21	9.147	33	13
Versicherung	284	3	1	587	2	1
<b>Insgesamt</b>	<b>15.423</b>	<b>184</b>	<b>72</b>	<b>32.092</b>	<b>115</b>	<b>46</b>

1) Treibmistsystem, ohne Gülleaußenlager, ohne Futterlager, Preise mit Baukostenindex 1,15 von 2000 auf 2008 aktualisiert.  
Anmerkung: Inklusiv Mehrwertsteuer, pauschalierend

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008b), Fokusgruppendifkussion.

Durch die hohen Investitionskosten des Stallhaltungssystems rückt die Auslastung der Stallkapazität in den Vordergrund. Die Berechnungen in Tabelle 6.1 gehen von einer Bodenfläche von 2,5 m<sup>2</sup>/Tier aus. Die Mindestbodenfläche je Tier ist derzeit nicht ordnungsrechtlich geregelt. Jedoch geben die Vorgaben des QS-Systems einen Hinweis auf praxisrelevante Werte. Tabelle 6.2 zeigt, dass die notwendige Bodenfläche je Tier mit zunehmendem Lebendgewicht bis auf 2,2 m<sup>2</sup>/Tier ansteigt. Die in Tabelle 6.1 unterstellten 2,5 m<sup>2</sup>/Tier sind somit relativ hoch angesetzt. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit die Flächenvorgaben des QS-Systems übernommen. Vereinfachend wird dabei eine Durchschnittsbetrachtung durchgeführt. Beträgt beispielsweise das durchschnittliche Lebendgewicht eines Tieres in der Mastperiode 400 kg, werden je Tier 1,8 m<sup>2</sup> à 46 EUR/m<sup>2</sup>, also 83 EUR/Tier und Jahr für das Haltungssystem angesetzt.

**Tabelle 6.2:** Mindestbodenfläche in m<sup>2</sup>/Rind

kg Lebendgewicht/Rind	bis 150 kg	von 150 kg bis 220 kg	von 220 kg bis 400 kg	über 400 kg
m <sup>2</sup> Buchtenfläche/Rind	1,5	1,7	1,8	2,2

Quelle: NIENHOFF (2010: 27).

### 6.1.2.2 Tiersystem

Das Tiersystem ist durch das verwendete Tiermaterial und die erzielten tierischen Leistungen charakterisiert. Die getroffenen Annahmen der Ausgangssituation werden in Tabelle 6.3 zusammengefasst und anschließend erläutert.

**Tabelle 6.3:** Zusammenfassung produktionstechnischer Kennzahlen des Tiersystems

	Einheit	Wert
Tierkategorie	Text	Fleckviehbullen
Einstallgewicht	kg	200
Lebendmassezuwachs	g/Masttag	1.336
Ausstallgewicht	kg	720
Einstallalter	Monate	5
Mastdauer	Monate	13
Ausstallalter	Monate	18
Nüchterung <sup>1)</sup>	%	5
Ausschlachtung	%	60
Schlachtgewicht	kg	410
Schlachtgewichtszuwachs	g/Lebenstag	774
Schlachtkörperklassifizierung	E-P, 1-5	R3
Tierverluste	% der eingestellten Tiere	2
Vieheinheiten <sup>2)</sup>	VE	0,7

1) Lebendgewichtsverlust zwischen Hofter und Schlachthof

2) Eine Vieheinheit je verkautem Tier abzüglich 0,3 Vieheinheiten/zugekauftem Fresser.

Quelle: Eigene Berechnungen, Beratungsringauswertung, Fokusgruppendifkussion.

Die Analyse des deutschen Rindfleischsektors in Kapitel 2.1 zeigt, dass die deutsche Rindermast vorwiegend auf **Bullen** basiert. Eine Auswertung der Rassenzusammensetzung männlicher Rinder über einem Jahr zeigt, dass innerhalb der Bullenmast die **Rasse** Fleckvieh überwiegt. An zweiter Stelle steht die Rasse Holstein-Friesian. Fleischkreuzungen nehmen nur eine untergeordnete Rolle ein. Deshalb werden in der Ausgangssituation männliche Fleckviehtiere unterstellt.

Die Fleckviehtiere können mit unterschiedlichen **Gewichten** eingestallt werden. Grundsätzlich wird zwischen der Mast ab Kalb, Starter oder Fresser unterschieden (siehe Kapitel 2.1). Da jedoch nicht die Kälber- oder Fresseraufzucht im Mittelpunkt dieser Arbeit steht, sondern die Rindermast, wird in der Ausgangssituation die Mast ab Fresser unterstellt, die mit einem Gewicht von 200 kg und einem Alter von knapp fünf Monaten eingestallt werden. Die Bewertung der Zukaufiere erfolgt anhand der Marktpreise für Fleckviehstarter (85 kg) zuzüglich der Fresseraufzuchtkosten (siehe Tabelle A.2 im Anhang).

Die tierischen Leistungen werden vor allem durch die Futterintensität, das genetische Potenzial der Tiere und das Management des Betriebsleiters bestimmt. Mit dem Ziel, einen Modellbetrieb zu konzipieren, der das Potenzial der Rindermast abbildet, wurden überdurchschnittlich hohe tierische Leistungen unterstellt. Dies betrifft sowohl den **Lebendmassezuwachs**, den **Schlachtgewichtszuwachs**, die **Ausschlachtung** als auch die **Tierverluste**.

Das unterstellte **Schlachtgewicht** errechnet sich aus dem Mastendgewicht der Nüchterung und Ausschlachtung. Mit 410 kg Schlachtgewicht wird laut Fokusgruppendifkussion ein für Fleckviehtiere übliches Gewicht erzielt. Quantitative Analysen in Kapitel 6.2.2 zeigen, dass mit diesem Schlachtgewicht nahe der minimalen Durchschnittskosten produziert wird. Die **Schlachtkörperklassifizierung** nimmt hohen Einfluss auf den Auszahlungspreis je Kilogramm Schlachtgewicht. Mit der Klassifizierungsnote R3 wird eine mit Fleckviehtieren realisierbare Schlachtkörperklassifizierung unterstellt.

### 6.1.2.3 Fütterungssystem

Im vorherigen Kapitel werden für Modellbetriebe überdurchschnittlich hohe Tierleistungen unterstellt. Derartige Leistungen sind jedoch nur mit einer darauf abgestimmten Fütterung möglich. Deshalb wird in diesem Unterkapitel eine leistungsgerechte Futtermation spezifiziert. Da in der Ausgangssituation für die Modellbetriebe ein überdurchschnittliches Management angenommen wird, ist eine Futtermation nahe dem Optimum zu unterstellen. Die Zusammensetzung einer optimalen Futtermation ist von den Kosten und Eigenschaften der Einzelfuttermittel sowie den ernährungsphysiologischen Anforderungen der Masttiere abhängig. Aufgrund der guten Informationsgrundlage über diese Parameter wird im Folgenden die Rationszusammensetzung mithilfe der linearen Optimierung bestimmt.

#### Lineare Optimierung

Im Rahmen der Rationsoptimierung werden mithilfe der **Zielfunktion** die Futterkosten minimiert. Die **Nebenbedingungen** stellen sicher, dass die Ration den Ansprüchen des Mastrindes gerecht wird. Wie bereits in Kapitel 4.3.3 erläutert, gelten die Annahmen, dass die Einzelfuttermittel

- in unbegrenzten Mengen verfügbar sind,
- zu konstanten Preisen beschafft werden können und
- beliebig teilbar sind.

Zur **Lösung** dieses linearen Optimierungsproblems stehen diverse Computerprogramme zur Auswahl. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Futtermation mithilfe des Microsoft Excel Solver optimiert. Dieses Add-In bietet die Möglichkeit, mit geringem Aufwand simple Optimierungsprobleme zu lösen.

## Rationsanforderungen

Empfehlungen zur Nährstoffversorgung von Mastrindern werden von der „Gesellschaft für Ernährungsphysiologie“ (GFE) herausgegeben und im Rahmen dieser Arbeit zur Ermittlung des Nährstoffbedarfes herangezogen (GFE, 1995).

Die Empfehlungen für Fleckviehbullen beziehen sich auf die Nährstoffversorgung je Tier und Tag in Abhängigkeit von Lebendgewicht und Leistungsniveau. Optimal wäre es, die Fütterung täglich an den Bedarf des Tieres anzupassen. Da dies in der Praxis nicht realisierbar ist und derart differenzierte Berechnungen nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand durchzuführen sind, wird folgende vereinfachende Vorgehensweise gewählt.

**Tabelle 6.4:** Rationsanforderungen in der Ausgangssituation

			Minimum	Maximum
Trockenmasse	kg	TM /kg FM	0,5	0,39
Rohfaser	g	XF /kg TM	131	160
Strukturwert		SW /kg TM	1,1	-
Rohprotein	g	XP /kg TM	110	135
Ruminale Stickstoffbilanz	g	RNB /kg TM	-10	-
Umsetzbare Energie	MJ	ME /kg TM	9,8	12
Beständige Stärke	g	bXS /kg TM	10	60
Rohstärke+Rohzucker-beständige Stärke	g	XS+XZ-bXS /kg TM	100	250
Rohfett	g	XL /kg TM	-	40
Calcium	g	Ca /kg TM	5,1	6,2
Phosphor	g	P /kg TM	2,6	3,2
Magnesium	g	Mg /kg TM	1,1	1,4
Natrium	g	Na /kg TM	0,8	1,0
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg	FM /Tier/Tag	-	15
Apfeltrester	kg	FM /Tier/Tag	-	5
Biertreber siliert	kg	FM /Tier/Tag	-	6
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg	FM /Tier/Tag	-	10
Maiskleberfutter frisch	kg	FM /Tier/Tag	-	10
Futterharnstoff	kg	FM /Tier/Tag	-	0,15

Annahme: Fleckviehbullen, 200 bis 720 kg Lebendgewicht, 1336 g Lebendmassezuwachs/Tag.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von GFE (1995), LFL (2008), ADAMS (2009)<sup>2</sup>, N.N. (2010).

Der tägliche Nährstoffbedarf wird anhand des durchschnittlichen Leistungsniveaus und des durchschnittlichen Lebendgewichts in der Mastperiode ermittelt. Dieser Tagesbedarf wird durch die durchschnittliche tägliche Futteraufnahme geteilt. Hieraus ergibt sich die durchschnittliche Nährstoffkonzentration in der Mastperiode. Tabelle 6.4 fasst die Rationsanforderungen (durchschnittlich) für die in den Modellbetrieben unterstellte Fleckviehmast zusammen.

<sup>2</sup> Telefonische Auskunft Frau Adams, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen am 14.10.2009.

Zudem werden in der Praxis Empfehlungen zur maximalen Einsatzmenge einzelner Futtermittel gegeben. Dies betrifft insbesondere den Einsatz von Nebenprodukten. Die Empfehlungen über maximale Einsatzmengen von Einzelfuttermitteln werden deshalb als zusätzliche Nebenbedingungen in der Optimierung berücksichtigt.

### **Eigenschaften der Einzelfuttermittel**

Es werden **Einzelfuttermittel** berücksichtigt, die bereits erfolgreich in der Praxis eingesetzt werden. Um im Rahmen der linearen Optimierung die optimale Kombination dieser Einzelfuttermittel bestimmen zu können, sind die Nährstoffgehalte und Kosten dieser Einzelfuttermittel zu spezifizieren.

Die **Nährstoffgehalte** der Einzelfuttermittel basieren zum Großteil auf Richtwerten der „Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast“ (LFL, 2008). Ergänzend werden Analysen der Futtermittelindustrie hinzugezogen (N.N., 2010).

Die **Kosten** der Einzelfuttermittel können sich auf unterschiedliche Ebenen beziehen. Beispielsweise können die Futterkosten „frei Hoftor“ oder „frei Lager“ herangezogen werden. Da das „Futtermanagement“ (z. B. Lager- oder Mischkosten) die Kosten der Einzelfuttermittel erheblich beeinflussen kann, reicht eine Betrachtung „frei Lager“ nicht aus. Denn aufgrund der langfristigen Betrachtung sind auch die Futtermanagementkosten als variabel anzusehen. Deshalb werden die Futterkosten „frei Maul“ für die Optimierung herangezogen. Die Tabellen A.3 und A.4 im Anhang fassen die Maschinen- und Gebäudkosten zusammen, die u. a. für den Futterbau bzw. das Futtermanagement benötigt werden. Tabellen A.5 bis A.7 im Anhang zeigen die Bewertung selbst angebaute Futtermittel. Abschließend fassen die Tabellen A.8 bis A.10 die Futtermittelkosten „frei Maul“ zusammen.

### **Ergebnisse**

Tabelle 6.5 fasst die Ergebnisse der linearen Optimierung zusammen. Die detaillierten Antwort-, Sensitivitäts- und Grenzwertberichte sind im Anhang (Tabellen A.12 bis A.15 und A.21 bis A.23) nachzulesen. Die Tabelle zeigt, dass in beiden Untersuchungsbetrieben der Einsatz von Maissilage und Nebenprodukten dominiert. Jedoch wird am Standort „Ost“ weniger Maissilage eingesetzt als am Standort „West“. Dies kann mit den höheren Kosten für Maissilage „frei Maul“ begründet werden. Die Analysen des Betriebszweiges Futterbau zeigen, dass die Maissilage am ostdeutschen Untersuchungsstandort mit einem ähnlichen Gleichgewichtspreis wie am westdeutschen Untersuchungsstandort zu bewerten ist. Jedoch führen höhere Erntekosten, bedingt durch niedrigere Erträge, zu höheren Kosten „frei Maul“ (siehe Tabellen A.5 und A.8 im Anhang). Detaillierte Antwort-, Sensitivitäts- und Grenzwertberichte sind im Anhang zu finden (Tabellen A.12 bis A.14 sowie A.21 bis A.23).

Auf die Kosten der gesamten Futtermation hat dies jedoch nur einen geringen Einfluss. Denn mit 1,51 EUR/Tier und Tag im „Westen“ und 1,53 EUR/Tier und Tag im „Osten“ unterscheiden sich die Futterkosten der Modellbetriebe um weniger als 2 %.

**Tabelle 6.5:** Futtermation und -kosten im Startjahr 2008

	Modellbetrieb 'West'		Modellbetrieb 'Ost'	
	kg TM/Tier/Tag	% der TM	kg TM/Tier/Tag	% der TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	5,45	66,45	4,08	49,76
Gerstenstroh	0,23	2,83	0,58	7,11
Weizenpressschlempe	0,99	12,13	1,26	15,34
Apfeltrester	0,37	4,56	0,89	10,88
Gerste	0,00	0,00	0,33	4,05
Mais	0,00	0,06	0,90	10,93
Futterhafer	0,90	10,92	0,06	0,78
Mineralfutter 20 % Ca, 5 % P	0,02	0,23	0,01	0,06
Kohlensaurer Futterkalk	0,08	1,01	0,09	1,09
Futterharnstoff	0,15	1,81	0,00	0,00
kg TM/Tier/Tag	8,20	100,00	8,20	100,00
EUR/t TM <sup>1)</sup>	183,52		186,37	
EUR/Tier/Tag <sup>1)</sup>	1,51		1,53	

1) Kosten 'frei Maul', inklusive Futtermanagementkosten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die mithilfe der linearen Optimierung ermittelten Futtermationen entsprechen weitestgehend den Angaben der Literatur und den Praxiswerten (siehe Kapitel 2). So dominiert in der deutschen Rindermast der Einsatz von Maissilage. Ergänzend werden in der Praxis vor allem Kraftfuttermittel und/oder Nebenprodukte eingesetzt (BRÖMMER, 2005: 47).

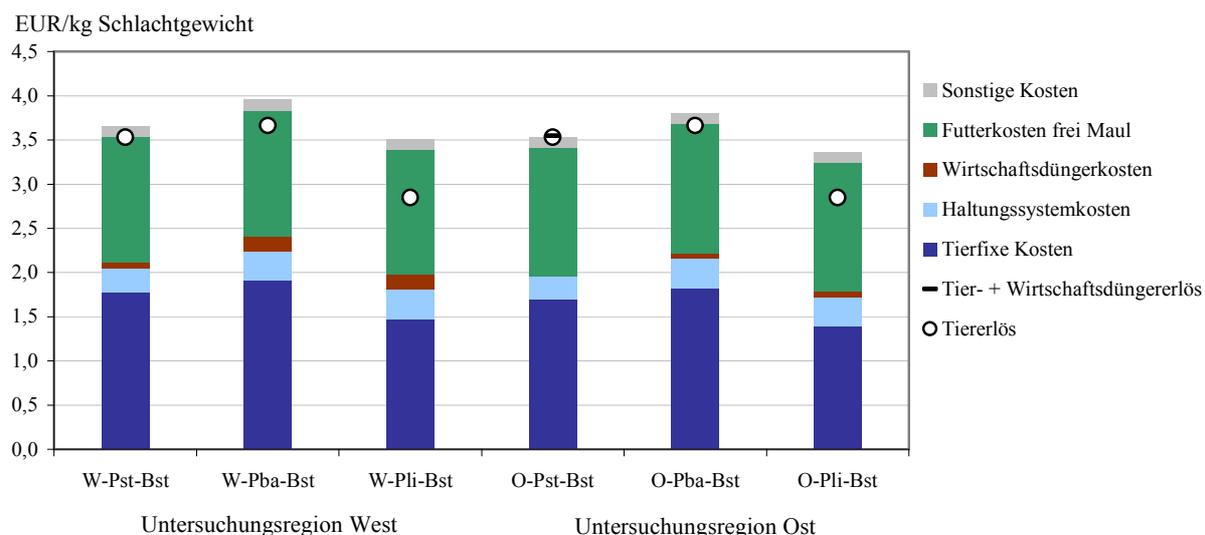
Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass teilweise vereinfachende Annahmen getroffen wurden. So können die tatsächlichen Nährstoffgehalte der Futtermittel von den hier angenommenen Richtwerten abweichen. Dies trifft insbesondere für Nebenprodukte zu, deren Nährstoffgehalte sogar von Lieferung zu Lieferung schwanken können. Zudem sind einige Nebenprodukte nicht immer ganzjährig verfügbar, sodass sie gegebenenfalls durch andere Futtermittel ersetzt werden müssten.

### 6.1.3 Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems

Die vorausgegangenen Partialanalysen werden in diesem Abschnitt zu einem Gesamtsystem zusammengeführt. Darüber hinaus wird die in der Ausgangssituation unterstellte Betriebsorganisation mit den in Kapitel 5 definierten Preis-Szenarien konfrontiert. Die Auswirkungen der Preis-Szenarien auf die Produktionskosten, die Erlöse und die Wirtschaftlichkeit der Modellbetriebe werden diskutiert.

Abbildung 6.2 zeigt die Produktionskosten und Erlöse des Modellbetriebes an den Standorten „West“ (W) und „Ost“ (O). Ergänzend können detaillierte Ergebnisse in Tabelle A.39 eingesehen werden. Die unterstellten Preise beziehen sich auf das Startjahr (Pst) sowie auf das Zieljahr unter Annahme des Baseline-Szenarios (Pba) und des Liberalisierungs-Szenarios (Pli). Es ist zu berücksichtigen, dass die gezeigten Ergebnisse eine konstante Betriebsorganisation (Bst) unterstellen.

**Abbildung 6.2:** Erlöse und Kosten des Betriebszweiges Rindermast bei konstanter Betriebsorganisation



Quelle: Eigene Berechnungen.

Ein Vergleich der Untersuchungsstandorte zeigt, dass der Modellbetrieb „Ost“ geringfügig niedrigere Produktionskosten aufweist als der Modellbetrieb „West“. Dies ist vorwiegend darauf zurückzuführen, dass der Modellbetrieb „West“ Entsorgungskosten für Wirtschaftsdünger aufbringen muss, während der Modellbetrieb „Ost“ Wirtschaftsdüngererlöse erzielt (siehe Tabelle A.11). Begründet werden kann dies mit der überdurchschnittlich hohen Viehdichte am Standort „West“ (siehe Kapitel 2.2.2).

Ein Vergleich der Szenarien zeigt für beide Standorte ähnliche Tendenzen. Im Baseline-Szenario steigen die Produktionskosten gegenüber dem Startjahr. Auch die Rindfleischerlöse nehmen zu. Jedoch steigen die Kosten stärker als die Erlöse, wodurch sich die Wirtschaftlichkeit im Baseline-Szenario gegenüber dem Startjahr verschlechtert.

Im Liberalisierungs-Szenario sinken sowohl die Erlöse als auch die Kosten, die Erlöse sinken jedoch deutlich stärker. Der Kostenrückgang kann vorwiegend mit den sinkenden Kälberpreisen begründet werden. Die liberalisierungsbedingten Preisänderungen der Futtermittel beeinflussen die Produktionskosten nur geringfügig. Durch den relativ starken Rückgang des Rindfleischerlöses geht die Wirtschaftlichkeit der Rindermast gegenüber

dem Baseline-Szenario weiter zurück. Eine Optimierung der Betriebsorganisation erfolgt in den Kapiteln 6.2 und 6.3.

#### 6.1.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird die Ausgangssituation der Rindermast anhand zweier Modellbetriebe in den Untersuchungsregionen „Ost“ und „West“ analysiert. Die Modellbetriebe reflektieren keine Einzelbetriebe, sondern wurden mithilfe von Planzahlen, Sekundärstatistiken, Beratungsringauswertungen und der Fokusgruppendifkussion bestimmt (siehe Kapitel 4). Mit dem Ziel, das Potenzial des gegenwärtig dominierenden Produktionssystems abzubilden, wird ein überdurchschnittliches Management unterstellt. Zudem liegt die angenommene Betriebsgröße mit 380 Tieren deutlich über dem statistischen Durchschnitt und spiegelt eher die Bestandsgrößen spezialisierter Betriebe wider.

Als *Haltungssystem* wird in der Ausgangssituation die Stallhaltung auf Vollspaltenböden mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 2 : 1 unterstellt. Die Besatzdichte orientiert sich an den Vorgaben des Qualität-Sicherungs-Systems (QS). Da das Stallsystem weitestgehend unabhängig von regionalen Standorteinflüssen ist, werden für die Untersuchungsstandorte „Ost“ und „West“ identische Annahmen getroffen.

Hinsichtlich des *Tiersystems* wird unterstellt, dass Fleckviehtiere mit ca. 200 kg Lebendgewicht und ca. fünf Monaten eingestallt und nach einer Mastdauer von ca. 13 Monaten und einem Endgewicht von ca. 720 kg vermarktet werden. Die täglichen Lebendmassezuwächse von ca. 1.330 g reflektieren überdurchschnittliche Tierleistungen.

Das *Fütterungssystem* beinhaltet die tägliche Vorlage einer intensiven Totalmischration. Die Rationszusammensetzung wird mithilfe der linearen Optimierung bestimmt. Die Rationen weichen zwischen den Untersuchungsstandorten geringfügig ab. Sie bestehen vorwiegend aus Maissilage, Nebenprodukten und Ergänzungsfuttermitteln.

Die *betriebswirtschaftliche Auswertung* zeigt, dass der Modellbetrieb „Ost“ im Startjahr die Vollkosten decken kann. Der Modellbetrieb „West“ verfehlt hingegen die Gewinnschwelle knapp, was vorwiegend auf die Entsorgungskosten für Wirtschaftsdünger, bedingt durch die hohe Viehdichte, zurückzuführen ist. Das *Baseline-Szenario* reduziert die Wirtschaftlichkeit beider Modellbetriebe geringfügig. Zwar steigen die Rindfleischpreise gegenüber dem Startjahr an, jedoch kompensieren die höheren Kälber- und Wirtschaftsdüngerkosten diesen Erlösvorteil. Die höheren Wirtschaftsdüngerkosten sind mit sinkenden Preisen für Nährstoffe zu erklären. Im *Liberalisierungs-Szenario* sinken die Erlöse und Kosten der Modellbetriebe. Die Kostenreduktion basiert größtenteils auf dem Kälberpreisrückgang, bedingt durch die unterstellte Überwälzung (siehe Kapitel 5). Unter Annahme einer konstanten Betriebsorganisation geht die Wirtschaftlichkeit stark zurück. Deshalb werden im folgenden Kapitel zunächst Anpassungen der Stallmast analysiert.

## 6.2 Anpassungsmöglichkeiten unter Beibehaltung des Haltungssystems

In diesem Kapitel werden die Anpassungsstrategien analysiert, die eine Fortführung des derzeitigen Haltungssystems erlauben. Die Anpassungen beziehen sich zunächst auf das Baseline- und anschließend auf das Liberalisierungs-Szenario (siehe Abbildung A.2). Auf Basis der theoretischen Einordnung in Kapitel 4.1, empirischer Ergebnisse des *agri benchmark* Beef & Sheep Network in Kapitel 3 und der durchgeführten Fokusgruppendifkussion werden Anpassungen der Fütterung, des Schlachtgewichtes und der Betriebsgröße berücksichtigt. Da diese Anpassungen interdependenten Charakter aufweisen, werden sie zunächst sukzessive analysiert. Das bedeutet, dass im Folgenden zunächst die Anpassung des Fütterungssystems, darauf aufbauend die Anpassung des Schlachtgewichtes und abschließend die Anpassung der Betriebsgröße betrachtet wird. Abschließend werden die Ergebnisse der Partialanalysen in Kapitel 6.2.4 zusammengeführt.

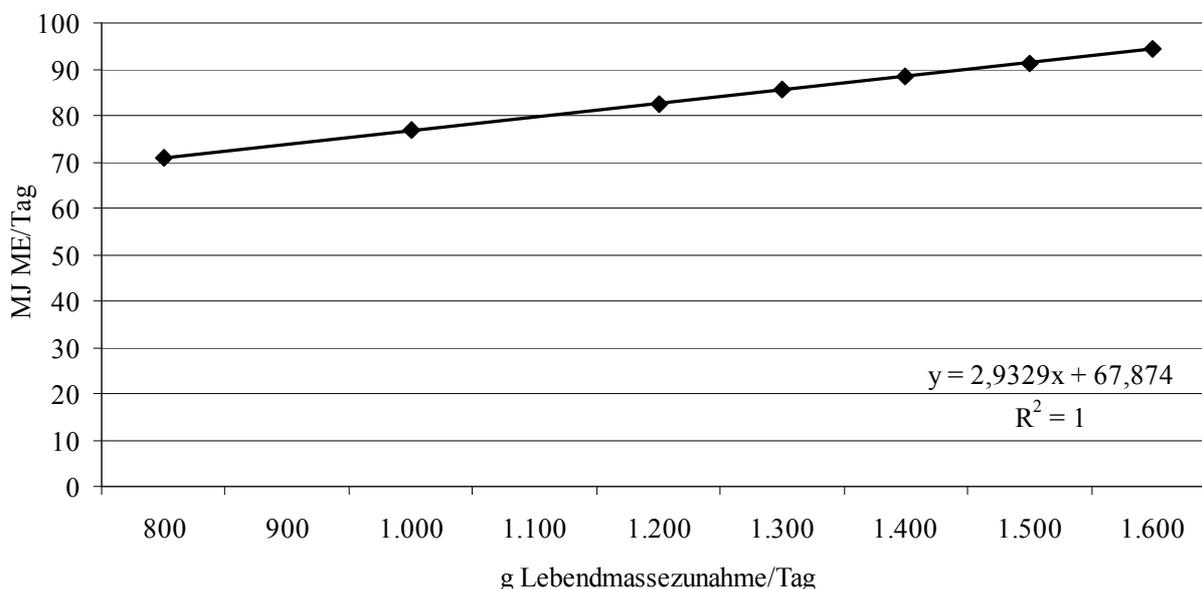
### 6.2.1 Futterintensität und Ration

In der Ausgangssituation (Kapitel 6.1) wird eine intensive Fütterung auf Basis von Mais-silage und Ergänzungsfuttermitteln unterstellt. In diesem Kapitel wird geprüft, ob die Intensität und Zusammensetzung der Futterration an die Preis-Szenarien angepasst werden können.

#### Futterintensität

Abbildung 6.3 zeigt die produktionstechnische Beziehung zwischen der Futterintensität und dem Lebendmassezuwachs am Beispiel eines 400 kg schweren Fleckviehbullen (LFL, 2008). Für Lebendmassezuwächse von 900 und 1.000 g liegen keine Werte vor. Die produktionstechnische Beziehung weist einen linearen Charakter auf. Unter Annahme konstanter Beschaffungspreise und positiver Grenzgewinne sind bei dieser Partialbetrachtung maximale Futterintensitäten optimal. Denn durch den linearen Charakter der Produktionsfunktion sind die Grenzkosten konstant. Zudem ermöglicht eine hohe Futterintensität Kostendegressionen in anderen Teilbereichen der Rindermast. So führen hohe Futterintensitäten zu hohen Tageszunahmen, welche die Mastdauer verkürzen und somit die Stallplatzkosten je Kilogramm Schlachtgewicht senken. Folglich ist die Futterintensität unter Beibehaltung des Haltungssystems zu maximieren.

**Abbildung 6.3:** Durchschnittlicher Lebendmassezuwachs eines 400 kg schweren Fleckviehbulle bei unterschiedlicher Mastintensität



Quelle: Eigene Berechnungen nach LFL (2008).

### Futterrationszusammensetzung

Die optimale Zusammensetzung der Futterrations wurde in der Ausgangssituation (Kapitel 6.1.3) mithilfe der linearen Optimierung auf Grundlage der Preisverhältnisse im Startjahr 2008 bestimmt. In diesem Abschnitt wird überprüft, ob die Futterrations an die unterstellten Preis-Szenarien angepasst werden kann. Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.1 vorgestellten Nebenbedingungen bezüglich der Rationsanforderungen. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich keine Verschiebung in der Art der verfügbaren Futtermittel ergibt. Die Preise der verfügbaren Futtermittel verändern sich auf Grundlage der in Kapitel 5 spezifizierten Szenarien. Tabelle 6.6 fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen. Detaillierte Antwort-, Sensitivitäts- und Grenzwertberichte sind im Anhang in den Tabellen A.12 bis A.20 für den Standort „West“ und in den Tabellen A.21 bis A.29 für den Standort „Ost“ zu finden.

Im Modellbetrieb „West“ ändert sich die Futterrations durch das Baseline-Szenario kaum. Die Maissilage wird etwas ausgedehnt, der Futterhafer und Apfeltrester im Gegenzug etwas eingeschränkt. Die Futterkosten sinken gegenüber dem Startjahr um 2,5 %. Das Liberalisierungs-Szenario nimmt keinen weiteren Einfluss; die Futterrations und –kosten entsprechen denen des Baseline-Szenarios. Dies kann damit begründet werden, dass sich die Futtermittelpreise im Liberalisierungs-Szenario nur geringfügig gegenüber dem Baseline-Szenario verändern (siehe Kapitel 5).

Auch im Modellbetrieb „Ost“ ändert sich die Futtermenge durch das Baseline-Szenario, indem Maissilage ausgedehnt und andere Futtermittel eingeschränkt werden. Die Futterkosten sinken gegenüber dem Startjahr um ca. 2 %. Auch hier gleicht die Futtermenge des Liberalisierungs-Szenarios der Futtermenge des Baseline-Szenarios.

Ein Vergleich der Modellbetriebe „West“ und „Ost“ zeigt, dass die Rationen an beiden Standorten durch Maissilage dominiert werden. Die Futterkosten des Modellbetriebes „West“ liegen in allen Szenarien leicht unter den Futterkosten des Modellbetriebes „Ost“. Dies ist vorwiegend auf geringere Erntekosten je Tonne Frischmasse am westdeutschen Untersuchungsstandort zurückzuführen, bedingt durch einen höheren Frischmasseertrag je Hektar geernteter Fläche.

**Tabelle 6.6:** Optimierte Futtermengen der Modellbetriebe – Stallmast

	Modellbetrieb West			Modellbetrieb Ost		
	2008	2019ba	2019li <sup>1)</sup>	2008	2019ba	2019li
	kg TM/Tier/Tag			kg TM/Tier/Tag		
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	5,449	5,451	5,451	4,080	5,449	5,449
Gerstenstroh	0,232	0,230	0,230	0,583	0,232	0,232
Weizenpressschlempe	0,995	0,994	0,994	1,258	0,995	0,995
Apfeltrester	0,374	0,373	0,373	0,892	0,374	0,374
Gerste - Körner	0,000	0,000	0,000	0,332	0,000	0,000
Mais - Körner	0,005	0,000	0,000	0,896	0,005	0,005
Futterhafer - Körner	0,896	0,899	0,899	0,064	0,896	0,896
Rindermastfutter II 32 % XP Energiestufe 2	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000
Mineralfutter 20 % Ca, 5 % P	0,019	0,019	0,019	0,005	0,019	0,019
Kohlensaurer Futterkalk	0,083	0,083	0,083	0,089	0,083	0,083
Futterharnstoff	0,148	0,148	0,148	0,000	0,148	0,148
kg TM/Tier/Tag	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
EUR/t TM <sup>2)</sup>	183,52	182,71	182,70	186,37	184,38	184,34
EUR/Tier/Tag <sup>2)</sup>	1,505	1,498	1,498	1,528	1,512	1,512

1) 2008 = Startjahr, 2019ba = Baseline-Szenario, 2019li = Liberalisierungs-Szenario.

2) Inklusive Futtermanagementkosten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

## Fazit

Die unterstellten Preis-Szenarien beeinflussen die optimale Rationszusammensetzung nur geringfügig. Die Futtermengen im Baseline-Szenario weichen leicht von den Rationen im Startjahr ab. Die Futtermengen im Liberalisierungs-Szenario gleichen den Rationen im Baseline-Szenario. Gleiches gilt für die Futterkosten. Die Futterkosten des Baseline-Szenarios liegen leicht unter den Kosten im Startjahr. Die Futterkosten des Liberalisierungs-Szenarios gleichen den Kosten des Baseline-Szenarios. Die Analysen deuten darauf hin, dass im Rahmen der Stallmast zwar Anpassungen der Fütterung möglich sind, diese jedoch nur in sehr begrenztem Umfang zur Kostenreduktion beitragen.

## 6.2.2 Schlachtgewicht

Die Ergebnisse des *agri benchmark* Beef & Sheep Network zeigen, dass deutsche Rindermäster im internationalen Vergleich sehr hohe Schlachtgewichte aufweisen (DEBLITZ et al., 2009). Rindermäster mit geringen Produktionskosten in Übersee vermarkten ihre Schlachttiere deutlich leichter. Die Bestimmungsgründe des zu beobachtenden Schlachtgewichtes sind vielfältig. Hierzu zählt u. a. die verwendete Rinderrasse. So erfordern kleinrahmige oder fleischbetonte Rassen wie sie in Übersee eingesetzt werden, andere Schlachtgewichte als großrahmige oder milchbetonte Rassen. Jedoch ist davon auszugehen, dass auch die Preisverhältnisse das Schlachtgewicht beeinflussen. Deshalb wird im Folgenden untersucht, ob eine Anpassung des Schlachtgewichtes an liberalisierte Preisverhältnisse zur Kostenreduktion beitragen kann. Hierzu werden zunächst die produktionstechnischen Zusammenhänge erläutert, auf deren Basis anschließend eine ökonomische Betrachtung erfolgt.

### Produktionstechnische Zusammenhänge

Das Schlachtgewicht wird durch das Lebendgewicht des Tieres sowie durch die Transport- und Schlachtverluste bestimmt. Im Folgenden werden diese Faktoren erläutert und produktionstechnische Annahmen für die anschließende ökonomische Betrachtung getroffen.

Das *Lebendgewicht* des Masttieres wird in der intensiven Stallmast durch die Mastdauer und den täglichen Lebendmassezuwachs bestimmt. Abbildung 6.4 zeigt den produktionstechnischen Zusammenhang zwischen dem Lebendgewicht und dem Lebendmassezuwachs. Die dargestellte Grenzertragskurve steigt zu Beginn der Mast degressiv an und fällt zum Ende der Mast degressiv ab. Aufgrund des abnehmenden Grenzertrages sind mit zunehmendem Mastgewicht steigende Grenz- und Durchschnittskosten zu erwarten.

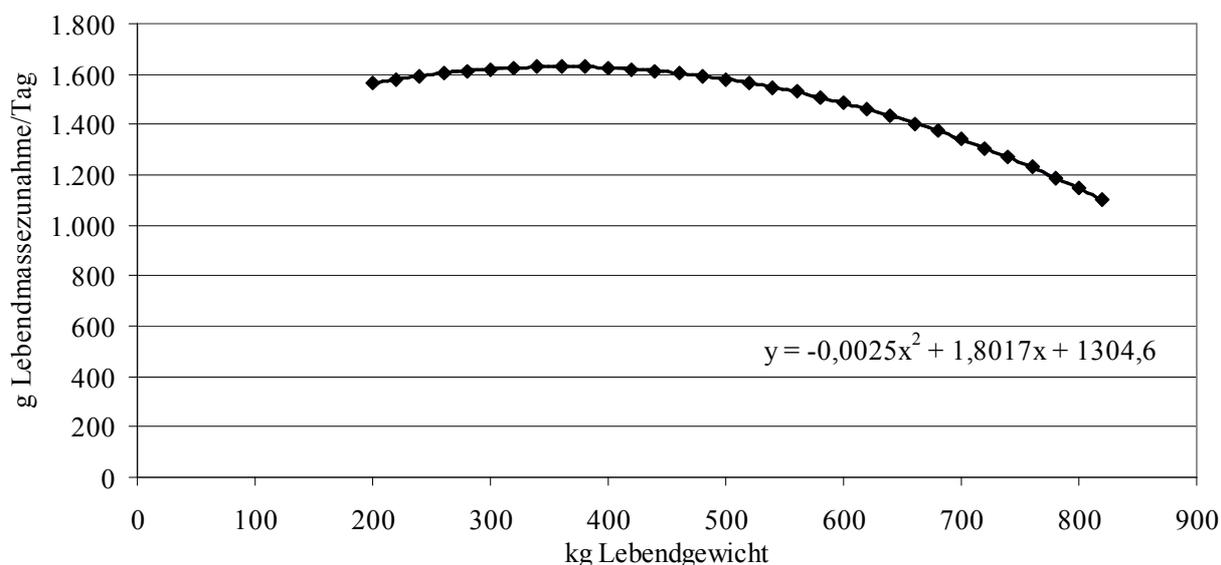
Die *Transportverluste* reflektieren den Lebendgewichtsverlust der Masttiere zwischen Hoftor und Schlachthof. Sie sind vorwiegend mit der Ausscheidung von Exkrementen zu begründen und werden deshalb auch als „Nüchterung“ bezeichnet. Für die durchgeführten Analysen wird entsprechend Tabelle 6.3 in Kapitel 6.1 eine Nüchterung von 5 % unterstellt.

Die *Schlachtverluste* reflektieren die Differenz zwischen dem genücherten Lebendgewicht und dem Schlachtgewicht. Die Differenz beinhaltet folgende Abschnitte (WEIß et al., 2005: 409):

- Haut, Eingeweide, Blut
- Kopf, Füße
- Männliche Geschlechtsorgane bzw. Euter
- Schwanz, Nieren, Zwerchfell, Zwerchfellpfeiler (Nierenzapfen)

- Beckenhöhlenfett, Nierenfett, Euter- bzw. Sackfett, Halsfett
- Risikomaterial (Schädel, Gehirn, Augen, Rückenmark, Eingeweide, bei über dreißig Monate alten Tieren auch die Wirbelsäule)

**Abbildung 6.4:** Entwicklung des Lebendgewichtes und der Tageszunahme von Fleckviehbullen bei hoher Futterintensität



Quelle: Eigene Berechnungen nach LFL (2008).

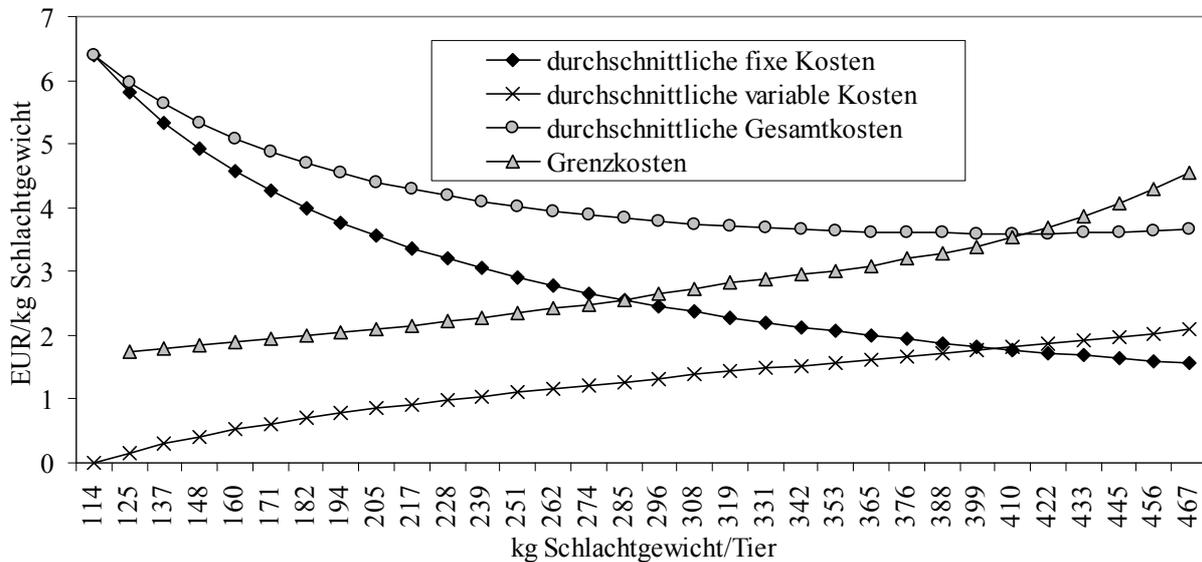
Nach Abzug dieser Abschnitte vom genücherten Lebendgewicht kann das Schlachtgewicht (Warmgewicht) ermittelt werden. Die Ausschachtung stellt die Residualgröße dar und spiegelt den Anteil des Schlachtgewichtes am genücherten Lebendgewicht wider. Die Ausschachtung kann in Abhängigkeit vom Lebendgewicht variieren. Da jedoch derzeit keine quantitativen Informationen über diesen Zusammenhang bei Fleckviehbullen am deutschen Produktionsstandort vorliegen, wird vereinfachend eine konstante Ausschachtung von 60 % unterstellt (siehe Tabelle 6.3).

### Ökonomische Analyse des Schlachtgewichtes

In der ökonomischen Analyse werden die im vorherigen Abschnitt dargestellten produktionstechnischen Zusammenhänge mit den Betriebszweigergebnissen der Modellbetriebe kombiniert. Mithilfe der Differenzrechnung wird im Folgenden der Einfluss des Schlachtgewichtes auf die Produktionskosten analysiert.

Die Abbildung 6.5 fasst die Ergebnisse für den Modellbetrieb „West“ im Startjahr zusammen. Da die Ergebnisse des Modellbetriebes „Ost“ nur marginal abweichen, sind diese im Anhang (Abbildung A.3 bis A.5) vorzufinden. Die Abbildung zeigt den Verlauf der durchschnittlichen fixen, variablen und gesamten Kosten sowie der Grenzkostenkurve.

**Abbildung 6.5:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West)  
– Startjahr 2008



Quelle: Eigene Berechnungen.

Die *fixen Kosten* beinhalten alle Kosten, die vom Schlachtgewicht nicht beeinflusst werden und entsprechen denen im Rahmen der Betriebszweigabrechnung abgegrenzten „Tierfixen Kosten“ (siehe Kapitel 4.3.2). Diese beinhalten vorwiegend die Kosten für den Tierzukauf. Die Kostenkurve zeigt einen degressiven Verlauf, da die „Tierfixen Kosten“ auf steigende Schlachtgewichte verteilt werden können (Fixkostendegression).

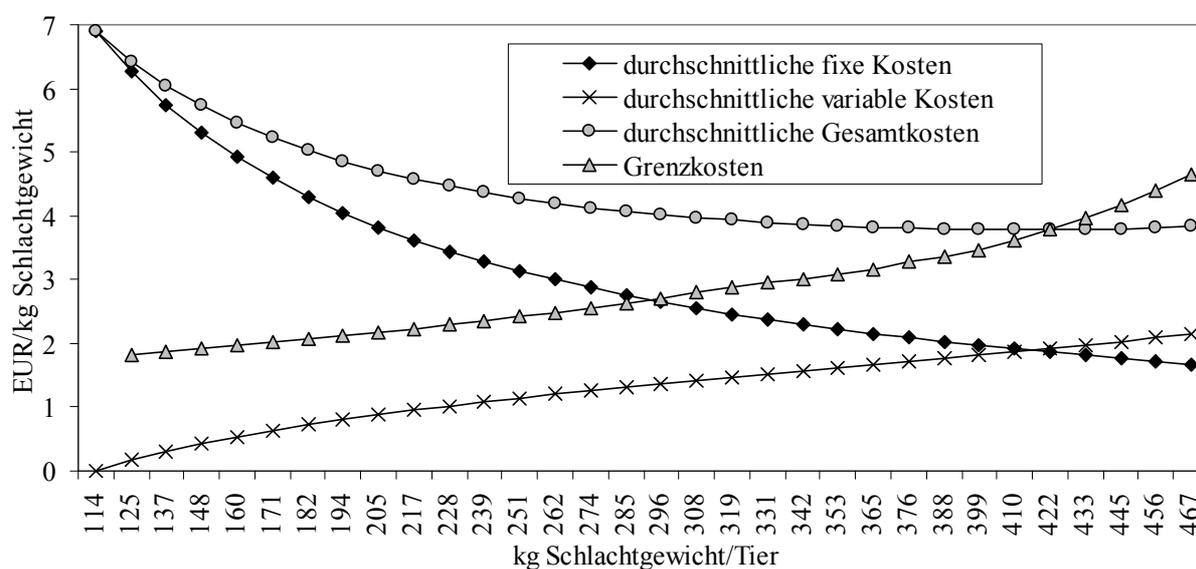
Die *variablen Kosten* beinhalten alle weiteren Kosten der Rindermast. Hierzu zählen vor allem die Futter- und Haltungssystemkosten. Die Kostenkurve steigt mit zunehmendem Schlachtgewicht an. Dieser Anstieg ist vorwiegend auf die abnehmenden tierischen Leistungen zum Ende der Mast zurückzuführen. Hierzu zählen der sinkende tägliche Lebendmassezunahme sowie die abnehmende Futterverwertung.

Die *Kurve der durchschnittlichen Gesamtkosten* fasst die fixen und variablen Kostenkurven zusammen. Der U-förmige Verlauf ist darauf zurückzuführen, dass im unteren Gewichtsbereich die Degression der Fixkosten und im oberen Gewichtsbereich die Progression der variablen Kosten überwiegt.

Die *Grenzkosten* spiegeln die Steigung der variablen Kosten wider und steigen aufgrund der bereits genannten abnehmenden tierischen Leistungen progressiv. Die Grenzkostenkurve schneidet die Kurve der durchschnittlichen Gesamtkosten im Minimum. Das ermittelte kostenminimale Schlachtgewicht von 410 kg entspricht praxisüblichen Werten für Fleckviehbullen, die in Kapitel 6.1.2 für die Ausgangssituation unterstellt werden.

Die Ergebnisse des **Baseline-Szenarios** werden in Abbildung 6.6 dargestellt. Die Abbildung zeigt die durchschnittlichen fixen, variablen und gesamten Kosten als auch die Grenzkosten in Abhängigkeit vom Schlachtgewicht. Die minimalen Durchschnittskosten können durch den Schnittpunkt mit der Grenzkostenkurve ermittelt werden. Die Abbildung zeigt ein kostenminimales Schlachtgewicht von ca. 422 kg. Gegenüber dem Startjahr entspricht dies einem Anstieg um 10 kg. Diese recht geringe Veränderung des kostenminimalen Schlachtgewichtes ist vorwiegend darauf zurückzuführen, dass im Baseline-Szenario geringe Preissteigerungen der Kälber- und Futtermittelpreise erwartet werden.

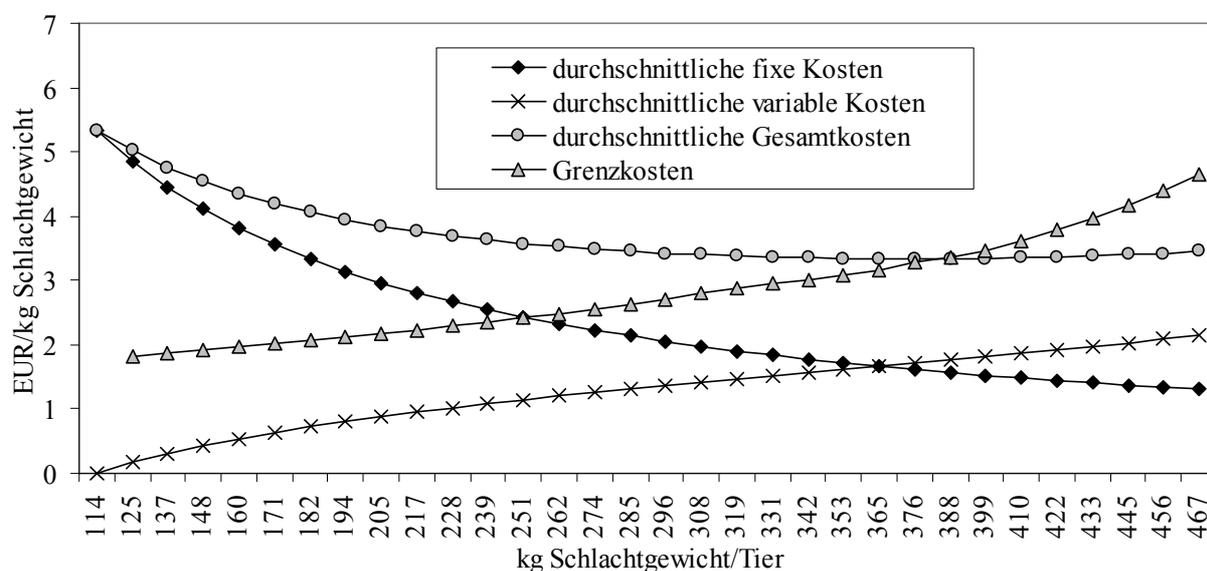
**Abbildung 6.6:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West)  
– Baseline-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ergebnisse unter Annahme **liberalisierter Preisverhältnisse** werden in Abbildung 6.7 zusammengefasst. Die Grenzkostenkurve schneidet die Kurve der durchschnittlichen Gesamtkosten bei einem deutlich geringeren Schlachtgewicht als im Baseline-Szenario. Diese Verschiebung kann vorwiegend mit den deutlich geringeren Kälberpreisen im Liberalisierungs-Szenario begründet werden. Denn durch sinkende Kälberpreise erhält die Durchschnittskostenkurve einen flacheren Verlauf. Die Fixkostendegression verliert gegenüber der Progression der variablen Kosten an Bedeutung. Die minimalen Durchschnittskosten werden bei einem Schlachtgewicht von ca. 390 kg, also ca. 5 % weniger als im Startjahr, erreicht.

**Abbildung 6.7:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Stallmast (West)  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

### Ergänzende Erwägungen

Die obigen Ausführungen zum Schlachtgewicht konzentrieren sich aufgrund der in Kapitel 4.1 gewählten Strategie der „Kostenführerschaft“ auf die Anpassung des Schlachtgewichtes zur Minimierung der Produktionskosten. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass das Schlachtgewicht auch Einfluss auf die Erlöse nehmen kann. Hierfür sind insbesondere folgende Faktoren verantwortlich:

- *Vermarktungszeitpunkt:* Mit dem Schlachtgewicht ändert sich auch der Vermarktungszeitpunkt. Dieser kann aufgrund von jährlichen/saisonalen Preisschwankungen erheblichen Einfluss auf den Auszahlungspreis nehmen.
- *Schlachtalter:* Mit dem Schlachtgewicht steigt auch das Alter. Überschreiten die Tiere ein bestimmtes Alter (i. d. R. über 24 Monate), ist mit Preisabschlägen zu rechnen.
- *Fettgewebeklasse:* Mit dem Schlachtgewicht verfetten die Tiere zunehmend. Hohe Fettgewebeklassen können zu Preisabschlägen führen.
- *Fleischigkeitsklasse:* Mit zunehmendem Schlachtgewicht nimmt die Fleischigkeitsklasse zu. Höhere Fleischigkeitsklassen können die Auszahlungspreise erhöhen.
- *Schlachtgewicht:* Das Überschreiten bestimmter Schlachtgewichte kann zu Preisabschlägen führen. Schlachtbetriebe begründen diese Preisabschläge mit produktionstechnischen Problemen bei der Zerlegung und Vermarktung schwerer Schlachtkörper.

Die aufgezeigten Einflussgrößen können in der Praxis erheblichen Einfluss auf das optimale Schlachtgewicht nehmen. Da jedoch im Rahmen dieser Arbeit die langfristigen Entwicklungen im Mittelpunkt stehen und im Sinne einer „Potenzialabschätzung“ die Produktionskosten minimiert werden, bleibt die Erlösseite bei der Analyse des Schlachtgewichtes unberücksichtigt.

### **Fazit**

Das Schlachtgewicht unterliegt vielfältigen Einflussfaktoren. Mit dem Ziel der Kostenfürerschaft wurde in diesem Kapitel das kostenminimale Schlachtgewicht in Abhängigkeit von den Preis-Szenarien bestimmt. Das Baseline-Szenario führt zu geringfügig höheren Schlachtgewichten als im Startjahr. Das Liberalisierungs-Szenario führt hingegen zu ca. 5 % niedrigeren Schlachtgewichten. Dies kann vorwiegend mit der Kälberpreisentwicklung begründet werden. Im Baseline-Szenario werden leicht steigende und im Liberalisierungs-Szenario leicht sinkende Kälberpreise unterstellt. Hohe Kälberpreise erfordern höhere Schlachtgewichte, um eine Kostendegression zu realisieren. Niedrige Kälberpreise ermöglichen niedrigere Schlachtgewichte, da die Degression der „Tierfixen Kosten“ an Bedeutung verliert.

Folglich deuten die Analysen darauf hin, dass unter liberalisierten Preisverhältnissen die Produktionskosten durch eine Reduktion der Schlachtgewichte gesenkt werden können. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Analysen die Erlösseite ausklammern. Läge der Rindfleischpreis oberhalb der minimalen Durchschnittskosten, wären langfristig nicht die minimalen Durchschnittskosten entscheidend, sondern der Schnittpunkt der Grenzkosten mit den Grenzerlösen.

### **6.2.3 Betriebsgrößenwachstum**

Empirische Ergebnisse des *agri benchmark* Beef & Sheep Network zeigen, dass insbesondere die Großbetriebe in Nordamerika und Ozeanien deutlich höhere Produktivitäten und geringere Kosten aufweisen als die analysierten deutschen Betriebe (siehe Kapitel 3). Dies wirft die Frage auf, ob der Modellbetrieb am Standort „West“ durch Betriebsgrößenwachstum optimiert werden kann (siehe Kapitel 4). Die optimale Betriebsgröße wird durch folgende Faktoren beeinflusst (DABBERT und BRAUN, 2006):

- a) Marktinduzierte Effekte
- b) Kostenverläufe (progressive, lineare, degressive)

Im Folgenden werden diese Faktoren für die Rindermast analysiert.

### 6.2.3.1 Marktinduzierte Effekte

Marktinduzierte Effekte beinhalten Preisnachlässe oder -zuschläge für große Einkaufs- oder Verkaufsmengen des Betriebes. Durch große Ein- oder Verkaufsmengen können die Transport- und Transaktionskosten je Einheit des gehandelten Gutes reduziert werden. Es ist anzunehmen, dass dieser Kostenvorteil zum Teil an den jeweiligen landwirtschaftlichen Betrieb weitergereicht wird (DABBERT und BRAUN, 2006: 274).

Marktinduzierte Effekte können in der Rindermast grundsätzlich auf allen Produkt- und Faktormärkten auftreten. Über den Einfluss der Betriebsgröße auf die Preisgestaltung auf den Produkt- und Faktormärkten liegen jedoch keine statistischen Informationen vor. Auch im Rahmen dieser Arbeit ist aufgrund des einzelbetrieblichen Schwerpunktes eine genaue Quantifizierung nicht möglich. Deshalb basieren die folgenden Ausführungen vorwiegend auf Experteneinschätzungen sowie ergänzenden Differenzrechnungen für die drei bedeutendsten Märkte der Rindermast:

- Futtermittelmärkte
- Kälbermärkte
- Schlachtrindermärkte

Die **Preise für Zukauffuttermittel** können in Abhängigkeit von der Futtermenge je Lieferung gestaffelt werden. Ausschlaggebend für diese Preisstaffelung ist eine möglichst hohe Auslastung der Transportfahrzeuge. Aufgrund der begrenzten Transportkapazität sind jedoch Preisnachlässe für Abnahmemengen von über 24 t/Lieferung nicht zu erwarten.<sup>3</sup>

Im Rindermastbetrieb wird die Futtermittelmenge je Lieferung im Wesentlichen durch den Jahresbedarf und das Lieferintervall bestimmt. Das maximale Lieferintervall hängt vorwiegend von der Lagerkapazität des Betriebes und der Haltbarkeit des Futtermittels ab. Unter der Annahme, dass der Rindermastbetrieb 2,5 kg Kraftfutter/Tier und Tag verfüttert, dieses eine Haltbarkeit von 90 Tagen aufweist und der Betrieb über eine ausreichende Lagerkapazität verfügt, werden Liefermengen von 24 t bereits ab einem Bestand von ca. 106 Mastrindern möglich. Somit könnten durch weite Lieferintervalle bereits kleinere Rindermastbetriebe die Preisnachlässe der Futtermittelindustrie nutzen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch weite Lieferintervalle mehr Kapital gebunden wird und somit höhere Kapitalkosten anzusetzen wären. Wird deshalb das Intervall beispielsweise auf 30 Tage verkürzt, steigt c. p. die erforderliche Bestandsgröße auf ca. 320 Tiere an. Da in der Ausgangssituation der Modellbetriebe eine Betriebsgröße von 380 Tieren unterstellt wird, deuten die Berechnungen darauf hin, dass marktinduzierte Effekte auf

---

<sup>3</sup> Telefonische Auskunft: Herr Hisker, Raiffeisen Grenzland eG, am 25.02.2010 sowie Herr Schaar, BayWa AG München, am 06.10.2010.

den Futtermittelmärkten bei einer Betriebsgröße von 380 Tieren weitestgehend ausgereizt sein dürften.

Die **Kälberpreise** werden durch vielfältige Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen beispielsweise die Rasse, das Gewicht, das Geschlecht oder die Qualität. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass auch die Anzahl der Tiere je Lieferung (Gruppengröße) Einfluss auf den Kälberpreis nimmt. So sind für große Einkaufsgruppen sowohl Preisaufschläge als auch Preisabschläge zu beobachten.<sup>4</sup> Preisabschläge werden vorwiegend aufgrund sinkender Transport- und Verwaltungskosten gewährt. Stammen große Einstallgruppen jedoch ausschließlich von einem Herkunftsbetrieb (z. B. Mutterkuhbetrieb oder Fresseraufzuchtbetrieb), sind Preisaufschläge nicht auszuschließen. Eine stabilere Tiergesundheit, ähnliche Anforderungen an die Fütterung sowie bessere Vermarktungschancen können als bedeutende Gründe für derartige Preisaufschläge genannt werden.

Auch bei **Schlachtrindern** können die Vermarktungskonditionen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße und Gruppengröße variieren.<sup>5</sup>

Tabelle 6.7 zeigt exemplarisch den Einfluss der Betriebs- bzw. Gruppengröße auf die Vermarktungskosten und Auszahlungspreise für Schlachtrinder. Die Tabelle gründet auf den Vermarktungskonditionen eines deutschen Schlachtunternehmens und ist deshalb keineswegs allgemein gültig; sie ermöglicht jedoch eine grobe Einschätzung marktinduzierter Betriebsgrößenvorteile am Schlachtrindermarkt.

Die Bonuszahlungen nehmen mit der jährlichen Liefermenge zu. Die Vermarktungskosten nehmen mit zunehmender Gruppengröße ab. Die geringsten Vermarktungskosten werden ab einer Gruppengröße von 29 Tieren erzielt. Diese Schwelle dürfte vorwiegend mit der Kapazität des Transportfahrzeuges zu begründen sein. Denn in Abhängigkeit vom Lebendgewicht der Tiere können ca. 30 Schlachtrinder/Transporteinheit befördert werden (siehe Kapitel 2.2.2.4).

Folglich profitieren Betriebe mit großen Verkaufsgruppen und Tierbeständen durch geringere Vermarktungskosten und höhere Auszahlungspreise. Unter Annahme eines Schlachtgewichtes von 410 kg/Tier erzielen Betriebe mit mehr als 250 vermarkteten Tieren/Jahr pro Kilogramm Schlachtgewicht 0,03 EUR geringere Vermarktungskosten und 0,04 EUR höhere Auszahlungspreise. Folglich erhöht sich der bereinigte Erlös um ca. 0,07 EUR/kg Schlachtgewicht; unter Annahme eines Basispreises von 3,20 EUR entspricht dies einem Anstieg um rund 2 %.

---

<sup>4</sup> Telefonische Auskunft: Herr Kolmer, Viehzentrale Südwest, am 05.10.2010.

<sup>5</sup> Telefonische Auskunft: Herr Sundermann, Westfleisch eG, am 01.12.2009.

**Tabelle 6.7:** Einfluss der Betriebsgröße auf die Auszahlungspreise und Vermarktungskosten

Gruppengröße Tiere/Lieferung	Vermarktungskosten			Bonuszahlungen		
	Anfahrtsgebühr EUR/Betriebsstop	Vorkosten EUR/Tier	Gesamtkosten EUR/kg SG <sup>1)2)</sup>	Betriebsgröße Tiere/Jahr	Bonus EUR/Tier	Bonus EUR/kg SG <sup>2)</sup>
1 - 5	20	38	0,10	0 - 24	4	0,01
6 - 10	20	35	0,09	25 - 99	8	0,02
11 - 20	20	32	0,08	100 - 174	12	0,03
21 - 28	20	29	0,07	175 - 249	16	0,04
>= 29	20	26	0,07	>= 250	20	0,05

1) Maximale Tiere/Lieferung. 2) Bei 410 kg Schlachtgewicht.

Quelle: Eigene Berechnungen nach N.N. (2009).

Die Größe der Ausstallgruppen wird in der Rindermast vorwiegend durch zwei Faktoren bestimmt: die Mastkapazität und das Lieferintervall. Ein extremes Lieferintervall stellt das sogenannte „Betriebs-Rein-Raus“ dar. Bei diesem System werden alle Masttiere nahezu gleichzeitig vermarktet, wodurch bereits kleine Betriebe große Ausstallgruppen erzielen können. Dieses System hat jedoch den Nachteil, dass saisonale Preisschwankungen einen hohen Einfluss auf die Schlachterlöse nehmen können. Eine kontinuierliche Ausstallung, beispielsweise im monatlichen Rhythmus, bietet hingegen die Möglichkeit, den Einfluss derartiger Preisschwankungen zu reduzieren. Um eine Gruppengröße von 30 Tieren zu erzielen, ist unter Annahme einer monatlichen Vermarktung und einer Mastdauer von einem Jahr eine Mastkapazität von ca. 360 Tieren notwendig. Somit dürfte die Betriebsgröße der Modellbetriebe von 380 Mastplätzen die Degressionen der Vermarktungskosten sowie der Bonuszahlungen ausschöpfen. Durch ein Betriebsgrößenwachstum ließen sich unter Annahme der in Tabelle 6.7 dargestellten Konditionen keine weiteren marktinduzierten Betriebsgrößenvorteile realisieren.

## Fazit

Die durchgeführten Analysen geben erste Hinweise auf die Zusammenhänge zwischen der Betriebsgröße und marktinduzierten Effekten. Ob marktinduzierte Betriebsgrößenvorteile auf den Beschaffungs- und Produktmärkten der Rindermäster existieren, lässt sich im Rahmen dieser Arbeit aufgrund des einzelbetrieblichen Ansatzes nicht gänzlich beantworten. Die Thematisierung dieses Einflusses in der Fokusgruppendifferenzierung, telefonischen Rücksprachen mit Akteuren der Wertschöpfungskette sowie ergänzende Berechnungen ergeben, dass marktinduzierte Effekte bei der im Modellbetrieb unterstellten Betriebsgröße von 380 Tieren weitestgehend ausgereizt sein dürften.

### 6.2.3.2 Kostenverläufe

Die **Kostenverläufe** lassen sich in progressive, lineare und degressive Verläufe unterteilen (DABBERT und BRAUN, 2006). Progressive Kostenverläufe wirken als Wachstumshemmer. Hierzu zählen z. B. die innerbetrieblichen Transportkosten. Degressive Kostenverläufe wirken als Wachstumstreiber und lassen sich in Beschäftigungsdegression und Verfahrensdegressionen unterteilen.

Die **Beschäftigungsdegression** ermöglicht, nicht teilbare Produktionsfaktoren durch Betriebsgrößenwachstum auf eine größere Produktmenge zu verteilen (DABBERT und BRAUN, 2006). Da dem Modellbetrieb bereits die Annahme zugrunde liegt, dass Maschinen und Gebäude oberhalb der Auslastungsschwelle genutzt werden (siehe Kapitel 4.2), ist die Beschäftigungsdegression bereits in der Ausgangssituation ausgereizt.

**Verfahrensdegressionen** können durch den Einsatz von neuen Technologien erzielt werden (DABBERT und BRAUN, 2006). Oft erfordern derartige Technologien jedoch eine Mindestbetriebsgröße. Inwieweit Verfahrensdegressionen zur Kostenreduktion der Modellbetriebe beitragen, wird im Folgenden untersucht. Da sich hinsichtlich der analysierten Verfahrensdegressionen keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsstandorten ergaben, konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf den Untersuchungsstandort „West“.

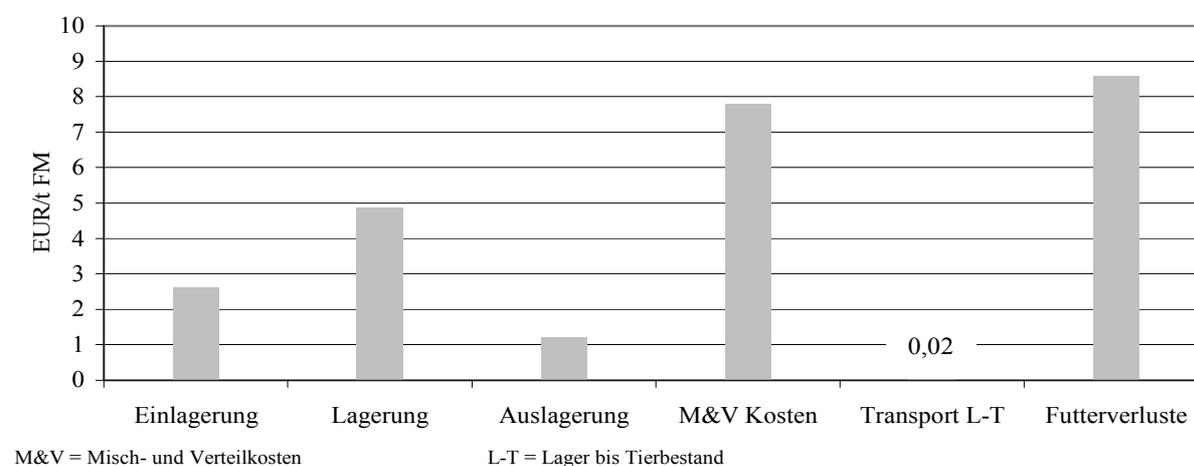
Mit dem Begriff „Technologie“ kann im engeren Sinne die in der Rindermast eingesetzte „Technik“ bezeichnet werden. Diese besteht vorwiegend aus Technik zur Haltung der Tiere, Lagerung der Wirtschaftsdünger und Management des Futters.

Das *Haltungssystem* der Stallmast wird in Kapitel 6.1.2.1 beschrieben. Die Differenzrechnungen auf Basis von Planzahlen ergeben, dass sich durch größere Stallanlagen Verfahrensdegressionen erzielen lassen. Jedoch werden diese Verfahrensdegressionen bereits bei der in der Ausgangssituation unterstellten Betriebsgröße von 380 Tieren ausgeschöpft. Ob zusätzliche Verfahrensdegressionen möglich sind, kann aufgrund einer fehlenden Datengrundlage und eines unverhältnismäßig hohen Aufwandes für eigene Erhebungen von Baukosten im Rahmen dieser Arbeit nicht gänzlich beantwortet werden.

Die *Wirtschaftsdüngerlagerung* erfolgt in der Ausgangssituation in Güllehochbehältern. Die Kosten der Wirtschaftsdüngerlagerung werden u. a. durch die Lagergröße beeinflusst. Abbildung A.6 im Anhang zeigt auf Grundlage von eigenen Berechnungen, dass mit zunehmender Lagerkapazität die durchschnittlichen Lagerkosten sinken. Dies ist vorwiegend auf die größere Bauweise zurückzuführen. Unter der Annahme voller Variabilität aller Produktionsfaktoren (siehe Kapitel 4.2) kann somit ein Betriebsgrößenwachstum Verfahrensdegressionen in der Wirtschaftsdüngerlagerung ermöglichen.

Die Kosten des *Futtermanagements* werden in Abbildung 6.8 dargestellt. Sie beinhalten alle Kosten die anfallen, um das Futtermittel „frei Maul“ bereitzustellen. Die Abbildung verdeutlicht, dass die Futtermittelverluste, die Misch- und Verteilkosten sowie die Lagerkosten dominieren. Die Futtermittelverluste basieren zum Großteil auf Gär- und Feldverlusten und sind somit weitestgehend unabhängig von der Betriebsgröße. Die Lager- sowie die Misch- und Verteilkosten sind hingegen vom verwendeten technischen Verfahren abhängig, welches mit der Betriebsgröße variieren kann. Deshalb konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf mögliche Verfahrensdegressionen in der Lagerung sowie die Misch- und Verteiltechnik.

**Abbildung 6.8:** Futtermanagementkosten der Stallmast (West)  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

### Futtermisch- und Verteiltechnik

Der Einfluss der Futtermischwagengröße auf die Futtermischkosten wird in Abbildung 6.9 dargestellt. Den Berechnungen liegen Futtermischwagen mit einer oder zwei vertikalen Schnecken zugrunde, die mit entsprechend motorisierten Schleppern angetrieben werden. Sowohl für die Mischwagen als auch für die Schlepper wird unterstellt, dass diese oberhalb der Auslastungsschwelle genutzt werden. Somit sind die in Abbildung 6.9 zu beobachtenden Kostenverläufe ausschließlich auf Verfahrensdegressionen zurückzuführen.

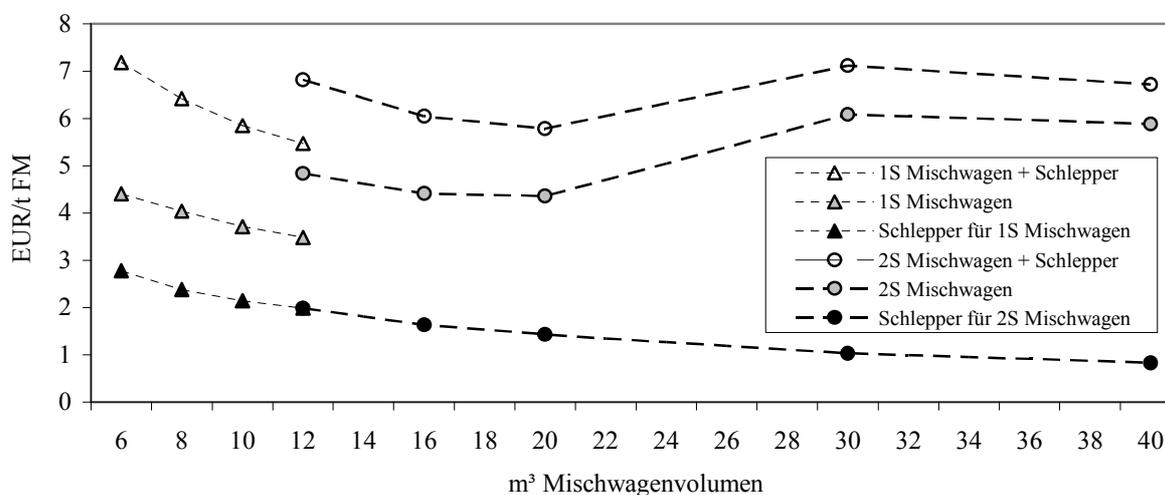
Die Abbildung zeigt für Mischwagen mit einer vertikalen Schnecke (1S), dass die Futtermischkosten mit zunehmender Mischwagengröße abnehmen. Diese Kostendegression setzt sich aus zwei Faktoren zusammen: Erstens aus geringeren Anschaffungskosten je m<sup>3</sup> Mischleistung und zweitens aus einer höheren Mischleistung je Schlepperstunde.

Neben dieser Verfahrensdegression sind jedoch auch progressive Kostenverläufe zu erkennen. So steigen die Futtermischkosten für Mischwagen mit zwei vertikalen Schnecken bei 12 m<sup>3</sup> und 30 m<sup>3</sup> sprunghaft an. Dies kann mit höheren Kosten bedingt durch die

zweite Vertikalschnecke und/oder höhere Anforderungen an das Fahrwerk (2. oder 3. Achse) begründet werden.<sup>6</sup>

Die im Modellbetrieb angenommene Bestandsgröße von 380 Tieren erfordert, dass im Durchschnitt eines Mastdurchgangs knapp 6 t Futter/Bestand und Tag gemischt und verteilt werden. Unter Annahme eines Schüttgewichtes von 300 kg/m<sup>3</sup> entspricht das einem Futtervolumen von ca. 20 m<sup>3</sup>/Tag. Bei zweimaliger Fütterung je Tag ist deshalb eine Mischwagengröße von mindestens 10 m<sup>3</sup> erforderlich. Die im Modellbetrieb unterstellte Betriebsgröße reizt somit potenzielle Verfahrensdegressionen der Futtermischtechnik schon in der Ausgangssituation weitestgehend aus.

**Abbildung 6.9:** Mischkosten in Abhängigkeit von der Mischwagengröße



Anmerkungen: 1S = Vertikalmischwagen mit einer Schnecke, 2S = Vertikalmischwagen mit zwei Schnecken  
Die eingezeichneten Linien dienen der Übersichtlichkeit der Abbildung und stellen keinen funktionalen Zusammenhang dar.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a).

## Futterlagerung

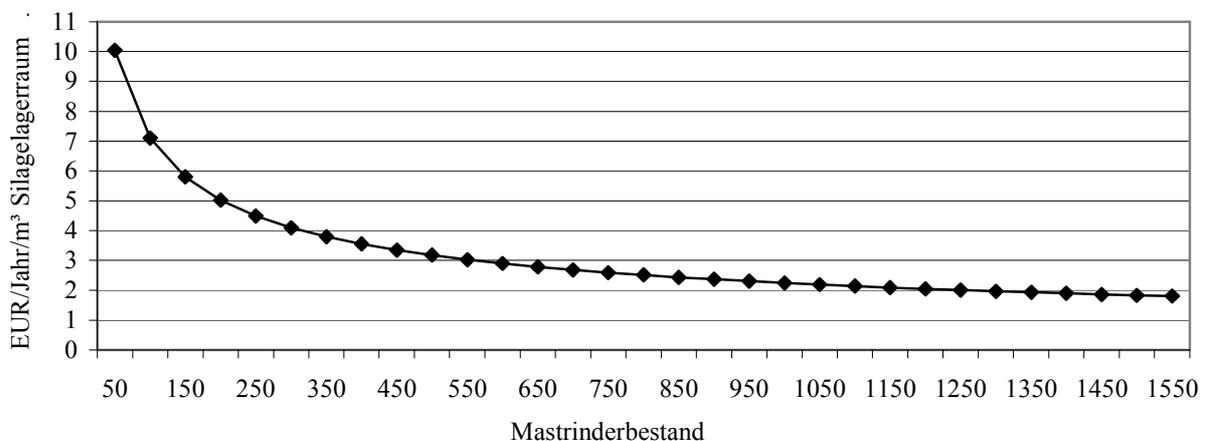
Futtermittel werden im landwirtschaftlichen Betrieb mithilfe unterschiedlicher Verfahren gelagert. Die Lagerkosten können für ganzjährig verfügbare Futtermittel durch kurze Lieferintervalle und folglich hohe Umschlagsraten reduziert werden. Die in der Rinderfütterung dominierende Maissilage wird jedoch nur zur Ernte, also einmal im Jahr, geliefert.

Die Lagerkosten der Maissilage belaufen sich im Modellbetrieb auf ca. 4,80 EUR/t Frischmasse und repräsentieren somit ca. 10 % der Maissilagekosten „frei Maul“. Um die Futtermittelverluste auf einem geringen Niveau zu halten, wird im Modellbetrieb ein praxisüblicher Vorschub von 2,5 m/Woche unterstellt. Die Höhe und Breite des Silagelagers ori-

<sup>6</sup> Telefonische Auskunft: Herr Henselmeyer, B. Strautmann & Söhne GmbH u. Co. KG., am 02.08.2010.

entiert sich am täglichen Silagebedarf des Rindermastbestandes. Je mehr Silage täglich verfüttert wird, desto großzügiger kann das Silagelager geplant werden. Mit zunehmender Lagergröße sinkt die zu betonierende Fläche je m<sup>3</sup> Lagerraum. Abbildung 6.10 zeigt, welchen Einfluss dieser Effekt auf die Lagerkosten der Maissilage eines Rindermastbetriebes hat. Den Berechnungen liegt eine Maissilagemenge von 15 kg Frischmasse/Tier und Tag zugrunde. Sie verdeutlicht, dass bei der derzeit unterstellten Betriebsgröße und Futterration die Degressionspotenziale der Silagelagerung nicht ausgereizt sind. Die Silagelagerkosten könnten durch eine Verdopplung der Betriebsgröße um ca. 1 EUR/m<sup>3</sup>, also 30 %, gesenkt werden.

**Abbildung 6.10:** Silagelagerkosten in Abhängigkeit von der Betriebsgröße



Annahmen: Lagerdichte Maissilage 715 kg FM/m<sup>3</sup>, 15 kg FM/Tier/Tag, 2,5 m Vorschub je Woche, Silostockhöhe zu -breite 1:2  
50 EUR/m<sup>3</sup> Investitionskosten bei 3.000 m<sup>3</sup> Gesamtlagerkapazität, 30 Jahre Abschreibung, 4,5 % Zinsansatz, 1 % Reparatur

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a).

## Fazit

Die durchgeführten Partialanalysen deuten darauf hin, dass mit einer Mastkapazität von 380 Tieren bereits die wesentlichen Betriebsgrößenvorteile ausgereizt sein dürften. Dies betrifft insbesondere die marktinduzierten Effekte auf den bedeutenden Beschaffungs- und Absatzmärkten der Rindermast. Jedoch scheinen weitere Verfahrensdegressionen möglich. So deuten die Analysen auf Kostenreduktionen der Wirtschaftsdüngerlagerung, der Futtermisch- und Verteiltechnik sowie der Silagelagerung hin, weshalb im folgenden Kapitel ein Betriebsgrößenwachstum berücksichtigt wird. Um das Potenzial des Wachstums abbilden zu können, wird eine Verdopplung des Rindermastbestandes von 380 auf 760 Tiere angenommen. Beschäftigungsdegressionen werden in den Analysen nicht berücksichtigt, da bereits in der Ausgangssituation eine Nutzung der Maschinen oberhalb der Auslastungsschwelle unterstellt wird (siehe Kapitel 4.2).

## 6.2.4 Zusammenfassende Analyse

In den Kapiteln 6.2.1 bis 6.2.3 werden Partialanalysen zur Anpassung des Fütterungssystems, des Schlachtgewichtes und der Betriebsgröße durchgeführt. Diese Partialanalysen werden in diesem Kapitel zu einem Gesamtbild zusammengeführt. Hierzu erfolgt eine Auswertung der Anpassungen auf Ebene des Betriebszweiges.

**Tabelle 6.8:** Analytierte Betriebsorganisationen unter Beibehaltung des Haltungssystems

Kürzel	Standort (W, O)	Preis-Szenario P(st, ba, li)	Fütterungssystem (Fs)	Schlachtgewicht (Sg)	Bestandsgröße (Bg)
W-Pst-Bst	West	Startjahr	Ration st	410 kg	380 Tiere
W-Pba-Bst	West	Baseline	Ration st	410 kg	380 Tiere
W-Pba-Bst+Fs	West	Baseline	Ration ba	410 kg	380 Tiere
W-Pba-Bst+Fs+Sg	West	Baseline	Ration ba	422 kg	380 Tiere
W-Pli-Bba	West	Liberalisierung	Ration ba	422 kg	380 Tiere
W-Pli-Bba+Fs	West	Liberalisierung	Ration li	422 kg	380 Tiere
W-Pli-Bba+Fs+Sg	West	Liberalisierung	Ration li	388 kg	380 Tiere
W-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg	West	Liberalisierung	Ration li	388 kg	760 Tiere
O-Pst-Bst	Ost	Startjahr	Ration st	410 kg	380 Tiere
O-Pba-Bst	Ost	Baseline	Ration st	410 kg	380 Tiere
O-Pba-Bst+Fs	Ost	Baseline	Ration ba	410 kg	380 Tiere
O-Pba-Bst+Fs+Sg	Ost	Baseline	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba	Ost	Liberalisierung	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fs	Ost	Liberalisierung	Ration li	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fs+Sg	Ost	Liberalisierung	Ration li	376 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg	Ost	Liberalisierung	Ration li	376 kg	760 Tiere

Anpassungen der Betriebsorganisation entsprechend den Angaben in der Tabelle  
 Zugrundeliegende Betriebsorganisation: Bst = Betriebsorganisation des Startjahrs, Bba = Betriebsorganisation des Baseline-Szenarios  
 Preis-Szenario  
 Untersuchungsregion

Quelle: Eigene Darstellung.

Um die Bedeutung einzelner Anpassungen für das Betriebszweigergebnis einordnen zu können, werden die Anpassungen nicht gleichzeitig, sondern schrittweise vorgenommen. Tabelle 6.8 fasst die durchgeführten Untersuchungsschritte für die Stallmast zusammen und bezeichnet jeden Untersuchungsschritt mit einem Kürzel. Dieses Kürzel beinhaltet den Standort, das unterstellte Preis-Szenario, die Ausgangssituation und die vorgenommenen Anpassungen. Beispielsweise bedeutet das Kürzel O-Pli-Bba+Fs+Sg, dass

- es sich um den Modellbetrieb am Standort „Ost“ handelt (O);
- das Liberalisierungs-Szenario unterstellt wurde (Pli);
- die optimierte Betriebsorganisation des Baseline-Szenarios als Ausgangssituation dient (Bba);

- und diese durch eine Optimierung des Fütterungssystems (+Fs)
- und eine Optimierung des Schlachtgewichtes (+Sg)

angepasst wurde.

Im folgenden Abschnitt werden Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsschritte zusammengefasst.

### **Kosten und Erlöse des Betriebszweiges Rindermast**

Abbildung 6.11 zeigt die Kosten und Erlöse des Betriebszweiges Rindermast für die in Tabelle 6.8 aufgeführten Untersuchungsschritte. Detaillierte Ergebnisse sind in Tabelle A.39 nachzulesen. Im Folgenden werden die Ergebnisse für das Startjahr, das Baseline-Szenario und das Liberalisierungs-Szenario beschrieben.

Im **Startjahr (Pst)** liegen die Produktionskosten des Modellbetriebs „West“ (W-Pst-Bst) leicht über den Produktionskosten des Modellbetriebs „Ost“ (W-Pst-Bst). Dies liegt vorwiegend daran, dass der Modellbetrieb „West“ aufgrund der hohen Viehdichte Wirtschaftsdünger aus der Region exportieren muss und die höheren Transportkosten zu negativen Wirtschaftsdüngerwerten führen. Am Standort „Ost“ können dem Betriebszweig Rindermast hingegen Wirtschaftsdüngererlöse gutgeschrieben werden.

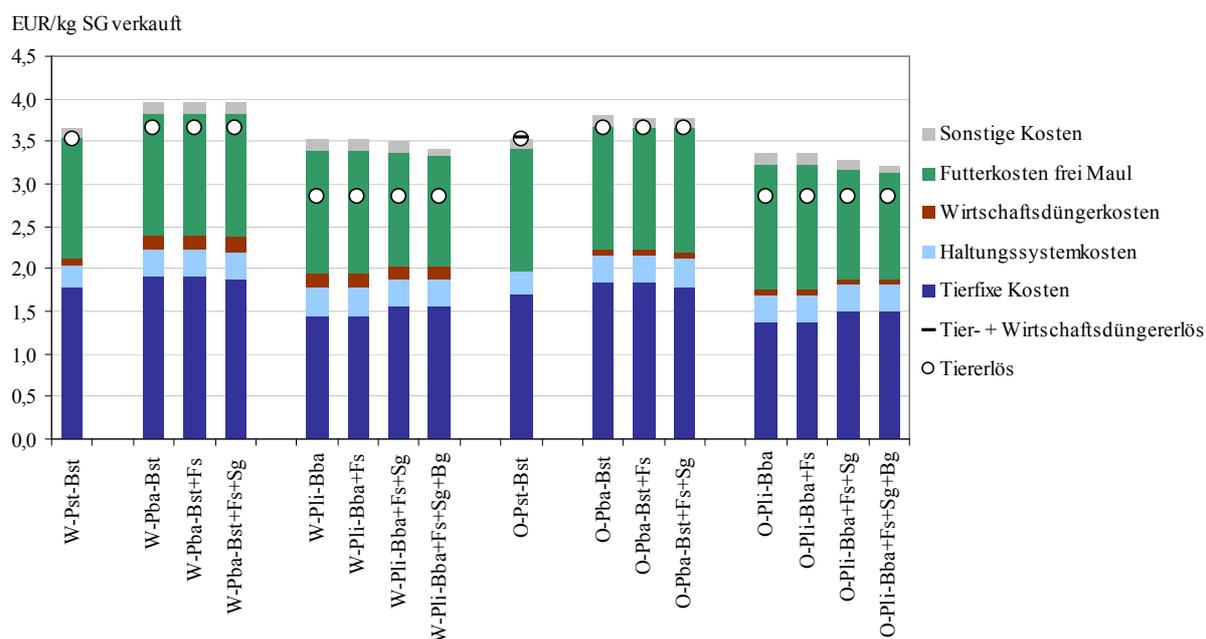
Im **Baseline-Szenario (Pba)** weisen die Modellbetriebe bei unveränderter Betriebsorganisation (W-Pba-Bst und O-Pba-Bst) höhere Kosten und Erlöse auf als im Startjahr. Jedoch ist zu erkennen, dass die Produktionskosten stärker ansteigen als die Erlöse. Dies führt zu einer sinkenden Wirtschaftlichkeit der Rindermast im Baseline-Szenario (siehe Kapitel 6.1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Modellbetriebe konstante Faktorproduktivitäten unterstellt wurden. Da im Rahmen der vTI-Baseline technischer Fortschritt berücksichtigt wird, dürfte der Gewinnrückgang in den Modellbetrieben etwas überschätzt sein.

In den Betriebsmodellen W- und O-Pba-Bst+Fs wird eine optimierte Futtermischung unterstellt. Wie bereits in Kapitel 6.2.1 deutlich wurde, sind die Anpassungsmöglichkeiten der Futtermischung an das Baseline-Szenario sehr begrenzt. Dies spiegelt sich in den nahezu unveränderten Gesamtkosten der Abbildung 6.11 wider.

In den Betriebsmodellen W- und O-Pba-Bst+Fs wird ergänzend das Schlachtgewicht an die Preisverhältnisse des Baseline-Szenarios angepasst. Die in Abbildung 6.11 zu beobachtenden geringfügig niedrigeren „Tierfixen Kosten“ sind auf die Kostendegression zurückzuführen. Die leicht ansteigenden „Futterkosten“ können mit dem erhöhten Futtereinsatz je Tier und der sinkenden Futtermittelverwertung erklärt werden.

Die Analysen im Baseline-Szenario zeigen, dass die Betriebsorganisationen angepasst und hierdurch die Produktionskosten geringfügig reduziert werden können. Die ostdeutschen Untersuchungsbetriebe weisen auch im Baseline-Szenario einen geringen Kostenvorteil gegenüber den westdeutschen Betrieben aus. Zwar werden aufgrund sinkender Nährstoffpreise (siehe Kapitel 5) keine Wirtschaftsdüngererlöse mehr erzielt. Jedoch fallen die Wirtschaftsdüngererlöse aufgrund geringerer Transportdistanzen deutlich geringer aus als am Standort „West“.

**Abbildung 6.11:** Kosten und Erlöse des Betriebszweiges Rindermast – Stallmast



Quelle: Eigene Berechnungen.

Im **Liberalisierungs-Szenario (Pli)** weisen die Modellbetriebe deutlich geringere Kosten und Erlöse auf als im Baseline-Szenario. Der Rückgang der Produktionskosten ist größtenteils auf die sinkenden Kälberpreise zurückzuführen. Die Futterkosten werden durch das Liberalisierungs-Szenario nahezu nicht beeinflusst. Der Rückgang der Erlöse spiegelt die Änderung der Rindfleischpreise wider. Da die Erlöse deutlich stärker zurückgehen als die Kosten, sinkt die Wirtschaftlichkeit gegenüber dem Baseline-Szenario.

In den Modellbetrieben W- und O-Pli-Bba+Fs wird die Futtermenge auf Basis der in Kapitel 6.2.1 durchgeführten Rationsoptimierung an die liberalisierten Preisverhältnisse angepasst. Aufgrund der geringen Preisänderungen im Liberalisierungs-Szenario ändern sich jedoch die Futtermenge- und -kosten gegenüber dem Baseline-Szenario kaum.

In den Modellbetrieben W- und O-Pli-Bba+Fs+Sg wird das Schlachtgewicht entsprechend den Analysen in Kapitel 6.2.2 an das Liberalisierungs-Szenario angepasst. Durch den Rückgang der Kälberpreise sinkt das Schlachtgewicht. Dies spiegelt sich in höheren

„Tierfixen Kosten“ je Kilogramm Schlachtgewicht und in niedrigeren Futterkosten wider. Die Produktionskosten können hierdurch an beiden Standorten erkennbar gesenkt werden.

Die Betriebsmodelle W- und O-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg berücksichtigen zudem ein Wachstum in der Betriebsgröße von 380 auf 760 Tiere. Die zu beobachtenden Kostenreduktionen sind auf die in Kapitel 6.2.3 identifizierten Kostensenkungspotenziale im Futtermanagement und der Wirtschaftsdüngerlagerung zurückzuführen. Ein Vergleich der Standorte zeigt, dass auch im optimierten Liberalisierungs-Szenario die Modellbetriebe am Standort „Ost“ gegenüber den Modellbetrieben am Standort „West“ einen leichten Kostenvorsprung aufweisen.

Die Analysen zeigen, dass die Betriebsorganisation an liberalisierte Preisverhältnisse angepasst werden kann. Durch die berücksichtigten Anpassungen werden die Produktionskosten gesenkt. Jedoch reichen die Kostensenkungsstrategien nicht aus, um langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren. Denn die Erlöse des Betriebszweiges liegen in den Betriebsmodellen W- und O-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg weiterhin unterhalb der Gewinnschwelle.

### 6.2.5 Zusammenfassung

Die Analysen dieses Kapitels fokussieren auf die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast unter Fortführung des Haltungssystems. Als Anpassungsstrategien werden die Optimierung der Futterration, die Anpassung des Schlachtgewichtes und das Wachstum der Betriebsgröße berücksichtigt.

Die *Optimierung der Futterration* führt im Baseline-Szenario zu einer Anpassung der Rationszusammensetzung. Die Futterkosten sinken gegenüber dem Startjahr geringfügig. Für das Liberalisierungs-Szenario konnten hingegen keine weiteren Anpassungen ermittelt werden; die Rationszusammensetzung als auch die Kosten entsprechen denen des Baseline-Szenarios. Diese Ergebnisse deuten auf begrenzte Anpassungsmöglichkeiten des Fütterungssystems im Rahmen der Liberalisierung hin.

Die *Anpassung des Schlachtgewichtes* wird mit dem Ziel vorgenommen, die Produktionskosten zu minimieren. Im Baseline-Szenario ist ein leichter Anstieg des kostenminimalen Schlachtgewichtes zu beobachten. Hingegen liegen im Liberalisierungs-Szenario die kostenminimalen Schlachtgewichte auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Dieser Rückgang kann vorwiegend mit niedrigeren Kälberpreisen begründet werden, wodurch die Degression der „Tierfixen Kosten“ an Bedeutung verliert.

Die Partialanalysen zur *Betriebsgröße* ergeben, dass marktinduzierte Effekte bei der Betriebsgröße von 380 Masttieren in der Ausgangssituation weitestgehend ausgereizt sein

dürften. Mit Bezug auf Verfahrensdegressionen deuten die Auswertungen auf mögliche Kostensenkungspotenziale in der Futtermittel- und Wirtschaftsdüngerlagerung hin. Da in der Ausgangssituation angenommen wird, dass die Maschinen oberhalb der Auslastungsschwelle laufen, werden Beschäftigungsdegressionen bereits ausgereizt.

Die zusammenfassende Auswertung im Rahmen der Betriebszweigabrechnung zeigt, dass an beiden Untersuchungsstandorten die Produktionskosten durch die Anpassung der Betriebsorganisation gesenkt werden können. Jedoch reichen die realisierten Kostenreduktionen nicht aus, um die Stallmast unter liberalisierten Preisverhältnissen wirtschaftlich betreiben zu können. Deshalb werden im folgenden Kapitel Anpassungen des Haltungssystems analysiert.

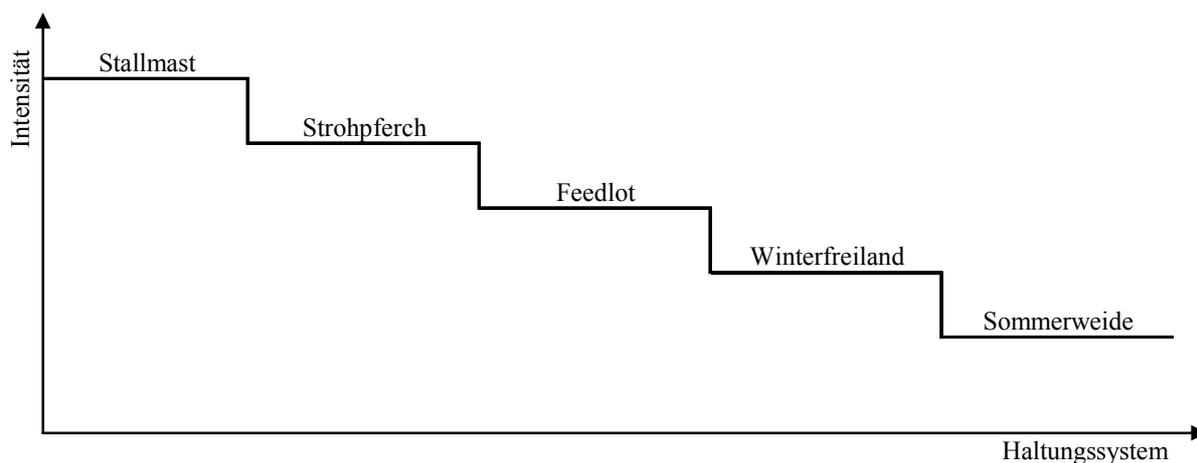
### 6.3 Anpassungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme

Die Analysen in Kapitel 6.2 zeigen, dass Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast unter Fortführung des Haltungssystems zwar möglich sind, aber die Betriebe nicht aus der Verlustzone herausführen können. Deshalb werden in diesem Kapitel die Anpassungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme analysiert. Als Ausgangssituation dieser Analyse dient die optimierte Stallmast im Baseline-Szenario (siehe Abbildung A.2).

Da die Anpassung des Haltungssystems nicht kontinuierlich, sondern diskret verläuft, werden in diesem Kapitel für eine begrenzte Anzahl von Alternativen Differenzrechnungen durchgeführt. Die Auswahl der Alternativen erfolgt mit dem Ziel, eine zunehmende Extensivierung des Haltungssystems entlang eines Intensitätsgradienten abzubilden. Dabei werden u. a. Haltungssysteme berücksichtigt, die sich unter liberalisierten Preisverhältnissen in Übersee durchgesetzt haben.

So zeigen die in Kapitel 3 zusammengefassten Ergebnisse des internationalen *agri benchmark* Beef & Sheep Network, dass die Haltungssysteme einzelner Produktionsregionen erheblich voneinander abweichen können. Zwar lässt sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Haltungssystem und den Produktionskosten belegen, jedoch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich unter liberalisierten Preisverhältnissen in Übersee vor allem extensive Weidemastsysteme und intensive Feedlotsysteme durchsetzen.

**Abbildung 6.12:** Schematische Darstellung der analysierten Haltungssysteme



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 6.12 fasst die in diesem Kapitel berücksichtigten Haltungssysteme zusammen. Ausgehend von der intensiven Stallmast wird versucht, mit den alternativen Haltungssystemen eine zunehmende Extensivierung abzubilden. Berücksichtigt werden die Mast im Strohferch, im Feedlot, im Winterfreiland sowie auf der Sommerweide. Aufgrund der geringen Anzahl berücksichtigter Haltungssystemalternativen kann die Analyse zwar nicht garantieren, dass das „optimale“ Haltungssystem identifiziert wird. Jedoch erlaubt die gewählte Vorgehensweise, bedeutende Wirkungszusammenhänge zu identifizieren und betriebswirtschaftlich auszuwerten.

Die Analysen der ausgewählten Haltungssysteme werden im Folgenden ausschließlich für den ostdeutschen Untersuchungsstandort durchgeführt. Denn eine Extensivierung des Haltungssystems am Untersuchungsstandort „West“ wird auf Grundlage von Auswertungen der Sekundärstatistik (siehe Kapitel 2) und der Diskussion in der Fokusgruppe weitestgehend ausgeschlossen. Als bedeutende Gründe hierfür sind hohe Bodenpreise, hohe Niederschläge und eine hohe Bevölkerungsdichte zu nennen. Die ostdeutsche Untersuchungsregion weist hingegen „extensivierungsfreundliche“ Standorteigenschaften auf. Hierzu zählen insbesondere geringe Bodenpreise sowie geringe Niederschläge und eine großräumige Agrarstruktur (siehe Kapitel 2).

### **6.3.1 Strohferch**

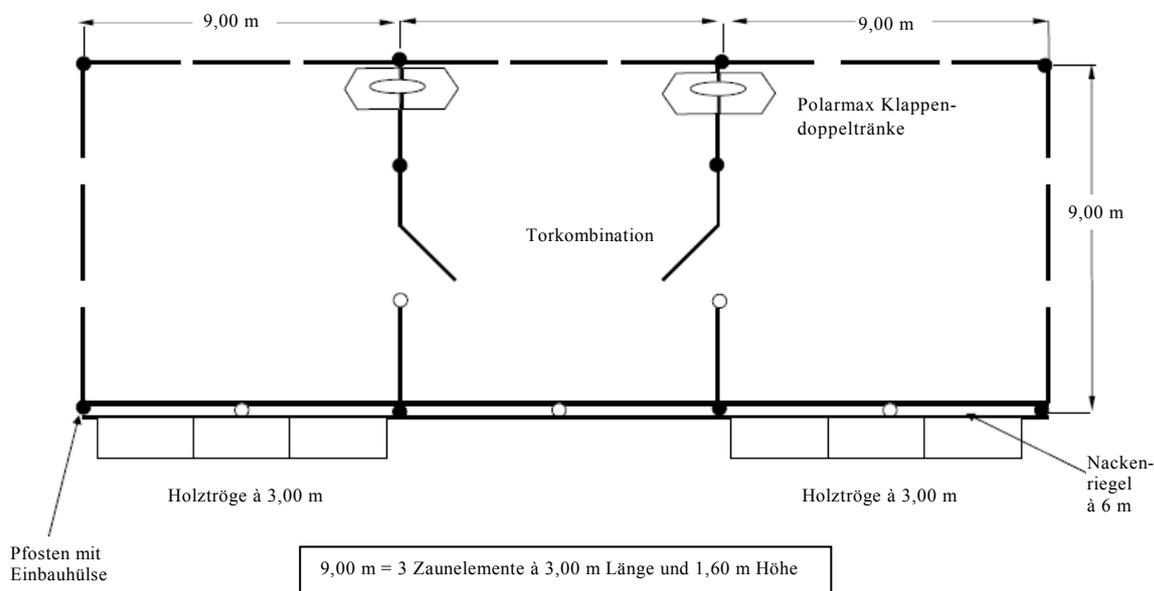
Die Strohferchhaltung an deutschen Produktionsstandorten ist Bestandteil verschiedener experimenteller Untersuchungen (siehe u. a. OPITZ von BOBERFELD, 2002; ROFFEIS et al., 2006). Die vorliegenden Studien konzentrieren sich vorwiegend auf Aspekte der Umweltverträglichkeit, des Tierschutzes sowie der Fleischqualität. Zwar wurden auch ökonomische Auswertungen vorgenommen, jedoch liegt ein systematischer ökonomischer Vergleich unterschiedlicher Haltungssysteme, wie er im Rahmen dieser Arbeit angestrebt wird, nicht vor. Ein derartiger Vergleich rückt deshalb in den Mittelpunkt des folgenden Kapitels. Hierzu wird die Strohferchhaltung zunächst produktionstechnisch spezifiziert. Die zu treffenden Annahmen basieren vorwiegend auf den von ROFFEIS et al. (2006) gewonnenen Erkenntnissen. Abschließend erfolgen die betriebswirtschaftliche Betrachtung einzelner Systembestandteile sowie eine zusammenfassende Auswertung im Rahmen der Betriebszweigabrechnung.

#### **6.3.1.1 Haltungssystem**

Der Strohferch stellt gegenüber der Stallhaltung ein deutlich einfacheres Haltungssystem dar. Abbildung 6.13 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Strohferches. Er besteht im Wesentlichen aus Metallzäunen, Trögen und Tränken. Die Buchtenflächen sind in der Regel nicht betoniert. Das damit verbundene Risiko der Nährstoff-Akkumulation in oberen Bo-

denschichten wird im Wesentlichen durch die Besatzdichte, Einstreumenge, Pferchdauer und Mistrottegrade beeinflusst (OPITZ VON BOBERFELD, 2002: 36).

**Abbildung 6.13:** Schematischer Aufbau eines Strohferches



Quelle: ROFFEIS et al. (2006: 5).

Die Kosten für ein derartiges Haltungssystem werden in Tabelle 6.9 zusammengefasst. Abweichend von Abbildung 6.13 werden für die Kostenkalkulation Doppelbuchten unterstellt. Dies ermöglicht, die Tiere beider Buchten mit einer Tränke zu versorgen und somit die Kosten zu reduzieren (ROFFEIS et al., 2006: 14). Die in Tabelle 6.9 kalkulierten Pferche unterscheiden sich hinsichtlich des Fressplatzverhältnisses. Pferch A weist ein Fressplatzverhältnis von 1 : 1 auf, während für Pferch B ein Fressplatzverhältnis von 1 : 2 unterstellt wird. Durch das weitere Fressplatzverhältnis vergrößert sich die Buchtenfläche und Tierzahl. Dies wirkt sich positiv auf die Kosten je Platz und je m<sup>2</sup> aus. Denn die relativ teuren Trogelemente werden auf eine größere Tierzahl bzw. auf mehr m<sup>2</sup> Buchtenfläche verteilt. Um im Rahmen dieser Arbeit konsistente Annahmen zu treffen, wird auch für die Strohferchmast ein Fressplatzverhältnis von 1 : 2 unterstellt. Die in Tabelle berechneten Kosten je Platz bzw. je m<sup>2</sup> werden auf den Tierbestand des Modellbetriebes hochgerechnet. Dabei werden sprunghafte Kostenanstiege aufgrund einer modularen Bauweise der Strohferche vernachlässigt und eine beliebige Teilbarkeit unterstellt.

Ein Vergleich der Tabelle 6.9 mit der Tabelle 6.1 in Kapitel 6.1 zeigt, dass der Strohferch deutlich geringere Investitions- und jährliche Durchschnittskosten verursacht als der Vollspaltenstall. So betragen die Investitionskosten je m<sup>2</sup> in der Strohferchmast ca. ein Zehntel der Investitionskosten der Stallmast. Jedoch geht ein Teil dieses Kostenvorteils durch den höheren Platzbedarf und eine geringere Nutzungsdauer verloren. So sind

in der Strohferchmast je Tier ca. 6,75 m<sup>2</sup> zu veranschlagen, während in der Stallmast ca. 2,2 m<sup>2</sup> ausreichen (siehe Kapitel 6.1.2.1). Jedoch ist der Strohferch mit durchschnittlichen Jahreskosten von ca. 60 EUR/Platz immer noch etwa 50 % günstiger als der Vollspaltenstall. Nicht berücksichtigt in dieser Kalkulation sind jedoch die Strohkosten.

**Tabelle 6.9:** Investitions- und durchschnittliche Jahreskosten der Strohferchhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019

	Pferch A mit Doppelbuchten <sup>1)2)</sup> 24 Mastplätze Fressplatzverhältnis 1:1 162 m <sup>2</sup> Buchtenfläche			Pferch B mit Doppelbuchten <sup>1)2)</sup> 48 Mastplätze Fressplatzverhältnis 1:2 324 m <sup>2</sup> Buchtenfläche		
	je Doppelpferch	je Platz	je m <sup>2</sup>	je Doppelpferch	je Platz	je m <sup>2</sup>
<b>Investitionskosten</b>						
Zaunemente	2.584	108	16	5.168	108	16
Torkombination	875	36	5	875	18	3
Nackenriegel	1.477	62	9	1.477	31	5
Holztröge	5.579	232	34	5.579	116	17
Pfosten mit Zubehör	984	41	6	1.477	31	5
Klapptränke	848	35	5	1.695	35	5
<b>Insgesamt</b>	<b>12.347</b>	<b>514</b>	<b>76</b>	<b>16.271</b>	<b>339</b>	<b>50</b>
<b>Durchschnittliche Jahreskosten<sup>3)</sup></b>						
Abschreibungen	1.345	56	8	1.772	37	5
Reparatur	365	15	2	482	10	1
Kapitalkosten	441	18	3	582	12	2
Versicherung	27	1	0	36	1	0
<b>Insgesamt</b>	<b>2.179</b>	<b>91</b>	<b>13</b>	<b>2.871</b>	<b>60</b>	<b>9</b>

1) Kosten von 1998 auf 2008 mit Baukostenindex von 1,149 aktualisiert.

2) Kosten von 2008 auf 2019 entsprechend dem Preisszenario für 'landwirtschaftliche Neubauten' in Kapitel 5 fortgeschrieben.

3) Anmerkung: inklusive Mehrwertsteuer, pauschalierend

Quelle: Eigene Berechnungen nach ROFFEIS et al. (2006: 14).

Analysen von ROFFEIS et al. (2006) zeigen, dass die Strohkosten in der Strohferchmast eine bedeutende Kostenkomponente darstellen. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Strohkosten entsprechend der in Kapitel 3 gewählten Kostenstruktur „frei Haltungssystem“ berechnet. Diese setzen sich aus den eigentlichen Strohkosten, den Strohlagerkosten und den Einstreukosten zusammen. Die Kosten für die Lagerung, den Transport, die Ausbringung des Stallmistes sowie der Nährstoffwert werden im Wirtschaftsdüngersystem berücksichtigt (siehe Kapitel 4.3.2 und Abbildung A.1 im Anhang). Tabelle 6.10 fasst die berechneten Strohkosten je Tonne Frischmasse und je Tier und Jahr für unterschiedliche Strohmenge zusammen. Die Tabelle zeigt, dass die Strohkosten „frei Pferch“ zum Großteil durch die Strohkosten „frei Hof“ bestimmt werden. Diese wurden auf Grundlage der Marktpreise für Stroh im Kalenderjahr 2008 und unter Berücksichtigung der Preisentwicklung für Stroh im Liberalisierungs-Szenario (siehe Kapitel 5) bestimmt. Die Berech-

nung der Lager- und Einstreukosten basieren auf Planzahlen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL).

Der Strohbedarf nimmt ebenfalls erheblichen Einfluss auf die Strohkosten. Er ist vorwiegend abhängig vom Niederschlag, der Lufttemperatur und der Besatzdichte. Versuche am Standort Brandenburg (Groß Kreutz) ergaben Strohmengen von ca. 5 bis 6 kg bei Masttieren mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von ca. 400 kg (ROFFEIS et al., 2006: 29). Versuche im Hunsrück ergaben tägliche Einstreumengen von ca. 16 bis 21 kg /500 kg Lebendgewicht (OPITZ von BOBERFELD, 2002: 36; nach ARNDT, 1995). Die in Tabelle 6.10 aufgeführten Strohmengen bewegen sich folglich im unteren Bereich. Bereits bei der im Rahmen dieser Arbeit unterstellten Strohmenge von 5 kg/Tier und Tag entstehen jährliche Strohkosten „frei Pferchanlage“ von ca. 225 EUR/Tier. Dies deutet darauf hin, dass die hohen „Strohkosten frei Pferchanlage“ trotz der geringen Investitionskosten über die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit des Systems entscheiden dürften.

**Tabelle 6.10** Strohkosten der Pferchhaltung in Abhängigkeit von der Strohmenge – Liberalisierungs-Szenario 2019

	EUR/t FM	EUR/Tier/Jahr		
		2,5 kg <sup>1)</sup>	5 kg	7,5 kg
Strohkosten 'frei Hof'	78	71	142	213
Lagerungskosten	26	24	48	72
Strohkosten 'frei Lager'	104	95	190	285
Einstreukosten - Arbeit	6	6	12	18
Einstreukosten - Maschinen	13	12	24	36
Strohkosten 'frei Pferch'	123	113	225	338

1) Strohmenge je Tier und Tag.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a).

### 6.3.1.2 Tierleistungen

In der Strohferchhaltung sind die Masttiere stärkeren Witterungseinflüssen ausgesetzt als in der Stallhaltung. Auswertungen von Mastversuchen der Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierernährung e. V. Groß Kreutz zeigen, dass die tierischen Leistungen der Strohferchmast zum Teil von der Stallmast abweichen. Tabelle 6.11 fasst die Ergebnisse des Mastversuches zusammen. So wurden geringfügig höhere Zunahmen im Pferch beobachtet, konnten jedoch nicht statistisch abgesichert werden. Die Schlachtkörper der im Strohferch gemästeten Tiere tendieren zu einer stärkeren Bemuskelung und geringeren Verfettung. Unterschiede im pH-Wert und in der Fleischhelligkeit konnten nicht nachgewiesen werden. Erkrankungen treten im Strohferch seltener auf als im Stall. So liegen

die Anzahl der Gliedmaßenkrankungen, die Atemwegserkrankungen und der vorzeitigen Abgänge in der Strohferchmast niedriger als in der Stallmast.<sup>7</sup>

**Tabelle 6.11:** Auswirkungen der Strohferchhaltung auf die tierischen Leistungen

			Pferch	Stall
Anzahl aufgestallter Tiere	Tiere	n	56	55
Gliedmaßenkrankungen	Tiere	n	0	14
Atemwegserkrankungen	Tiere	n	4	11
Vorzeitiger Abgang	Tiere	n	1	3
Anzahl ausgewerteter Tiere	Tiere	n	55	52
Schlachtkörpermasse	kg	Ø	385	384
Nettotageszunahme	g	Ø	772	771
Schlachtausbeute	%	Ø	58,09	58,43
Fleischklasse <sup>1)</sup>	Punkte	Ø	3,42	3,38
Fettklasse	Punkte	Ø	2,51 *	2,79 *
Anteil Fleisch	%	Ø	69,51 *	67,65 *
pH-Wert	Wert	Ø	5,9	5,88
Farbhelligkeit	Wert	Ø	38,74	38,41

\* Signifikant bei  $\alpha < 0,05$ .

1) 1-5 = E-P.

Quelle: ROFFEIS et al. (2006).

Teile der in Tabelle 6.11 zusammengefassten Versuchsergebnisse fließen als produktionstechnische Annahmen in die betriebswirtschaftliche Analyse dieser Arbeit ein. Hierzu zählen der positive Einfluss der Strohferchmast auf die Fettklasse sowie die verbesserte Tiergesundheit. Die *Fettklasse* wird im Modellbetrieb von Stufe 3 auf Stufe 2 gesenkt, wodurch nach Auswertungen der Sekundärstatistik (AMI, 2010b) ca. 0,05 EUR höhere Auszahlungspreise je Kilogramm Schlachtgewicht erwartet werden können. Um eine höhere verbesserte *Tiergesundheit* zu reflektieren, wird die Verlustrate des Modellbetriebes von 2 auf 1 % gesenkt. Auswirkungen der Strohferchhaltung auf das Fütterungssystem werden im folgenden Abschnitt erläutert.

### 6.3.1.3 Fütterungssystem

Für das Fütterungssystem der Strohferchhaltung können die gleichen Grundsätze angenommen werden wie in der Stallmast. Denn zum einen sind die Tiere ganzjährig mit Futtermitteln zu versorgen. Zum anderen erlaubt die hohe Futterintensität, das genetische Leistungspotenzial der Tiere auszuschöpfen. Hierdurch können die Mastdauer verkürzt und die Produktionskosten gesenkt werden (siehe Kapitel 6.2.1).

<sup>7</sup> ROFFEIS et al. (2006).

Jedoch deuten die Mastversuche von ROFFEIS et al. (2006) darauf hin, dass die tägliche Futteraufnahme in der Strohpferschmast von der Stallmast abweicht. So wurde für den Strohferch eine 0,9 kg höhere Trockenmasseaufnahme gemessen. Bei einer Trockenmasseaufnahme von 6,1 kg im Stall beträgt die Steigerung somit ca. 15 %. Da gleichzeitig ähnliche tägliche Lebendmassezunahmen ermittelt wurden, ist im Strohferch von einer schlechteren Futterverwertung auszugehen. Um diese Erkenntnisse in den folgenden Analysen zu berücksichtigen, wird für die Modellbetriebe unterstellt, dass im Strohferch bei konstanten tierischen Leistungen die Trockenmasseaufnahme um 15 % steigt.

Zur Ermittlung der optimalen Futterration wird im Sinne einer konsistenten Vorgehensweise in der Strohpferschmast ebenfalls die lineare Optimierung verwendet. Die Rationsanforderungen sowie die Futtermitelegenschaften gleichen den Annahmen der Stallmast (siehe Kapitel 6.1). Die Kosten der Einzelfuttermittel „frei Maul“ weichen aufgrund höherer innerbetrieblicher Transportkosten geringfügig von der Stallmast ab. Da die innerbetrieblichen Transportkosten jedoch nur einen sehr geringen Anteil an den gesamten Futterkosten einnehmen (siehe Abbildung 6.8 in Kapitel 6.2), unterscheiden sich die optimale Futterration in der Strohpferschmast und der Stallmast kaum. Deshalb wird auf eine Darstellung der Ergebnisse an dieser Stelle verzichtet. Die detaillierten Ergebnisberichte können in den Tabellen A30 bis A.32 im Anhang eingesehen werden.

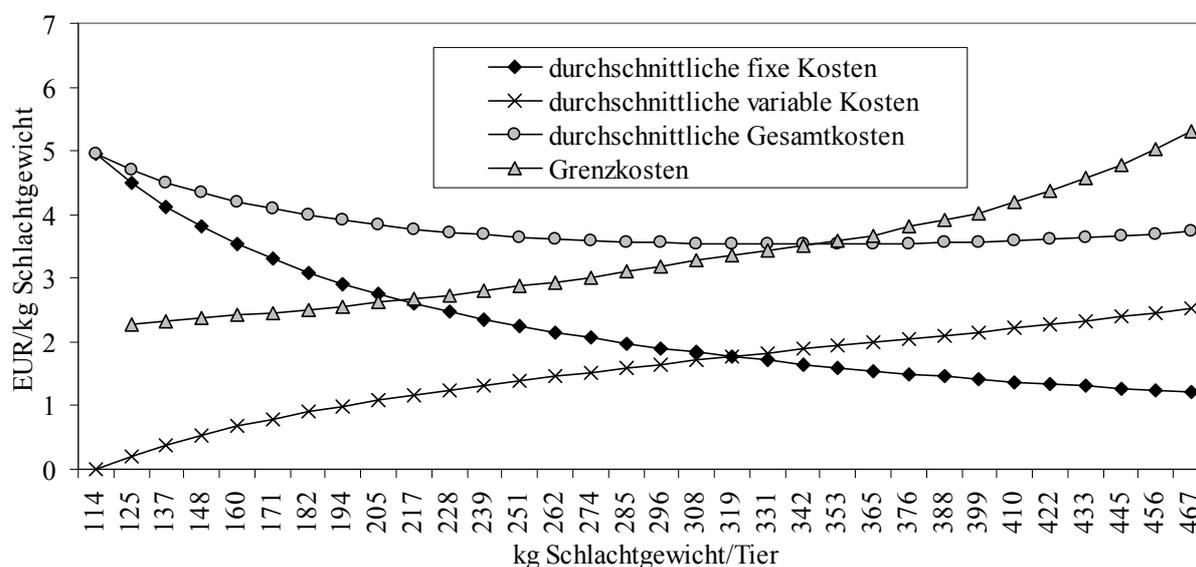
#### 6.3.1.4 Schlachtgewicht

Die grundsätzlichen Bestimmungsgründe des kostenminimalen Schlachtgewichtes sowie diesbezüglich getroffene Annahmen werden in Kapitel 6.2 erläutert. Die Ausführungen verdeutlichen, dass das kostenminimale Schlachtgewicht u. a. durch die Fütterungs- und Haltungssystemkosten beeinflusst wird.

Die in diesem Kapitel durchgeführten Analysen deuten auf einen Anstieg der Futter- und Haltungssystemkosten durch eine schlechtere Futterverwertung und zusätzliche Strohkosten hin. Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass sich für die Strohpferschmast ein neues kostenminimales Schlachtgewicht einstellt.

Abbildung 6.14 bestätigt diese Erwartung und zeigt, dass die minimalen Durchschnittskosten in der Strohpferschmast bei ca. 353 kg Schlachtgewicht erreicht werden. Das kostenminimale Schlachtgewicht liegt folglich unter dem in Kapitel 6.2.2 ermittelten Schlachtgewicht der Stallmast (375 kg). Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Durchschnittskostenkurve im hinteren Bereich sehr flach verläuft und geringe Abweichungen vom ermittelten Minimum nur zu geringfügigen Kostensteigerungen führen.

**Abbildung 6.14:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Strohferchmast  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

### 6.3.1.5 Betriebsgröße

Die bisher durchgeführten Analysen zur Strohferchmast basieren auf einer Betriebsgröße von 380 Mastplätzen und knüpfen somit an den für das Baseline-Szenario optimierten Modellbetrieb „Ost“ an (O-Pli-Bba). Die Analysen in Kapitel 6.2.3 deuten darauf hin, dass marktinduzierte Effekte und Kostendegressionen bei einer Betriebsgröße von 380 Mastplätzen in der Stallmast weitestgehend ausgereizt sein dürften.

Da für die Strohferchmast die gleichen Anreizsysteme auf den Beschaffungs- und Produktmärkten gelten und die Ein- und Verkaufsmengen kaum von der Stallmast abweichen, ist davon auszugehen, dass auch in der Strohferchmast mit einer Betriebsgröße von 380 Mastplätzen die marktinduzierten Betriebsgrößenvorteile weitestgehend ausgereizt sein dürften.

Auch die im Rahmen der Stallmast ermittelten degressiven Kostenverläufe der Futtermittelagerung und Futtermischtechnik können auf die Strohferchmast übertragen werden. Hingegen weichen die innerbetrieblichen Transportkosten in der Strohferchmast von der Stallmast ab.

Erstens steigt durch den höheren Platzbedarf je Tier die Gesamtfläche des Haltungssystems. So verdreifacht sich die Betriebsfläche mit dem Anstieg des Platzangebotes von 2,2 m<sup>2</sup>/Tier in der Stallmast auf 6,75 m<sup>2</sup>/Tier in der Strohferchmast.

Zweitens entstehen durch den hohen Strohbedarf zusätzliche innerbetriebliche Transportkosten. Dies betrifft zum einen den Transport zwischen dem Strohlager und dem Haltungssystem und zum anderen den Transport zwischen dem Strohlager und den Ackerflächen. Der Transport zwischen dem Strohlager und dem Haltungssystem dürfte jedoch von untergeordneter Bedeutung sein und ließe sich bei Bedarf durch eine dezentrale Strohlagerung auf dem Betrieb reduzieren. Der Transport zwischen den Ackerflächen und dem Strohlager nimmt eine größere Bedeutung ein.

Zwar wird im Rahmen dieser Arbeit das Stroh „frei Hof“ mit Marktpreisen aus der Sekundärstatistik bewertet (siehe Tabelle A.1 im Anhang), sodass unterschiedliche Transportdistanzen zwischen den Ackerflächen und dem Haltungssystem nicht abgebildet werden. Jedoch sind aufgrund der geringen Transportwürdigkeit von Stroh mit zunehmender Entfernung zwischen dem abgebenden und aufnehmenden Landwirt Preisaufläge zu erwarten. Die Transportkosten werden im Folgenden quantifiziert um die Bedeutung der Transportentfernung einordnen zu können.

Tabelle 6.12 zeigt die Transportkosten für Stroh in Abhängigkeit von der Transportentfernung. Die Transportkosten steigen mit der Transportentfernung progressiv an. Bereits ab einer Transportentfernung von 10 km werden Transportkosten/Tier und Jahr von 10 EUR erreicht und übersteigen die in Kapitel 6.2 ermittelten Kosteneinsparungen der Silagelagerung von ca. 8 EUR/Tier und Jahr. Ab einer Transportentfernung von 20 km belaufen sich die Transportkosten auf ca. 21 EUR und würden somit auch den betriebsgrößenbedingten Vorteil der Wirtschaftsdüngerlagerung kompensieren. Die Analysen deuten darauf hin, dass in der Strohferchmast progressive Transportkosten für Stroh das Betriebsgrößenwachstum bremsen. Damit wäre die Strohmast auch anderen untersuchten Verfahren unterlegen. Aus diesem Grund wird für die Strohferchmast keine Wachstumsstrategie analysiert.

**Tabelle 6.12:** Transportkosten für Stroh in Abhängigkeit von der Transportentfernung

		2 km	5 km	10 km	20 km
Transportkosten <sup>1)</sup>	EUR/Fahrt	9	23	45	90
Transportmenge <sup>2)</sup>	t Stroh/Fahrt	8	8	8	8
Transportkosten	EUR/t Stroh	1	3	6	11
	EUR/Tier/Jahr <sup>3)</sup>	2	5	10	21

1) 45 EUR/h, 20 km/h. 2) 30 Bunde/Fahrzeug, 2 m<sup>3</sup>/Bund, 130 kg/m<sup>3</sup> Dichte. 3) 5 kg/Tier/Tag.

Quelle: Eigene Berechnungen.

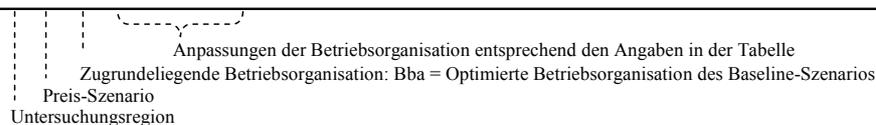
### 6.3.1.6 Zusammenfassende Analyse

Die durchgeführten Partialanalysen decken die wesentlichen Unterschiede zwischen der Strohferch- und der Stallmast auf. In diesem Abschnitt werden die Partialanalysen zu einem Gesamtbild zusammengefügt.

Tabelle 6.13 fasst die analysierten Strategien zusammen. Wie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben wurde, werden die Analysen aufgrund der natürlichen Standortfaktoren ausschließlich für den ostdeutschen Untersuchungsstandort für das Liberalisierungs-Szenario durchgeführt. Die analysierten Anpassungen beziehen sich auf das Haltungssystem, das Fütterungssystem und das Schlachtgewicht. Ein Betriebsgrößenwachstum wird aufgrund der zu erwartenden progressiven Beschaffungskosten für Stroh nicht analysiert.

**Tabelle 6.13:** Überblick der analysierten Strategien der Strohferchmast

Kürzel	Preisszenario (li)	Haltungssystem	Fütterungssystem (Fs)	Schlachtgewicht (Sg)	Betriebsgröße (Bg)
O-Pli-Bba	Liberalisierung	Stall	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+StPf	Liberalisierung	Strohferch (StPf)	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+StPf+Fs	Liberalisierung	Strohferch (StPf)	Ration li	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+StPf+Fs+Sg	Liberalisierung	Strohferch (StPf)	Ration li	353 kg	380 Tiere

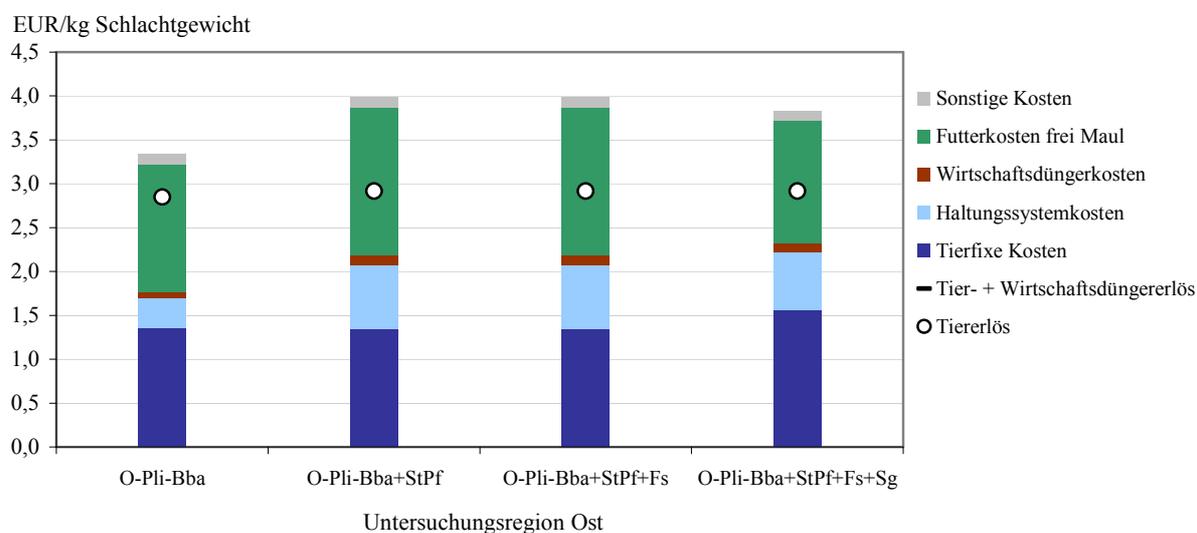


Quelle: Eigene Darstellung.

Als Ausgangspunkt der Analyse dient Modellbetrieb O-Pli-Bba. Er repräsentiert die optimierte Stallmast im Baseline-Szenario und wurde in Kapitel 6.2 spezifiziert. Die Analyse der Anpassungsmöglichkeiten im Rahmen der Strohferchmast erfolgen wiederum sukzessive. Im ersten Schritt wird als Haltungssystem der Strohferch unterstellt. Im zweiten Schritt wird die Futtermenge optimiert und im dritten Schritt das Schlachtgewicht angepasst. Durch diese Vorgehensweisen lassen sich die Auswirkungen der einzelnen Systemanpassungen getrennt betrachten.

Abbildung 6.15 stellt die Kosten und Erlöse der analysierten Systemanpassungen vergleichend gegenüber. Für alle Strohferchsysteme sind höhere Rindfleischerlöse zu beobachten. Die höheren Erlöse können aufgrund der geringeren Verfettung des Schlachtkörpers und der damit besseren Klassifizierung realisiert werden. Im Folgenden wird näher auf die Kosten eingegangen.

**Abbildung 6.15:** Kosten und Erlöse der Strohferchmast im Vergleich  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

Der Modellbetrieb O-Pli-Bba+StPf weist gegenüber der Stallhaltung deutlich höhere Kosten auf. Dieser Kostenanstieg ist vorwiegend mit dem Anstieg der Kosten für das Haltungssystem und mit dem Anstieg der Futterkosten zu begründen. Die Kosten des Haltungssystems steigen trotz sinkender Investitionskosten aufgrund des hohen Strohbedarfes. Die Futterkosten steigen aufgrund der schlechteren Futtermittelverwertung im Strohferch. Die in der Strohferchmast unterstellten geringeren Tierversluste beeinflussen die „Tierfixen Kosten“ kaum.

Der Modellbetrieb O-Pli-Bba+StPf+Fs berücksichtigt die mithilfe der linearen Optimierung ermittelte Futtermittelration. Abbildung 6.15 verdeutlicht jedoch, dass diese Optimierung zu keiner erkennbaren Reduktion der Futterkosten beiträgt.

Im Modellbetrieb O-Pli-Bba+StPf+Fs+Sg wurde ergänzend das Schlachtgewicht reduziert. Hierdurch steigen die „Tierfixen Kosten“ je Kilogramm Schlachtgewicht an. Dieser Kostenanstieg wird jedoch durch sinkende Futter- und Haltungssystemkosten kompensiert. Somit können die Gesamtkosten durch die Anpassung des Schlachtgewichtes gesenkt werden.

Die durchgeführten Analysen verdeutlichen, dass die Strohferchmast unter den getroffenen Annahmen nicht zur Kostensenkung der Rindermast beitragen kann. Dies ist vorwiegend mit den höheren Futterkosten und zusätzlichen Strohkosten zu begründen. Die positiven Effekte der Strohferchmast auf den Schlachtkörperwert und die Tiergesundheit sind von relativ geringer Bedeutung und können die negativen ökonomischen Effekte des unterstellten Haltungssystems nicht aufwiegen.

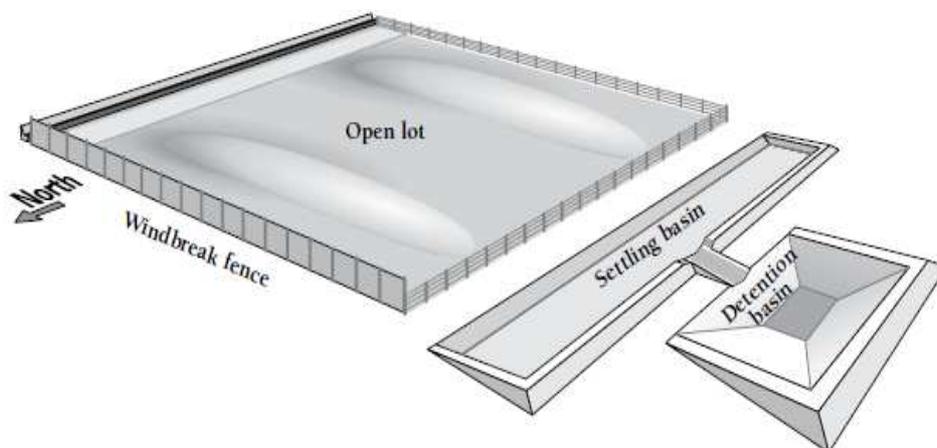
## 6.3.2 Feedlot

Feedlotsysteme haben sich in vielen Teilen der Erde durchgesetzt. Analysen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network zeigen, dass Rindermastbetriebe in bedeutenden Produktionsregionen wie Nordamerika, Australien und zunehmend in Südamerika dieses Haltungssystem erfolgreich anwenden (siehe Kapitel 3). Deshalb wird im Folgenden betriebswirtschaftlich untersucht, inwieweit das Feedlot eine mögliche Anpassungsstrategie zur Kostensenkung in der deutschen Rindermast darstellen kann.

### 6.3.2.1 Haltungssystem

Feedlotsysteme können in unterschiedlichen Varianten betrieben werden. Diese reichen von unbefestigten, unüberdachten und eingezäunten Flächen bis hin zu betonierten und teilweise überdachten Haltungseinrichtungen (LAWRENCE et al., 2006). Da sich in bedeutenden Produktionsregionen vorwiegend einfache Feedlotsysteme durchgesetzt haben, wird im Rahmen dieser Arbeit ein sogenanntes „open lot“-System unterstellt.

Abbildung 6.16 zeigt den schematischen Aufbau eines derartigen Feedlots. Die dargestellte Bucht bietet Platz für ca. 150 Tiere. Große Feedlots in Übersee bestehen aus mehreren solcher sogenannten „Pens“ und erreichen Bestandsgrößen von bis zu 50.000 Tieren. Die wesentlichen Bestandteile sind der Futtertrog mit betonierten Standflächen, die unbefestigte Lauffläche mit hügelartigen Liegeplätzen, der fest installierte Metallzaun und das Güllelager. In Abhängigkeit von den klimatischen Standortbedingungen gibt es verschiedene technische Ergänzungen des Systems. Hierzu zählen z. B. Windschutzzäune, Sonnenschutzdächer oder Beregnungsanlagen zur Staubbindung (BRÜGGEMANN, 2006; FIELD und TAYLOR, 2003). Ähnlich dem Strohperch besteht auch beim Feedlot die Gefahr der Nährstoff-Akkumulation im Boden. Um dieses Risiko zu minimieren, wird eine Verdichtung der obersten Bodenschicht angestrebt. Zudem weisen die Lauf- und Liegeflächen ein Gefälle auf, sodass das Regenwasser und die Exkrememente oberflächlich ablaufen und in Lagunen aufgefangen werden können. Verbleibende Bestandteile von Kot werden in regelmäßigen Abständen abgeschoben. Die unterstellten Kosten des Haltungssystems werden in Tabelle A. 3 im Anhang zusammengefasst.

**Abbildung 6.16:** Schematischer Aufbau eines Feedlots

Quelle: LAWRENCE et al. (2006).

### 6.3.2.2 Tierleistungen

Über die Auswirkungen der Feedlothaltung auf die tierischen Leistungen der Rindermast liegen für deutsche Produktionsstandorte keine Versuchsergebnisse vor. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit auf Studien anderer Produktionsstandorte zurückgegriffen. Tabelle 6.14 fasst die Ergebnisse experimenteller Versuche über den Einfluss der Feedlotmast auf die Futteraufnahme und Futtermittelverwertung zusammen. Es wird deutlich, dass die Versuchsergebnisse voneinander abweichen. Jedoch weisen fast alle Ergebnisse in die gleiche Richtung: Die Feedlothaltung erhöht die Trockenmasseaufnahme und den Futterbedarf der Masttiere/kg Lebendmassezunahme.

**Tabelle 6.14:** Einfluss der Feedlothaltung auf die Futteraufnahme und -verwertung

		Trockenmasseaufnahme Feedlot <sup>2)</sup> vs. Stall %	Futtermittelverwertung <sup>1)</sup> Feedlot <sup>2)</sup> vs. Stall %
Iowa State	(Alee, 1970-75)	+7,9	+6,8
Iowa State	(Alee, 1978-83)	+9,1	-2,1
Minnesota	(Morris, 1970-76)	+0,6	+4,5
Minnesota	(Morris, 1977-78)	+6,0	+5,1
Nebraska	(1974-75)	+3,5	+1,0
Missouri	(Commercial Feedlot, 1974-82)	+0,1	+1,0
Iowa State	(Closeout Summaries, 1988-97)	+6,0	+1,0
Mittelwert <sup>3)</sup>		+4,7	+2,5

1) Futtermenge/Lebendmassezunahme. 2) Offene Feedlots, zum Teil mit Schutzdach. 3) Eigene Berechnung, einfacher Durchschnitt.

Quelle: LAWRENCE et al. (2006: 13).

Auf Grundlage der aufgezeigten Ergebnisse wird im Rahmen dieser Arbeit unterstellt, dass die Futteraufnahme in der Feedlotmast gegenüber der Ausgangssituation im Stall um 5 % ansteigt und sich der Futteraufwand/kg Lebendmassezuwachs um 2,5 % reduziert. Diese Annahmen basieren auf den errechneten Mittelwerten der Tabelle 6.14 und stellen Näherungswerte möglicher Auswirkungen der Feedlotmast dar. Da die Futteraufnahme stärker steigt als die Futtermittelnutzung sinkt, werden zudem für die Feedlotmast höhere Tageszunahmen unterstellt. Rechnerisch ergibt sich ein Anstieg der Tageszunahmen um 2,4 %.

Hinsichtlich der Schlachtkörpereigenschaften deuten experimentelle Versuche darauf hin, dass die Feedlothaltung keinen Einfluss nimmt. So konnten PUSILLO et al. (1991: 449) in einem zweimonatigen Endmastversuch von Ochsen keine Unterschiede der Fleischigkeits- und Fettklasse zwischen der Feedlot- und der Stallmast nachweisen. Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit unterstellt, dass in der Feedlotmast ähnliche Schlachtkörperqualitäten erreicht werden wie in der Stallmast.

### **6.3.2.3 Fütterungssystem**

Für das Fütterungssystem der Feedlotmast gelten die gleichen Grundsätze wie für die Stall- und Strohpferrmast. Die Masttiere müssen ganzjährig mit Futtermitteln versorgt werden und es gilt, die tierischen Leistungen durch hohe Futterintensitäten zu maximieren (siehe Kapitel 6.1). Diese hohen Futterintensitäten sind jedoch zu möglichst geringen Kosten „frei Maul“ bereitzustellen.

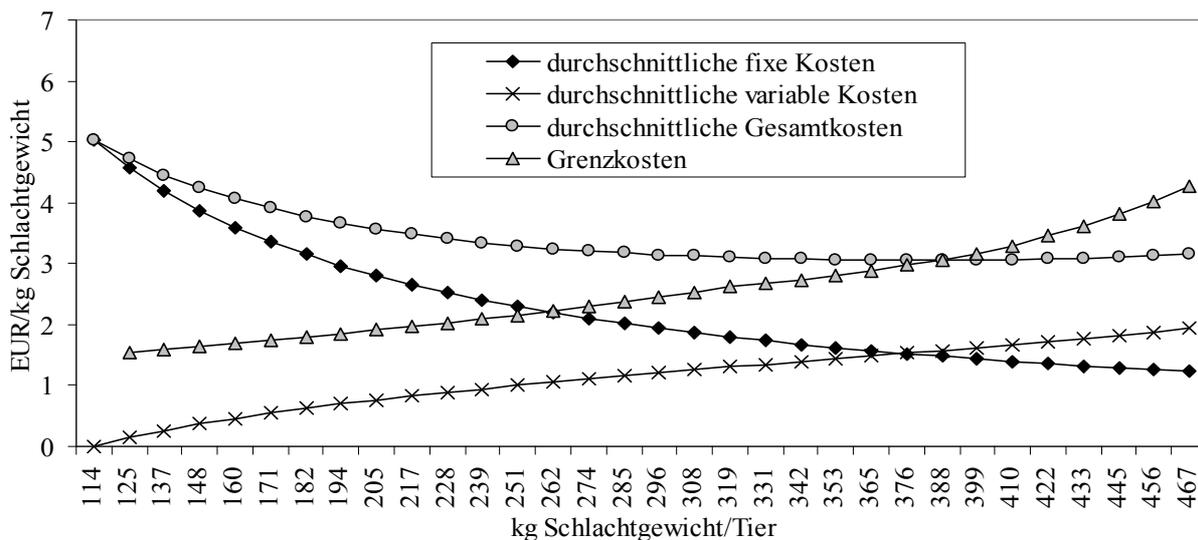
Deshalb wird auch in der Feedlothaltung die kostenminimale Futterration mithilfe der linearen Optimierung bestimmt. Die optimale Rationszusammensetzung weicht jedoch nur marginal von der Ausgangssituation ab. Durch die geringere Futtermittelnutzung in der Feedlotmast steigen die Futterkosten/kg Schlachtgewicht jedoch deutlich an. Die detaillierten Ergebnis-, Sensitivitäts- und Grenzwertberichte können in den Tabellen A.33 bis A.35 im Anhang eingesehen werden.

### **6.3.2.4 Schlachtgewicht**

Da die Feedlothaltung die täglichen Haltungssystem- und Futterkosten beeinflusst, ist zu erwarten, dass sich auch das optimale Schlachtgewicht verschiebt. Detaillierte Ausführungen über die Bestimmungsgründe des Schlachtgewichtes sind in Kapitel 6.2.2 nachzulesen. Abbildung 6.17 zeigt, dass die minimalen Durchschnittskosten in der Feedlotmast bei einem Schlachtgewicht von ca. 388 kg erreicht werden. Das Schlachtgewicht liegt somit unter dem Schlachtgewicht der optimierten Stallmast im Baseline-Szenario (415 kg), jedoch über dem Schlachtgewicht der optimierten Stallmast im Liberalisierungs-Szenario

(376 kg). Der Rückgang gegenüber dem Baseline-Szenario ist vorwiegend mit dem niedrigeren Kälberpreis zu begründen. Der Anstieg gegenüber der optimierten Stallmast im Liberalisierungs-Szenario kann mit den geringeren täglichen Kosten des Haltungssystems und den gleichzeitig höheren täglichen Lebendmassezunahmen begründet werden.

**Abbildung 6.17:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Feedlotmast  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

### 6.3.2.5 Betriebsgröße

Wie bereits in Kapitel 3 und Kapitel 6.2.3 erläutert wurde, wird die Betriebsgröße durch marktinduzierte Effekte und Kostenverläufe bestimmt. Im Rahmen der Stallmast wurde geschlussfolgert, dass mit einer Betriebsgröße von 380 Masttieren die **marktinduzierten Effekte** weitestgehend ausgereizt sein dürften (siehe Kapitel 6.2.3). Da aufgrund einer ähnlichen Futterintensität die Faktor- und Produktmengen der Feedlotmast nur geringfügig von der Stallmast abweichen, ist davon auszugehen, dass dies bei gleicher Mastkapazität auch für die Feedlotmast zutrifft.

Die **Kostenverläufe** können in progressive, lineare oder degressive unterteilt werden (siehe Kapitel 6.2.3). Während lineare Kostenverläufe für das Betriebsgrößenwachstum nicht von Bedeutung sind, wirken progressive Kostenverläufe hinderlich und degressive Kostenverläufe förderlich auf das Betriebsgrößenwachstum.

Im Rahmen der Feedlotmast sind **progressive** Kostenverläufe für die innerbetrieblichen Transportkosten zu erwarten. Denn die innerbetrieblichen Transportwege dürften in der Feedlotmast höher liegen als in der Stallmast. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in der

Feedlotmast mit ca. 25 m<sup>2</sup>/Tier deutlich mehr Buchtenfläche bereitgestellt werden muss als in der Stallmast (ca. 2,2 m<sup>2</sup>). Dies entspricht einer Steigerung der Betriebsfläche um den Faktor 12. Da die Transportkosten zwischen Futterlager und Trog jedoch nur von geringer Bedeutung sind (siehe Abbildung 6.8 in Kapitel 6.2), ist davon auszugehen, dass sie nur zu geringfügigen Kostensteigerungen führen.

**Degressive** Kostenverläufe werden in der Stallmast für die Lagerung von Silage und Wirtschaftsdünger unterstellt. Da das Fütterungssystem und die Lagerung von Wirtschaftsdünger der Feedlotmast den Systemen der Stallmast entsprechen, ist davon auszugehen, dass sich diese Kostendegressionen auch in der Feedlotmast realisieren lassen.

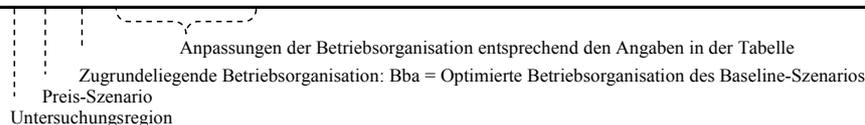
Die Ausführungen verdeutlichen, dass für die Feedlotmast ähnliche Kostenverläufe zu erwarten sind wie für die Stallmast. Die höheren innerbetrieblichen Transportkosten des Feedlots dürften dabei nur von untergeordneter Bedeutung sein. Somit könnte auch in der Feedlotmast ein Größenwachstum zur Reduktion der Produktionskosten beitragen und wird deshalb in der zusammenfassenden Analyse des folgenden Kapitels berücksichtigt.

### 6.3.2.6 Zusammenfassende Analyse

Die in den vorherigen Abschnitten identifizierten Anpassungsmöglichkeiten im Rahmen der Feedlotmast werden in diesem Abschnitt zu einem Gesamtsystem zusammengeführt. Tabelle 6.15 gibt einen Überblick über die analysierten Strategien.

**Tabelle 6.15:** Analysierte Strategien im Rahmen der Feedlotmast

Kürzel	Preisszenario (li)	Haltungssystem	Fütterungssystem (Fs)	Schlachtgewicht (Sg)	Betriebsgröße (Bg)
O-Pli-Bba	Liberalisierung	Stall	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fl	Liberalisierung	Feedlot (FI)	Ration ba	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fl+Fs	Liberalisierung	Feedlot (FI)	Ration li	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg	Liberalisierung	Feedlot (FI)	Ration li	388 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg+Bg	Liberalisierung	Feedlot (FI)	Ration li	388 kg	760 Tiere



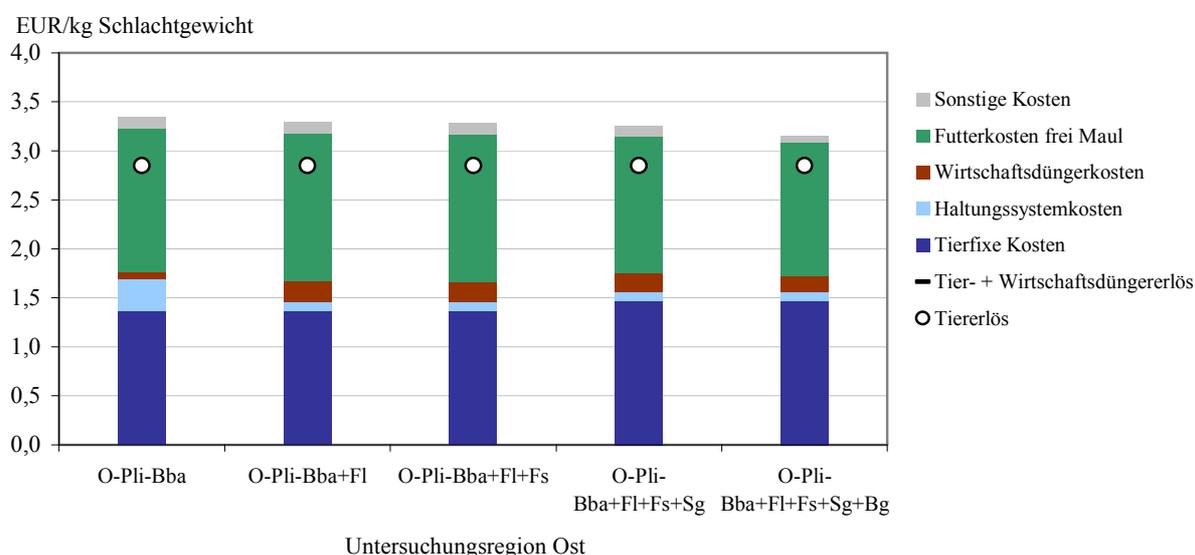
Quelle: Eigene Darstellung.

Als Referenz wird wiederum die Betriebsorganisation des optimierten Modellbetriebes im Baseline-Szenario herangezogen (O-Pli-Bba). Die Analyse der Feedlotmast erfolgt sukzessive, um den Einfluss der einzelnen Anpassungen veranschaulichen zu können. Zunächst erfolgt die Anpassung des Haltungssystems (O-Pli-Bba+Fl), dann die Optimierung des Fütterungssystems (O-Pli-Bba+Fl+Fs), weiterhin die Anpassung des Schlachtgewichts-

tes (O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg) und abschließend das Betriebsgrößenwachstum (O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg+Bg).

Abbildung 6.18 fasst die Erlöse und Kosten der analysierten Betriebsorganisationen zusammen. Detaillierte Ergebnisse sind in der Tabelle A.39 im Anhang nachzulesen. Da angenommen wurde, dass die Feedlothaltung gegenüber der Stallhaltung keinen Einfluss auf die Schlachtkörperqualität nimmt, erzielen alle Betriebsmodelle die gleichen Rindfleischere Erlöse. Die Produktionskosten weichen jedoch voneinander ab und werden im Folgenden erläutert.

**Abbildung 6.18:** Erlöse und Kosten der Feedlothaltung



Quelle: Eigene Berechnungen.

Der Modellbetrieb O-Pli-Bba+Fl weist deutlich geringere Haltungssystemkosten auf. Dies ist mit den geringeren Investitionskosten der Feedlothaltung gegenüber der Stallhaltung zu begründen. Gleichzeitig steigen die Wirtschaftsdüngererlös an. Dies ist auf die Konzeption des Haltungssystems zurückzuführen. Da sich durch die fehlende Überdachung des Haltungssystems Niederschläge und Exkremamente miteinander vermischen, verdoppelt sich nahezu die Wirtschaftsdüngermenge je Tier und Jahr. Dies führt zu höheren Lager-, Transport- und Ausbringungskosten. Auch die Futterkosten steigen in der Feedlothaltung gegenüber der Stallmast leicht an, was mit der schlechteren Futterverwertung in der Feedlotmast zu begründen ist.

Durch die Optimierung der Futterration (O-Pli-Bba+Fl+Fs) können die Futterkosten kaum gesenkt werden. Die Rationszusammensetzung ändert sich gegenüber der Ausgangssituation nur marginal. Dies ist mehr auf die Preisverhältnisse und weniger auf das Haltungssystem zurückzuführen.

Durch die Reduktion des Schlachtgewichtes (O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg) können die Produktionskosten weiterhin gesenkt werden. Zwar steigen die „Tierfixen Kosten“ je Kilogramm Schlachtgewicht an, sie werden jedoch durch den Rückgang der Futterkosten kompensiert.

Mit dem Wachstum der Betriebsgröße (O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg+Bg) können die Produktionskosten nochmals gesenkt werden. Wie in der Stallmast ist dies mit den geringeren Kosten für die Silage- und Wirtschaftsdüngerlagerung sowie mit Degression der „Sonstigen Kosten“ zu begründen.

Die analysierten Anpassungsstrategien im Rahmen der Feedlotmast tragen zwar zur Kostenreduktion bei, sie reichen jedoch auch nicht aus, um unter den getroffenen Preisannahmen langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.

### 6.3.3 Winterfreilandhaltung

Die Winterfreilandhaltung stellt in der Mutterkuhhaltung ein etabliertes Haltungssystem dar. So werden in Deutschland ca. ein Drittel aller Fleischrinder im Winter im Freien gehalten und der Verzicht auf die Winterstallhaltung erlaubt die Produktionskosten der Mutterkuhhaltung zu senken (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 5). Die Haltung von Mastbullen erfolgt schätzungsweise zu 90 % im Stall auf Vollspaltenböden (siehe Kapitel 2). Deshalb wird im Folgenden untersucht, inwieweit die Winterfreilandhaltung für die Rindermast ein alternatives Haltungssystem darstellen kann. Um den Einfluss des Systems „Winterfreilandhaltung“ auf die Produktionskosten der Rindermast isolieren zu können, konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf die **ausschließliche Mast der Tiere im Winterfreiland**. Eine Kombination mit anderen Haltungssystemen erfolgt in diesem Kapitel nicht.

#### 6.3.3.1 Haltungssystem

Das Haltungssystem Winterfreilandhaltung besteht im Wesentlichen aus einer eingezäunten Acker- oder Weidefläche, die mit frostsicheren Tränken, Fütterungseinrichtungen und natürlichen oder künstlichen Witterungsschutzeinrichtungen ausgestattet ist. In Abhängigkeit von den Standorteigenschaften kann zusätzlich eine Befestigung von Flächen und Verbindungswegen notwendig sein (WABMUTH und GOLZE, 2002: 84).

Die **Standortanforderungen** der Winterfreilandhaltung werden durch Umweltbelange, den Tierschutz sowie verfahrenstechnische und arbeitswirtschaftliche Aspekte bestimmt. Von zentraler Bedeutung ist die Verwendung tragfähiger, trittfester Standorte, die vor allem in Mittel- und Hochgebirgslagen sowie im norddeutschen Tiefland vorzufinden sind

(OPITZ VON BOBERFELD, 2002: 30). Hinsichtlich der **Umweltverträglichkeit** der Winterfreilandhaltung besteht die Gefahr der Akkumulation von Nährstoffen in Futter- und Liegebereichen. Diesem Problem kann jedoch mit dem Wechsel von Futter- und Liegeflächen begegnet werden (OPITZ VON BOBERFELD, 2002: 43).

Die Winterfreilandhaltung kann als **tieregerechtes** Haltungssystem betrachtet werden, denn sie stellt ein naturnahes Haltungsverfahren dar, das den Ansprüchen der Rinder nahe kommt. Voraussetzung ist jedoch, dass durch Flächengröße und -struktur eine angepasste Fütterung und Wasserversorgung, ein ausreichender Witterungsschutz, eine sichere Einfriedung sowie die Anforderungen der Tiere auch in der kühlen und niederschlagsreichen Jahreszeit berücksichtigt werden (ACHILLES und ZEEB, 2002: 76).

Die **Kosten** für das Haltungssystem „Winterfreilandhaltung“ bestehen im Wesentlichen aus den Zaun- und Tränkeanlagen. In Abhängigkeit vom Standort können zusätzliche Kosten für die Befestigung von Flächen und Verbindungswegen sowie für die Errichtung von Wetterschutzeinrichtungen entstehen. Unter Annahme günstiger Bedingungen am Untersuchungsstandort „Ost“ werden im Rahmen dieser Arbeit jedoch ausschließlich die Kosten für die Zaunanlagen, Tränken und Fütterungseinrichtungen berücksichtigt. Im Folgenden wird näher auf diese und weitere Elemente eingegangen.

*Zaunanlagen* sind in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar. So wird zwischen mobilen, halbstationären oder stationären Zäunen unterschieden, die sich wiederum bezüglich des Materials unterscheiden können. Unter diesen ist jenes Zaunsystem auszuwählen, welches eine ausreichende Weidesicherheit gewährleistet. Bullenweiden sind durch einen Festzaun mit drei Stahldrähten und einem leistungsfähigen Weidegerät zu sichern<sup>8</sup> (AID, 2009: 63). Weitere Aspekte der Bullenhaltung im Freiland werden in Kapitel 6.3.4 diskutiert. Ein derartiges Zaunsystem wird im Rahmen der nachfolgenden Analysen unterstellt.

Zur *Wasserversorgung* der Weidetiere können ebenfalls unterschiedliche Tränkesysteme eingesetzt werden. Mobile Tränkeanlagen verursachen jedoch unvermeidbar hohe Kosten, sodass für Niederungsstandorte stationäre Weidemembranpumpen in Verbindung mit Flachbrunnen als kostengünstigste Variante empfohlen werden (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 63).

Die *Fütterung* kann ohne oder mit unterschiedlichen Fütterungseinrichtungen erfolgen. So kann das Futter ohne jegliche Einrichtung als „Futterband“ direkt auf dem Boden abgelegt werden. Alternativ bietet sich die Futtevorlage in Futtertrögen oder Futterraufen an. Dabei ist zu beachten, dass der Futterplatz gewechselt werden sollte, um punktuelle Nährstoffanreicherungen im Boden zu vermeiden (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 33). Die

---

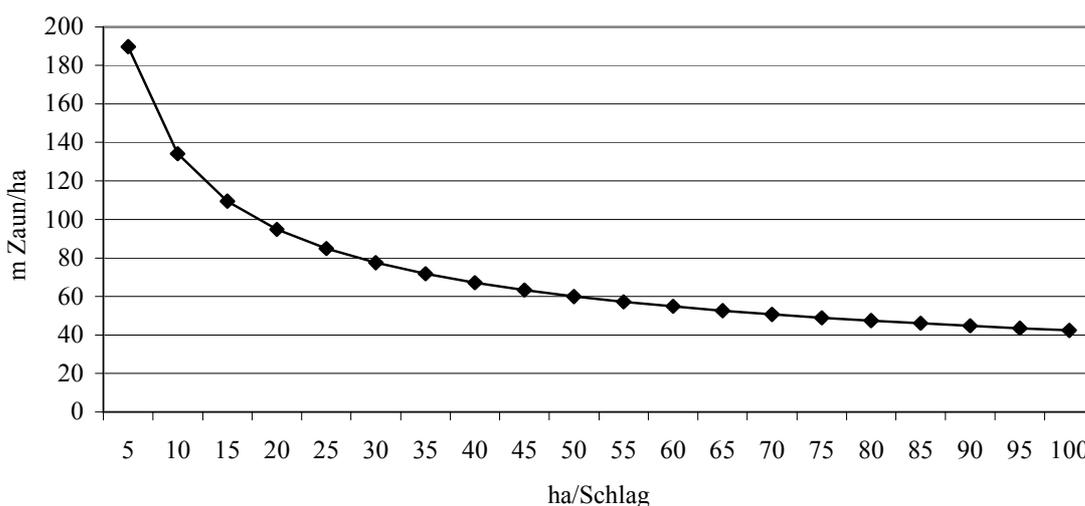
<sup>8</sup> Landgericht Chemnitz, Urteil vom 18.08.2006, Az. 4 O 1141/05.

Ablage von Futterbändern führt jedoch zu erhöhten Futtermittelnverlusten. Wie Abbildung 6.8 in Kapitel 6.2 darstellt, nehmen diese jedoch bereits in der Stallhaltung eine bedeutende Rolle ein. Um einen weiteren Anstieg der Futtermittelnverluste zu unterbinden, wird im Rahmen dieser Arbeit die Ablage der Futterration in mobilen Futtertrögen unterstellt.

Zur abschließenden Berechnung der Haltungssystemkosten sind die Besatzdichte und die Schlaggröße zu spezifizieren. Die *Besatzdichte* auf der Winterweide ist an den Standort und das Tier anzupassen. Grundsätzlich sollte jedoch ein Tierbesatz von 1,8 Großvieheinheiten je Hektar nicht überschritten werden (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 26) und wird deshalb den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt.

Die *Schlaggröße* nimmt hohen Einfluss auf die Zaunlänge/ha umzäunter Fläche. So sind mit zunehmender Schlaggröße Degressionen der Zaunkosten zu erwarten (DEBLITZ et al., 1994: 275). Abbildung 6.19 veranschaulicht diesen Zusammenhang für Flächen mit einem Breiten zu Längenverhältnis von 1 : 2. Es wird deutlich, dass große Schläge zu einer erheblichen Reduktion der Zaunlänge/ha beitragen können. Statistische Auswertungen über die durchschnittliche Schlaggröße des im Rahmen dieser Arbeit ausgewählten Untersuchungsstandortes „Ost“ (Brandenburg) liegen nicht vor. Jedoch kann auf Basis von Experteneinschätzungen und Planzahlen (HANFF et al., 2008) eine Schlaggröße von 20 ha für überdurchschnittliche Betriebe unterstellt werden. Die Abbildung 6.19 verdeutlicht, dass bei einer derartigen Schlaggröße bereits erhebliche Degressionen realisiert werden können, jedoch größere Agrarstrukturen weitere Degressionen erlauben würden.

**Abbildung 6.19:** Einfluss der Schlaggröße auf die Zaunlänge bei einem Seitenverhältnis von 1 : 2



Quelle: Eigene Berechnungen.

Auf Grundlage der zuvor geschilderten Überlegungen fasst Tabelle 6.16 die im Rahmen dieser Arbeit unterstellten Zaun-, Tränke- und Trogkosten der Winterfreilandhaltung zusammen. Sie verdeutlicht, dass die Zaunkosten für einen Großteil der Investitions- und jährlichen Durchschnittskosten verantwortlich sind. Ein Vergleich der durchschnittlichen Jahreskosten mit der Stallmast in Kapitel 6.1.2.1 deutet darauf hin, dass durch die Winterfreilandhaltung die Haltungssystemkosten deutlich gesenkt werden können.

**Tabelle 6.16:** Investitions- und jährliche Durchschnittskosten der unterstellten Winterfreilandhaltung

		Winterackerweide 20 ha/Schlag		
		je Schlag	je Platz <sup>1)</sup>	je m <sup>2</sup>
<b>Investitionskosten</b>				
Zaunkosten	EUR	6.541	145	0,33
Tränke	EUR	4.595	102	0,23
Futtertrog	EUR	1.133	25	0,06
<b>Insgesamt</b>	<b>EUR</b>	<b>12.269</b>	<b>273</b>	<b>0,61</b>
<b>Durchschnittliche Jahreskosten</b>				
Abschreibungen	EUR	1.104	25	0,06
Reparatur	EUR	311	7	0,02
Kapitalkosten	EUR	302	7	0,02
Versicherung	EUR	18	0	0,00
<b>Insgesamt</b>	<b>EUR</b>	<b>1.735</b>	<b>39</b>	<b>0,09</b>

1) 1,8 Großvieheinheiten/ha, 400 kg Lebendgewicht, 2,25 Tiere/ha, ca. 4.500 m<sup>2</sup>/Tier, 45 Tiere/Schlag.  
Anmerkung: inklusive Mehrwertsteuer, pauschalierend

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), PRIEBE (2004).

Jedoch ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen des *Tierschutzes* ein weicher, trockener, gegen Bodenkälte und -nässe isolierter Liegeplatz zur Verfügung gestellt werden sollte. Hierfür eignet sich insbesondere die Anlage einer Strohmattze, die täglich mit mindestens 3 kg/Tier und Tag einzustreuen ist (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 22, 63).

Die empfohlene Strohmenge von 3 kg/Tier und Tag wird für die Kalkulationen im Rahmen dieser Arbeit übernommen. Für die Berechnung der Strohkosten wird die gleiche Vorgehensweise gewählt, die in Kapitel 6.3.1.1 für die Strohperchhaltung beschrieben wurde. Inwieweit die Strohkosten die Wirtschaftlichkeit des Systems beeinflussen, wird in der zusammenfassenden Analyse in Kapitel 6.3.3.6 erläutert.

### 6.3.3.2 Fütterungssystem

Mit Bezug auf die Fütterung ist im Rahmen der Winterfreilandhaltung zwischen Acker- und Grünlandflächen zu unterscheiden. Auf Grünlandflächen besteht die Möglichkeit, Winterfutter auf dem Halm bereitzustellen. Jedoch kann Winterfutter auf dem Halm in Abhängigkeit von der Gräserart zu erheblichen gesundheitlichen Problemen führen. Denn überständiges Futter kann einen hohen Verpilzungsgrad und dadurch Mykotoxine aufweisen (OPITZ VON BOBERFELD, 2002: 38).

Auf Ackerflächen können Pflanzenbestände der angebauten überwinterten Früchte als Futtergrundlage dienen. Beispielsweise werden in den USA Winterweizenflächen mit Masttieren beweidet. Sollen diese nach der Weidephase geerntet werden, müssen die Tiere in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Weizens (spätestens bis zum Schossen) von den Flächen abgetrieben werden (PEEL und WARD, 1999). Mit einem Anfangsgewicht von ca. 230 kg, Tageszunahmen von ca. 680 bis 1.000 g und einer Weideperiode von bis zu 6 Monaten erreichen die Tiere ein Endgewicht von ca. 380 kg (Kansas State University (KSU), 2006). Eine Beweidung von bestellten Getreidebeständen mit anschließender Nutzung am Untersuchungsstandort „Ost“ wurde jedoch im Rahmen der Fokusgruppendifkussion ausgeschlossen. Denn für eine Umsetzung derartiger Systeme seien die Böden in der Untersuchungsregion „Ost“ im Zusammenhang mit relativ hohen Winterniederschlägen nicht ausreichend tragfähig, sodass erhebliche Trittschäden der Getreidebestände zu erwarten sind.

Aufgrund der beschriebenen Unsicherheiten über die Verfügbarkeit und Qualität von Winterfutter auf dem Halm wird im Rahmen dieser Arbeit eine Winterfreilandhaltung auf Ackerland mit *vollständiger Zufütterung* unterstellt. Ferner wird angenommen, dass auf den Ackerflächen keine überwinterten Früchte angebaut werden (z. B. Mais) und somit keine Nutzungskosten für die Flächen entstehen. Das Fütterungssystem gleicht weitestgehend dem System der Stallmast. So wird den Tieren täglich eine intensive Mischration vorgelegt. Die Futtevorlage erfolgt zur Reduktion von Futteverlusten in mobilen Futte-trögen, wie sie in Tabelle 6.16 aufgeführt werden.

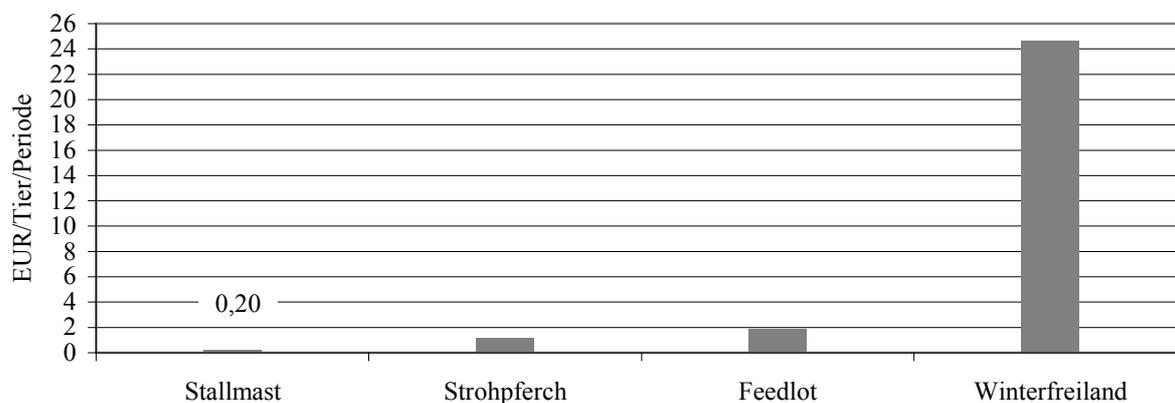
Die *Zusammensetzung der Futte*ration wird mithilfe der linearen Optimierung bestimmt (siehe Kapitel 4.3.3 und 6.1.3). Dabei stehen die gleichen Einzelfuttermittel zur Verfügung wie in der zuvor analysierten Stall-, Strohperch- und Feedlotmast. Da im Rahmen der Optimierung die kostenminimale Futteration „frei Maul“ ermittelt wird, fließen auch die innerbetrieblichen Transportkosten in den Optimierungsprozess ein.

Es ist zu erwarten, dass die *innerbetrieblichen Transportkosten* durch die dezentrale Verteilung des Tierbestandes in der Winterfreilandhaltung ansteigen. Denn unter Annahme einer Besatzdichte von 2,25 Tieren/ha sind für die unterstellte Bestandsgröße von 380

Tieren in der Winterfreilandhaltung ca. 170 ha zu veranschlagen. Gegenüber der Stallhaltung entspricht dies einem Anstieg der „Haltungssystemfläche“ um ca. 2.000 %.

Die dadurch entstehenden innerbetrieblichen Transportkosten für Futtermittel sind in Abbildung 6.20 dargestellt. Die Abbildung verdeutlicht, dass die innerbetrieblichen Transportkosten für Futtermittel in der Winterfreilandhaltung deutlich über den Werten der Stall-, Strohperch- und Feedlotmast liegen. Die geringen Transportkosten in der Stall- und Feedlotmast sind vorwiegend auf den geringen Platzbedarf/Tier und somit auf die zentrale Verteilung des Tierbestandes zurückzuführen. In der Winterfreilandhaltung steigen jedoch die innerbetrieblichen Transportkosten für Futter auf ca. 24 EUR/Tier und Periode an. Zwar nehmen sie nur einen Anteil von 3,5 % der Futterkosten „frei Maul“ ein, jedoch entspricht die Kostensteigerung ca. 0,05 EUR/kg Schlachtgewicht und ist deshalb nicht zu vernachlässigen. Zudem ist anzumerken, dass in den Modellrechnungen vereinfachend von einer „Reihenlage“ der einzelnen Schläge ausgegangen wird. Die Transportwege in der Praxis können jedoch erheblich hiervon abweichen. So sind bei arrondierter Flächenanordnung geringere und bei einer zerstreuten Lage der Schläge deutlich höhere Transportkosten zu erwarten. Im Rahmen der Fokusgruppendifkussion wurde zudem angemerkt, dass die Befahrbarkeit der Standorte in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Standorte und Zuwegungen, insbesondere in warmen und nassen Wintermonaten, nicht immer garantiert werden kann.

**Abbildung 6.20:** Innerbetriebliche Transportkosten der Futtermittellation in Abhängigkeit vom Haltungssystem



Annahmen: 30 EUR/h Transportkosten, 20 km/h Transportgeschwindigkeit, Haltungssysteme in Reihenlage angeordnet.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die lineare Optimierung ergibt, dass trotz der höheren Transportkosten die optimale Rationszusammensetzung nur geringfügig von der Futtermittellation der Stallmast abweicht. Die Rationskosten/kg Trockenmasse „frei Maul“ liegen jedoch knapp 4 % über den Kosten der Stallmast und dürften im Wesentlichen die diskutierten Transportkosten widerspiegeln. Aufgrund der marginalen Unterschiede der Rationszusammensetzung wird an dieser

Stelle auf eine detaillierte Präsentation der Rationsoptimierung verzichtet. Die detaillierten Antworten, Sensitivitäts- und Grenzwertberichte können in Tabelle A.36 bis A.38 im Anhang nachgelesen werden.

### 6.3.3.3 Tierleistungen

Die Tiere sind im Winterfreiland anderen klimatischen Bedingungen ausgesetzt als im Stall. Zu diesen Bedingungen zählen zum Beispiel niedrigere Umgebungstemperaturen, höhere Windgeschwindigkeiten sowie Niederschläge, die zu höheren Körperwärmeverlusten führen können (WABMUTH, 2002: 48). Die dadurch erhöhte Eigenwärmeproduktion resultiert in einem höheren Energiebedarf der Tiere. Der Mehrbedarf kann bei guter Grundfutterqualität durch eine erhöhte Futteraufnahme abgedeckt werden (HOCHBERG und DYCKMANS, 2002: 29).

Den erhöhten Energiebedarf und die erhöhte Futteraufnahme gilt es folglich im Rahmen dieser Arbeit zu berücksichtigen. Jedoch liegen nur wenige quantifizierte Erkenntnisse über den Einfluss der Winterfreilandhaltung auf die tierischen Leistungen der Mast von Fleckviehbullen gegenüber der Stallhaltung vor. Das Haltungssystem „Winterfreiland“ ähnelt jedoch dem Prinzip des „Feedlots“. Denn in beiden Systemen sind die Tiere direkten Witterungseinflüssen ausgesetzt. Zudem wird im Rahmen dieser Arbeit für beide Systeme eine intensive Fütterung unterstellt. Deshalb werden im Folgenden für die Winterfreilandhaltung dieselben tierischen Leistungen unterstellt wie in der Feedlotmast: Es wird angenommen, dass die Futteraufnahme der Tiere in der Winterfreilandhaltung um 5 % und der Futteraufwand je Kilogramm Lebendmassezuwachs um 2,5 % gegenüber der Stallmast ansteigen. Die Tageszunahmen nehmen zwangsläufig um 2,4 % zu. Die Schlachtkörperqualität wird wie in der Feedlotmast konstant gehalten.

### 6.3.3.4 Schlachtgewicht

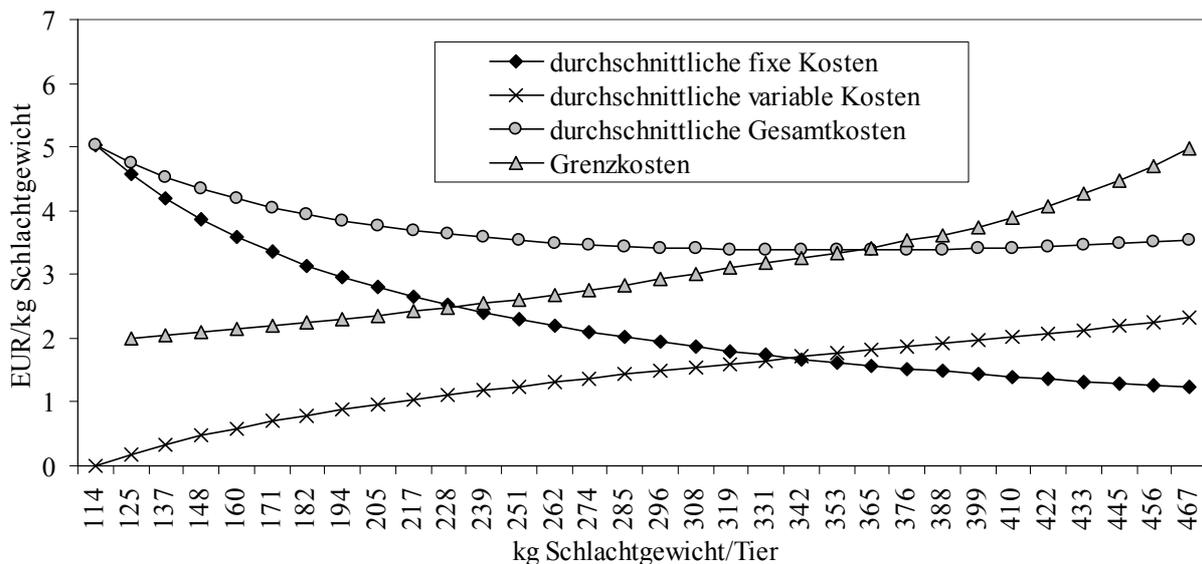
Um den Einfluss des Systems „Winterfreilandhaltung“ **isolieren** zu können, wird in einem ersten Untersuchungsschritt das Schlachtgewicht der optimierten Stallmast im Baseline-Szenario (422 kg) unterstellt. Unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.3.3.3 unterstellten Leistungssteigerung ist hierzu eine Mastperiode von ca. 400 Tagen notwendig. Diese **hypothetische** Mastdauer erlaubt, die systembedingten Kostenänderungen zu isolieren, ist jedoch in der Praxis nicht realisierbar.

Denn die Mastdauer und somit auch das Schlachtgewicht werden in der Winterfreilandhaltung auf Ackerstandorten durch die Vegetationsperiode bestimmt. So ist eine Nutzung der Ackerstandorte nur zwischen Ernte und Neuaussaat möglich. Eine längere Mastperiode würde hingegen zu Nutzungskosten für die beanspruchten Ackerflächen führen.

Über welchen Zeitraum die Winterfreilandhaltung erfolgen kann, hängt somit im Wesentlichen von der Fruchtfolge ab. Da die Fruchtfolgen des Ackerbaus im Rahmen dieser Arbeit nicht explizit berücksichtigt werden, wird vereinfachend unterstellt, dass die Ackerflächen in den Wintermonaten über einen Zeitraum von sechs Monaten für die Winterfreilandhaltung genutzt werden können. Unter Annahme eines Startgewichtes von 200 kg und den in Kapitel 6.3.3.3 unterstellten Tierleistungen erreichen die Tiere nach sechs Monaten ein Schlachtgewicht von ca. 257 kg.

Abbildung 6.21 zeigt den ökonomischen Zusammenhang zwischen dem Schlachtgewicht und den Produktionskosten in der Winterfreilandhaltung. Das kostenminimale Schlachtgewicht beträgt ca. 365 kg und liegt somit oberhalb des produktionstechnisch vorgegebenen Gewichtes und unterhalb des Schlachtgewichtes der Stallmast im Baseline-Szenario.

**Abbildung 6.21:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

Der deutliche Rückgang gegenüber dem Baseline-Szenario kann vorwiegend mit den liberalisierungsbedingt niedrigeren Kälberpreisen begründet werden. Der Rückgang gegenüber der „liberalisierten“ Stallmast ist auf den Anstieg der variablen Kosten, insbesondere der Futter- und Strohkosten zurückzuführen. Das kostenminimale Schlachtgewicht von 365 kg wird nach einer Mastdauer von 315 Tagen erreicht und ist aufgrund der produktionstechnisch begrenzten Mastdauer von sechs Monaten nicht zu realisieren.

Das produktionstechnisch vorgegebene Schlachtgewicht von ca. 257 kg liegt deutlich unterhalb des kostenminimalen Schlachtgewichtes. Der Verlauf der durchschnittlichen Gesamtkostenkurve zeigt, dass durch eine derartige Reduktion des Schlachtgewichtes die

Durchschnittskosten ansteigen. Dieser Anstieg kann vorwiegend mit der geringeren Degression der Kälberkosten begründet werden.

### 6.3.3.5 Betriebsgröße

Die Winterfreilandhaltung von Rindern erfordert bei der unterstellten Betriebsgröße von 380 Tieren und einer Besatzdichte von 2,25 Tieren/ha eine Fläche von ca. 170 ha. Ein Betriebsgrößenwachstum, wie es in der Stall- und Feedlotmast (Kapitel 6.2.3 und 6.3.2) analysiert wird, würde den Flächenbedarf in der Winterfreilandhaltung auf 240 ha erhöhen. Unter Annahme einer durchschnittlichen Schlaggröße von 20 ha müssten folglich 17 Schläge angefahren und mit Futtermitteln versorgt werden. Abbildung 6.20 in Kapitel 6.3.3.2 verdeutlicht, dass die dezentrale Verteilung des Tierbestandes in der Winterfreilandhaltung bereits bei einer Betriebsgröße von 380 Tieren zu einem erheblichen Anstieg der innerbetrieblichen Transportkosten für Futtermittel führt. Aufgrund dieses Kostenanstieges und der erläuterten Unwägbarkeiten über den weiteren Verlauf der Transportkosten im Falle eines Betriebsgrößenwachstums wird daher im Folgenden keine Wachstumsstrategie analysiert.

### 6.3.3.6 Zusammenfassende Analyse

In diesem Abschnitt werden die Partialanalysen zusammenfassend betrachtet. Tabelle 6.17 stellt die analysierten Strategien der Winterfreilandhaltung dar. Als Referenzbetrieb wird wiederum die an das Baseline-Szenario optimierte Stallmast verwendet und mit dem Liberalisierungs-Szenario konfrontiert (O-Pli-Bba). Auf dieser Betriebsorganisation aufbauend erfolgt sukzessive die Analyse der Winterfreilandhaltung (+Wf), der Futterrationsoptimierung (+Fs) und der Anpassung der Schlachtgewichte (+Sg). Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass in den Strategien O-Pli-Bba+Wf und O-Pli-Bba+Wf+Fs eine Ausmast bis zum Schlachtgewicht von 422 kg unterstellt wird, welche sich aufgrund der zeitlich begrenzten Verfügbarkeit von Ackerstandorten nicht realisieren lassen. Jedoch ermöglicht die Betrachtung dieser **hypothetischen** Betriebsorganisation, den alleinigen Einfluss des Haltungssystems zu isolieren.

**Tabelle 6.17:** Analysierte Strategien der Winterfreilandhaltung

Kürzel	Preisszenario (li)	Haltungssystem	Fütterungssystem (Fs)	Schlachtgewicht (Sg)	Betriebsgröße (Bg)
O-Pli-Bba	Liberalisierung	Stall	Ration ba	422 kg	380 Tiere
<i>O-Pli-Bba+Wf</i>	<i>Liberalisierung</i>	<i>Winterfreiland (Wf)</i>	<i>Ration ba</i>	<i>422 kg</i>	<i>380 Tiere</i>
<i>O-Pli-Bba+Wf+Fs</i>	<i>Liberalisierung</i>	<i>Winterfreiland (Wf)</i>	<i>Ration li</i>	<i>422 kg</i>	<i>380 Tiere</i>
O-Pli-Bba+Wf+Fs+Sg	Liberalisierung	Winterfreiland ( <b>Wf</b> )	Ration li	257 kg	380 Tiere

Anpassungen der Betriebsorganisation entsprechend den Angaben in der Tabelle  
 Zugrundeliegende Betriebsorganisation: Bba = Optimierte Betriebsorganisation des Baseline-Szenarios  
 Preisszenario  
 Untersuchungsregion Ost

Anmerkung: Die kursiv gekennzeichneten Anpassungen stellen hypothetische Strategien dar, um den Einfluss des Haltungssystems zu isolieren.

Quelle: Eigene Darstellung.

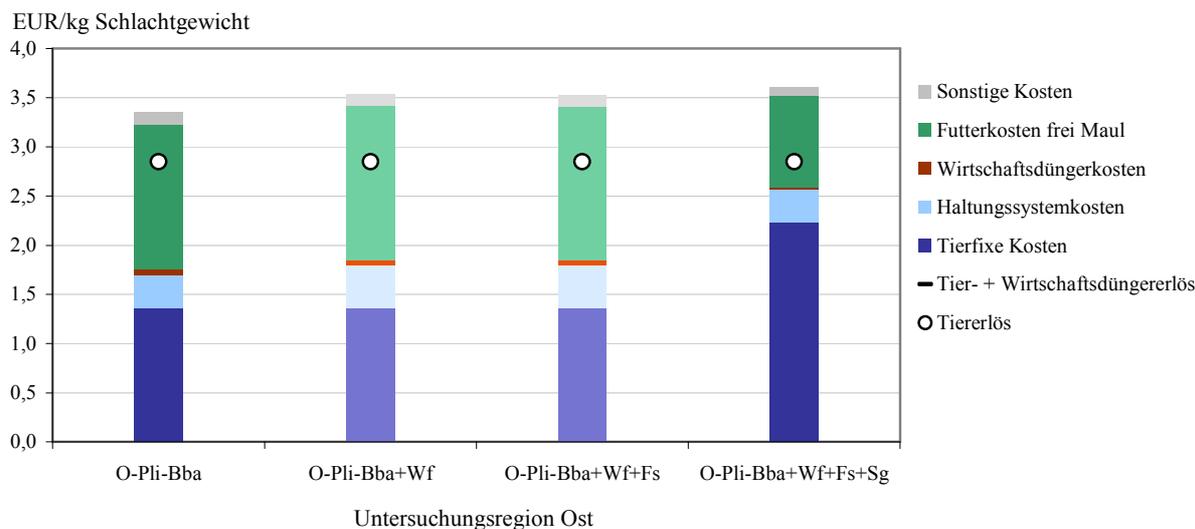
Abbildung 6.22 fasst die Kosten und Erlöse der analysierten Strategien zusammen. Alle Betriebsmodelle erzielen aufgrund unveränderter Schlachtkörpereigenschaften den gleichen Rindfleischpreis. Die Kosten der einzelnen Betriebsmodelle weichen jedoch von einander ab.

Der Modellbetrieb O-Pli-Bba repräsentiert die an das Baseline-Szenario optimierte Betriebsorganisation unter Annahme liberalisierter Preisverhältnisse und dient als Ausgangssituation für die folgenden Analysen.

Im Modellbetrieb O-Pli-Bba+Wf wird die Haltung der Tiere im Winterfreiland bis zum Schlachtgewicht von 422 kg unterstellt. Diese hypothetische Betriebsorganisation zeigt, dass die Winterfreilandhaltung gegenüber der Stallmast zu steigenden Produktionskosten führt. Im Wesentlichen sind hierfür die höheren Haltungssystem- und Futterkosten verantwortlich. Die höheren Haltungssystemkosten sind vorwiegend auf den Einsatz von Stroh zurückzuführen, die höheren Futterkosten auf die schlechtere Futterverwertung.

Auch durch die Optimierung der Futtermischung im Modellbetrieb O-Pli-Bba+Wf+Fs können die Produktionskosten nicht gesenkt werden. Zwar verändert sich die Ration gegenüber der Referenzsituation marginal, die Kosten werden jedoch nahezu nicht beeinflusst.

Im Betriebsmodell O-Pli-Bba+Wf+Fs+Sg wird abschließend die Haltungsdauer auf sechs Monate reduziert, um eine realisierbare Betriebsorganisation abzubilden. Hierdurch sinkt das Schlachtgewicht auf ca. 257 kg. Durch die Reduktion des Schlachtgewichtes steigen jedoch die Produktionskosten an. Dies ist mit höheren der „Tierfixen Kosten“/kg Schlachtgewicht zu begründen.

**Abbildung 6.22:** Erlöse und Kosten der Winterfreilandhaltung

Anmerkung: Die grau hinterlegten Säulen stellen hypothetische Strategien dar, um den Einfluss des Haltungssystems zu isolieren.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Berechnungen zeigen, dass die Produktionskosten durch die Winterfreilandhaltung gegenüber der Stallmast nicht gesenkt werden können. Dies deutet darauf hin, dass die Winterfreilandhaltung von Mastbullen keine Anpassungsmöglichkeit an die Liberalisierung der Agrarmärkte darstellt.

### 6.3.4 Sommerweide

Analysen des *agri benchmark* Beef & Sheep Network zeigen, dass extensive Weidesysteme an vielen Standorten in Übersee zur kostengünstigen Produktion von Rindfleisch eingesetzt werden (DEBLITZ et al., 2009). Dabei wird das Tier entweder die gesamte oder nur einen Teil der Mastdauer auf der Weide gehalten. In diesem Kapitel wird deshalb analysiert, ob eine extensive Weidehaltung der Mastrinder am Untersuchungsstandort „Ost“ zur Kostenreduktion beitragen kann.

#### 6.3.4.1 Haltungssystem

Die Sommerweide kann als eine natürliche und artgerechte Form der Rinderhaltung eingestuft werden (HAMPEL, 2009: 107). Die *Intensität* der Weidesysteme variiert jedoch erheblich. Als Beispiele für unterschiedliche Intensitätsstufen lassen sich die Standweide, die Umtriebsweide, die Portionsweide oder das „Stripgrazing“ nennen (DEBLITZ, 1993: 147). Da die Sommerweide im Rahmen dieser Arbeit mit dem Ziel ausgewählt wurde, ein

möglichst extensives Produktionssystem zu reflektieren (siehe Kapitel 4), wird im Folgenden eine **extensive Standweide** unterstellt.

*Extensive Standweiden* sind dadurch gekennzeichnet, dass in der Regel keine Schnittnutzung erfolgt und wenig gedüngt wird. Zudem findet keine Unterteilung der Koppel statt und die Tiere werden gar nicht oder nur in unregelmäßigen Abständen umgetrieben (HAMPEL, 2009: 107). Vorteile dieses Systems gegenüber intensiveren Weidesystemen stellen der geringe Kapitalbedarf (weniger Zäune) und der geringe Anspruch an das Management dar. Nachteile sind hingegen die Tendenz zur Unterweidung im Frühjahr sowie zur Überweidung im Herbst aufgrund des saisonal schwankenden Graswuchses (DEBLITZ, 1993: 156).

Bezüglich des *Tiermaterials* ist zu berücksichtigen, dass die Mast von Jungbullen auf der Weide ein höheres Sicherheitsrisiko aufweist als die Mast im Stall. Dies betrifft sowohl die Sicherheit des Landwirtes im direkten Umgang mit den Tieren als auch die Gefährdung Dritter bei eventuellen Weideausbrüchen.

Dieses Unfallrisiko kann durch Verwendung von Ochsen reduziert werden. So zeigen naturwissenschaftliche Versuche, dass Ochsen eine geringere Aggressivität aufweisen als Bullen. Die Unterschiede nehmen mit dem Alter zu, sodass für junge Tiere geringere Unterschiede zu erwarten sind als für ältere Tiere.<sup>9</sup> Zudem nimmt die Besatzdichte Einfluss auf die Aggressivität der Tiere. So konnten HINCH et al. (1982) deutlich geringere Aggressivitäten für Bullen in der Weidehaltung mit geringen Bestandsdichten beobachten.

Da im Rahmen dieser Arbeit für die Tiere ein Einstallalter von sechs Monaten unterstellt wird und den Tieren auf der extensiven Standweide relativ viel Platz zur Verfügung steht, werden weiterhin Jungbullen als Tiermaterial unterstellt. Demzufolge ist, wie bereits in der Winterfreilandhaltung erläutert, ein Zaunsystem auszuwählen, welches eine ausreichende Weidesicherheit gewährleistet. So sind Bullenweiden durch einen Festzaun mit drei Stahldrähten und einem leistungsfähigen Weidegerät zu sichern<sup>10</sup> (AID, 2009: 63) und wird in den Analysen unterstellt.

Die *Investitionskosten* für ein derartiges Haltungssystem bestehen vorwiegend aus der Zaunanlage und den Tränkeeinrichtungen. Da diesbezüglich für die Sommerweide die gleichen Grundsätze gelten wie für die Winterfreilandhaltung, wird an dieser Stelle von einer detaillierten Auflistung der Zaun- und Tränkekosten abgesehen und auf Kapitel 6.3.3.1 verwiesen.

---

<sup>9</sup> TENNESSEN et al. (1985: 37).

<sup>10</sup> Landgericht Chemnitz, Urteil vom 18.08.2006, Az. 4 O 1141/05.

### 6.3.4.2 Fütterungssystem

Das Fütterungssystem der *extensiven Standweide* ist vorwiegend durch die Beweidung von Grünlandflächen charakterisiert. Zudem ist es möglich, den Tieren weitere Futtermittel wie z. B. Kraftfutter, Getreideschrot oder Mineralstoffe bereitzustellen. Jedoch wird im Rahmen dieser Arbeit zur Abbildung einer extremen Extensivierung angenommen, dass keine Zufütterung erfolgt und somit der Grünlandaufwuchs die einzige Futtergrundlage der Masttiere darstellt. Aufgrund dieser Annahme erübrigt sich die lineare Optimierung der Futterration, wie sie für die vorherigen Systeme durchgeführt wurde. Die von den Tieren aufgenommene Futtermenge wird vorwiegend durch den Weideertrag und die Besatzdichte bestimmt. Im Folgenden werden die im Rahmen dieser Arbeit unterstellten Erträge und Besatzdichten für den Untersuchungsstandort „Ost“ erläutert.

Der **Ertrag** für Wiesen und Mähweiden am Untersuchungsstandort „Ost“ (Brandenburg) beträgt laut Auswertungen der Sekundärstatistik in den Jahren 2005 bis 2007 durchschnittlich etwa 54 dt<sup>11</sup> Heu/ha (AMT FÜR STATISTIK BERLIN BRANDENBURG, 2009: 6). Dieser Durchschnittsertrag basiert jedoch sowohl auf ertragsschwachen als auch auf ertragsstarken Grünlandstandorten und eignet sich deshalb zur Abbildung einer extensiven Standweide nicht. Eine nach Ertragsklasse und Bewirtschaftungsintensität differenzierte Statistik liegt nicht vor. Deshalb erfolgt die Ableitung des Weideertrages auf Basis von Planzahlen. Tabelle 6.18 fasst für den Untersuchungsstandort „Ost“ veröffentlichte Planzahlen zusammen. Die Tabelle zeigt unterschiedliche Ertragsklassen, Weideerträge und die Standorteigenschaften, für die derartige Weideerträge erwartet werden können. Zur Abbildung eines extensiven Weidesystems auf ertragsschwachen Standorten wird für die folgenden Analysen die Ertragsklasse III ausgewählt und somit ein Ertrag von 50 dt TM/ha und Jahr unterstellt. Aufgrund der statischen Betrachtung bleiben saisonale Schwankungen des Weideertrages unberücksichtigt.

---

<sup>11</sup> Unter Annahme eines Trockenmassegehaltes von 15 % entspricht dies einem Frischmasseertrag von ca. 360 dt/ha.

**Tabelle 6.18:** Gewählte Ertragsklassen des Grünlandes und zugeordnete Standorte

Ertragsklasse dt TM / ha	Standorte
I 90 80 - 100	- Überwiegend gut wasserregulierte, homogene Niedermoore, Anmoore und humose Sande bei optimaler Bewirtschaftung (40...60 cm GWS)
II 70 60 - 80	- Überwiegend heterogene, stärker reliefierte Niedermoore bis humose Sande mit wechselnden, meist jedoch befriedigenden Bodenwasserverhältnissen (40...80 cm GWS) - Weniger reliefierte, grundwasserbeeinflusste bis -vernässte Auenstandorte - Bessere Niedermoorstandorte der vorherigen Ertragsklasse ohne N-Düngung
III 50 40 - 60	- Heterogene, stärker degradierte Niedermoore (60...100 cm GWS) oder schwer regulierbare Niedermoore mit teilweiser Vernässung - Heterogene, noch grundwasserbeeinflusste humose, zum Teil lehm- und schluffhaltige Sande der Niederungsränder - Mäßig grundwasserbeeinflusste Auenstandorte - Mittlere bis bessere Niedermoorstandorte ohne N-Düngung

GWS: Grundwasserstand

Quelle: HANFF et al. (2010: 13).

Die **Besatzdichte** wird in Tabelle 6.19 vereinfachend auf Basis des Trockenmasseertrages „frei Maul“ und der Trockenmasseaufnahme bestimmt. Der *Trockenmasseertrag* „frei Maul“ errechnet sich aus dem unterstellten Trockenmasseertrag von 50 dt abzüglich der Trockenmasseverluste. Unter Annahme einer Weideperiode von 180 Tagen errechnet sich ein durchschnittliches tägliches Trockenmasseangebot von 19 kg/ha und Tag. Die tägliche *Trockenmasseaufnahme* des Weidetieres wird mithilfe der folgenden Formel bestimmt (KIRCHGEBNER, 2004: 438):

$$TMA = -19 + 4,32 * \ln(Lm, kg) + 0,55 * LMZ, kg \quad (6.1)$$

wobei:

TMA	=	Trockenmasseaufnahme/Tag in kg
Lm, kg	=	Lebendmasse in kg
LMZ, kg	=	Lebendmassezuwachs/Tag in kg

Hinsichtlich der Lebendmasse wird zunächst das durchschnittliche Lebendgewicht der an das Baseline-Szenario optimierten Betriebsorganisation von 470 kg übernommen. Dieses ist jedoch im weiteren Verlauf dieser Arbeit an die Besonderheiten der Weidemast anzupassen.

Der Lebendmassezuwachs wird unter Annahme einer ausschließlichen Weidefütterung vorwiegend durch die Energiekonzentration des Grünlandaufwuchses bestimmt. In Anlehnung an HANFF et al. (2010: 102) wird im Folgenden eine Energiekonzentration von 10 MJ ME/kg TM Weidegras unterstellt. Eventuelle saisonale Schwankungen der Energiekonzentration bleiben unberücksichtigt.

Auf Basis der Versorgungsempfehlungen der GFE (1995) können bei einer Energiekonzentration von 10 MJ ME/kg TM und einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 470 kg/Tier Lebendmassezuwächse von ca. 900 g/Tier und Tag unterstellt werden.

Auf Grundlage der Formel (6.1) ergibt sich unter Annahme eines Lebendgewichtes von 470 kg und eines Lebendmassezuwachses von 900 g eine Trockenmasseaufnahme von ca. 8,3 kg/Tier und Tag. Wird diese Trockenmasseaufnahme dem berechneten Trockenmasseangebot von 19 kg/ha und Tag gegenübergestellt, errechnet sich eine Besatzdichte von knapp 2,3 Großvieheinheiten/ha. Die Ergebnisse werden in Tabelle 6.19 zusammengefasst.

**Tabelle 6.19:** Annahmen über Aufwuchs, Verluste, Ertrag und Besatzdichte der extensiven Standweide am ostdeutschen Untersuchungsstandort

		Frischmasse	Trockenmasse <sup>1)</sup>	Energie <sup>2)</sup>
		dt	dt	MJ ME
Weideertrag	/Jahr/ha	278	50	50.000
Weideverluste <sup>3)</sup>	/Jahr/ha	83	15	15.000
Weideertrag 'frei Maul'	/Jahr/ha	194	35	35.000
		kg	kg	MJ ME
Weidertrag 'frei Maul' <sup>4)</sup>	/Tag/ha	108	19	194
Futteraufnahme	/GV/Tag	45	8,2 <sup>5)</sup>	81
		Großvieheinheiten (GV)		
Besatzdichte	/ha	2,3	2,3	2,3

1) 18 % Trockenmassegehalt. 2) 10 MJ ME/kg Trockenmasse. 3) 30 % Weideverluste. 4) 180 Weidetage.

5) Auf Grundlage der Formel  $(-19+4,32*\ln(Lm, kg)+0,55*LMZ,kg)$ , 500 kg Lebendgewicht je GV, 900 g tägliche Lebendmassezunahme.

Quelle: Eigene Berechnungen nach HANFF et al. (2010: 102), KIRCHGEBNER (2004: 438).

### 6.3.4.3 Tierleistungen

Das im vorherigen Abschnitt definierte Fütterungssystem führt zu einer durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme von ca. 80 Megajoule (MJ) umsetzbarer Energie. Somit liegt die tägliche Energieaufnahme der Masttiere niedriger als in der Stallmast (ca. 90 MJ ME). Da ein hoher Teil der Futterenergie für den Erhaltungsbedarf und nur ein geringer Teil für den Leistungsbedarf benötigt wird, gehen mit sinkender Energieaufnahme die tierischen Leistungen überproportional zurück. Auf Grundlage der Versorgungsempfeh-

lungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GFE) (1995)<sup>12</sup> errechnet sich für Fleckviehbullen bei einem Lebendgewicht von durchschnittlich 470 kg und einer täglichen Energieaufnahme von 80 Megajoule umsetzbarer Energie ein Lebendmassezuwachs von durchschnittlich ca. 900 g. Somit sind bei dem unterstellten Fütterungssystem deutlich geringere Lebendmassezuwächse zu erwarten als in der Stallmast.

Der Einfluss der Weidehaltung auf die Schlachtkörperqualität ist hingegen nicht eindeutig gerichtet. So schlussfolgern KEANE und ALLEN (1998: 213) auf Basis eines experimentellen Versuches, dass Rindfleischproduzenten ihr Produktionssystem flexibel zwischen der intensiven und extensiven Mast anpassen können, ohne großen Einfluss auf die Fleischqualität zu nehmen. Hingegen merken DEBLITZ et al. (1994: 43) an, dass insbesondere männliche Tiere nach der Weideperiode für einige Monate im Stall ausgemästet werden müssen, um eine vergleichbare Fleischqualität liefern zu können. SAMI et al. (2004: 195) schlussfolgern auf Basis eines Stallmastversuches mit unterschiedlichen Fütterungsintensitäten, dass die Fleischigkeitsklasse und die Fettklasse durch intensive Fütterung signifikant verbessert werden kann. Aufgrund dieser gegensätzlichen Erkenntnisse wird im Rahmen dieser Arbeit zunächst eine unveränderte Schlachtkörperklassifizierung unterstellt.

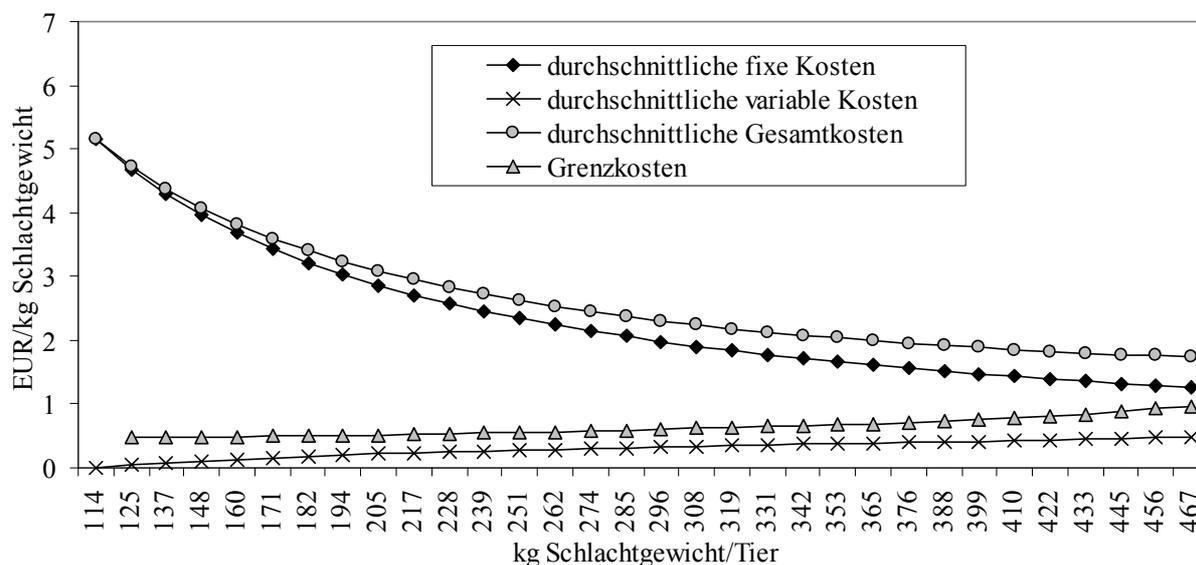
#### 6.3.4.4 Schlachtgewicht

Abbildung 6.23 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Schlachtgewicht und den Produktionskosten für die modellierte Weidemast. Durch die geringen Futter- und Haltungssystemkosten steigen die durchschnittlichen variablen Kosten nur sehr geringfügig an. Die Kostendegression der fixen Kosten führt hingegen zu abnehmenden durchschnittlichen Gesamtkosten. Der in den vorherigen Analysen aufgezeigte U-förmige Verlauf der durchschnittlichen Gesamtkosten ist in Abbildung 6.23 nicht vorzufinden. Es ist anzunehmen, dass die durchschnittlichen Gesamtkosten bei höheren Schlachtgewichten als hier abgebildet wieder ansteigen.

---

<sup>12</sup> Die Veröffentlichung weist den Energiebedarf für Gewichtsbereiche aus. Die Gewichtsabschnitte zwischen den veröffentlichten Werten wurden durch Interpolation ermittelt.

**Abbildung 6.23:** Kostenminimales Schlachtgewicht der Sommerweide  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

Jedoch wird das Schlachtgewicht bei der Mast von Rindern auf der extensiven Standweide in erster Linie durch die Dauer der Weideperiode bestimmt. Unter Annahme einer Weideperiode von 180 Tagen und den ermittelten Tageszunahmen von 900 g/Tag erreichen die Masttiere zum Ende der Weideperiode ein Lebendgewicht von ca. 360 kg. Wird dieselbe Nüchterung und Ausschachtung unterstellt wie in der Stallhaltung, ergibt sich ein Schlachtgewicht von 206 kg/Tier. Eine Reduktion des Schlachtgewichtes von 415 kg auf 206 kg der Weidemast führt jedoch zu steigenden Kosten. Denn die durchschnittlichen fixen Kosten steigen mit sinkenden Schlachtgewichten progressiv an.

#### 6.3.4.5 Betriebsgröße

Für das Haltungssystem Sommerweide wird wie in der Ausgangssituation eine Betriebsgröße von 380 Masttieren unterstellt. Unter Berücksichtigung der begrenzten Mastdauer von 180 Tagen und dem Lebendmassezuwachs von 900 g/Tag errechnet sich ein durchschnittliches Lebendgewicht von ca. 280 kg. Somit können bei der unterstellten Besatzdichte von 2,3 Großvieheinheiten durchschnittlich 4 Masttiere/ha gehalten werden. Bei einer Bestandsgröße von 380 Tieren werden folglich ca. 95 ha Weideland benötigt. Ein Betriebsgrößenwachstum auf 760 Tiere, wie es in der Stallmast unterstellt wurde (siehe Kapitel 6.2), würde den Flächenanspruch der Sommerweide auf ca. 190 ha anheben. Welchen Einfluss ein derartiges Betriebsgrößenwachstum der Weidemast auf die Produktionskosten nehmen kann, wird nachfolgend mit Bezug auf die marktinduzierten Effekte und die Kostenverläufe diskutiert.

Mit Bezug auf die **marktinduzierten Effekte** können in der folgenden Betrachtung die Futtermittelmärkte ausgeklammert werden. Denn diese sind für ein Weidesystem ohne Zufütterung nicht von Bedeutung. Deshalb konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf die Kälber- und Schlachtrindermärkte.

Wie bereits in Kapitel 6.2.3 erläutert wurde, basieren die marktinduzierten Effekte der Kälber- und Schlachtrindermärkte hauptsächlich auf einer Auslastung der Transportfahrzeuge, welche durch große Zu- und Verkaufsgruppen realisiert werden kann. Der Zeitpunkt des Zu- und Verkaufs wird in der Weidehaltung insbesondere durch den Beginn bzw. durch das Ende der Weideperiode bestimmt. Demnach kommt das Weidesystem einem „Betriebs-Rein-Raus“ sehr nahe, wodurch die Größe der Zu und Verkaufsgruppen gegenüber der Stallmast ansteigen. Die marktinduzierten Effekte auf den Kälber- und Schlachtrindermärkten dürften somit auch in der Weidemast bei 380 Tieren ausgereizt sein. Marktinduzierte Effekte auf den Futtermittelmärkten sind aufgrund der ausschließlichen Weidefütterung nicht zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der **Kostenverläufe** ist davon auszugehen, dass die *progressiven Kosten* vorwiegend durch die räumlich weitere Verteilung des Tierbestandes und folglich längerer Transportwege bestimmt werden. Jedoch beschränkt sich der Transportaufwand größtenteils auf den Tiertransport zu Beginn und zum Ende der Weideperiode sowie auf die regelmäßige Kontrolle der Tierbestände während der Weideperiode. Mit progressiven Transportkosten für Stroh und Futtermittel, wie sie für die Strohperch- und Winterfreilandhaltung ermittelt wurden, ist in der Sommerweidehaltung nicht zu rechnen.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass auch die *degressiven Kostenverläufe* von geringerer Relevanz sind. Denn die im Rahmen der Stallmast ermittelten Kostendegressionen der Futter- und Wirtschaftsdüngerlagerung sind für die unterstellte extensive Weidemast nicht von Bedeutung. Denn das Weidegras stellt die einzige Futtergrundlage dar und die Lagerung von Wirtschaftsdünger entfällt. Ein weiterhin bestehendes Einsparungspotenzial basiert hingegen auf der Degression der Management- und Verwaltungskosten, die unter „Sonstige Kosten“ zusammengefasst werden (siehe Kapitel 4.3.2).

Die Ausführungen deuten darauf hin, dass ein Betriebsgrößenwachstum in der Weidehaltung nur einen sehr geringen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast haben dürfte und sich die Kostensenkungspotenziale auf „Sonstige Kosten“ beschränken. Um diese Kostendegression zu berücksichtigen, wird entsprechend der Stall- und Feedlotmast ein Betriebsgrößenwachstum von 380 auf 760 Tiere berücksichtigt.

### 6.3.4.6 Zusammenfassende Analyse

In diesem Abschnitt werden die Partialanalysen der Weidemast zusammenfassend dargestellt und der Ausgangssituation gegenübergestellt. Tabelle 6.20 fasst die analysierten Strategien zusammen. Als Ausgangssituation dient die optimierte Betriebsorganisation im Baseline-Szenario, welche in der folgenden Betrachtung mit dem Liberalisierungsszenario konfrontiert wird (O-Pli-Bba).

Im Betriebsmodell O-Pli-Bba+Sw wird das Haltungs- und Fütterungssystem zeitgleich angepasst, da sie sich in der Weidehaltung gegenseitig bedingen. Das Schlachtgewicht wird in diesem Betriebsmodell zunächst konstant gehalten. Zwar lässt sich ein derartiges System aufgrund der begrenzten Weideperiode von 180 Tagen nicht umsetzen, jedoch ermöglicht diese **hypothetische** Betrachtung, den Einfluss des Haltungs- und Fütterungssystems auf die Produktionskosten zu **isolieren**.

Die Reduktion des Schlachtgewichtes auf ein realisierbares Niveau erfolgt im Betriebsmodell O-19li-B19ba+Sw+Sg. Unter Annahme eines Einstallgewichtes von 200 kg, täglichen Zunahmen von 900 g und einer Mastdauer von 180 Tagen ergibt sich ein Schlachtgewicht von ca. 206 kg.

Abschließend wird im Modellbetrieb O-Pli-Bba+Sw+Sg+Bg ein Betriebsgrößenwachstum von 380 Tieren auf 760 Tiere unterstellt.

**Tabelle 6.20:** Annahmen über Anpassungsstrategien der Weidemast

Kürzel	Preis-Szenario (li)	Haltungs- system	Fütterungs- system (Fs)	Schlacht- gewicht (Sg)	Betriebs- größe (Bg)
O-Pli-Bba	Liberalisierung	Stall	Ration ba	422 kg	380 Tiere
<i>O-Pli-Bba+Sw</i>	<i>Liberalisierung</i>	<i>Standweide (Sw)</i>	<i>Weide</i>	<i>422 kg</i>	<i>380 Tiere</i>
O-Pli-Bba+Sw+Sg	Liberalisierung	Standweide (Sw)	Weide	206 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Sw+Sg+Bg	Liberalisierung	Standweide (Sw)	Weide	206 kg	760 Tiere

Anpassungen der Betriebsorganisation entsprechend den Angaben in der Tabelle  
 Zugrundeliegende Betriebsorganisation: Bba = Optimierte Betriebsorganisation des Baseline-Szenarios  
 Preis-Szenario  
 Untersuchungsregion Ost

Anmerkung: Die kursiv gekennzeichnete Anpassung stellt eine hypothetische Strategie dar, um den Einfluss des Haltungssystems zu isolieren.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Auswirkungen der unterstellten Anpassungen auf die Erlöse und Kosten der Rindermast werden in Abbildung 6.24 zusammengefasst. Detaillierte Ergebnisse sind in Tabelle A.39 im Anhang nachzulesen.

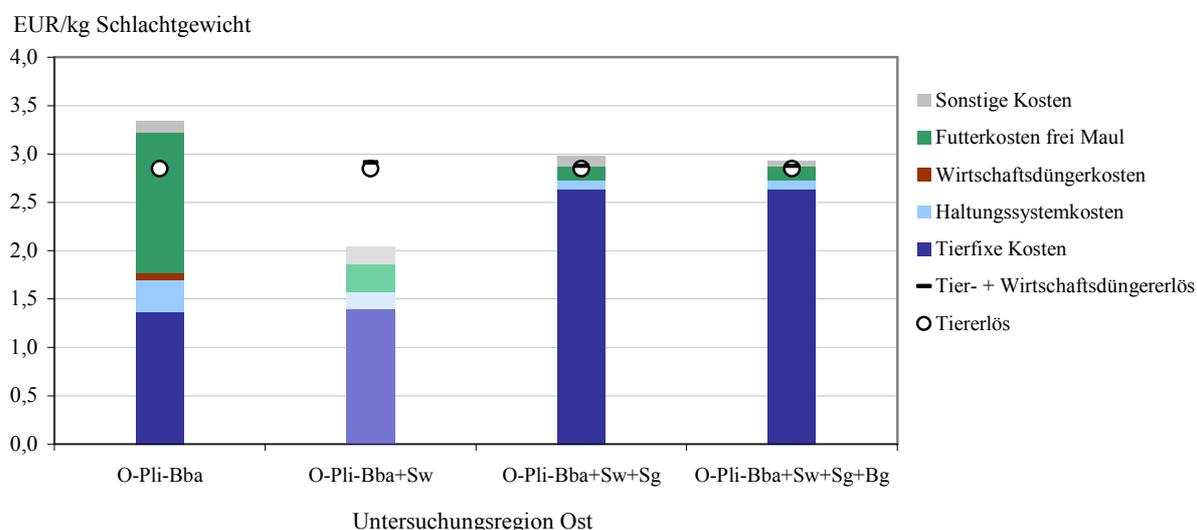
Die hypothetische Betriebsorganisation O-Pli-Bba+Sw weist deutlich geringere Kosten/kg Schlachtgewicht auf als der Referenzbetrieb O-Pli-Bba. Aufgrund der Annahme, dass die

extensive Standweide nicht nach sechs Monaten beendet werden muss, sondern hypothetisch beliebig lang weiterbewirtschaftet werden kann, lässt sich der Einfluss des Hal- tungs- und Fütterungssystems isolieren. Durch die geringen Produktionskosten, eine lange Mastdauer und Schlachtgewichte, die der Ausgangssituation gleichen, können die Produk- tionskosten deutlich gesenkt werden. Wäre die Sommerweide ganzjährig verfügbar, könn- te unter den angenommenen Preisverhältnissen wirtschaftlich Rindfleisch produziert wer- den.

Im Modellbetrieb (O-Pli-Bba+Sw+Sg) wird die Mastdauer auf eine realisierbare Weide- periode von 180 Tagen reduziert. Zwar sinken durch die verkürzte Mastperiode die Kos- ten für das Fütterungs- und Haltungssystem, jedoch steigen die „Tierfixen Kosten“ deut- lich an. Dies ist mit der geringeren Degression der fixen Kosten durch geringe Schlacht- gewichte zu begründen.

Das im Modellbetrieb (O-Pli-Bba+Sw+Sg+Bg) unterstellte Betriebsgrößenwachstum trägt kaum zur Reduktion der Produktionskosten bei. Kostendegressionen in der Silage- und Wirtschaftsdüngerlagerung können in der Weidemast nicht realisiert werden. Für die „Sonstigen Kosten“ wird ein geringes Kostensenkungspotenzial ermittelt.

**Abbildung 6.24:** Erlöse und Kosten der Sommerweidemast



Anmerkung: Die graue Säule stellt eine hypothetische Strategie dar, um den Einfluss des Haltungssystems zu isolieren.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Analysen zeigen, dass die identifizierten Anpassungen die Rindermast nahe an die Gewinnschwelle heranzuführen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vereinfachend konstante Rindfleischpreise angenommen wurden. Jedoch weichen die Schlachtgewichte der analysierten Weidemast erheblich von derzeit marktüblichen Schlachtgewichten ab. Somit wäre ergänzend zu den einzelbetrieblichen Anpassungen eine Anpassung der Wertschöpfungskette und des Verbraucherverhaltens notwendig, um ausreichende Preise zu realisie-

ren. Aufgrund dieser Unwägbarkeiten wird im folgenden Kapitel die extensive Weidemast mit der intensiven Endmast kombiniert. Dies ermöglicht, zum einen die Schlachtgewichte auf ein marktübliches Niveau anzuheben. Zum anderen werden derartige Kombinationen erfolgreich in Übersee praktiziert.

### **6.3.5 Kombination von Sommerweide und intensiver Endmast**

Die Ergebnisse der Kapitel 6.3.1 bis 6.3.4 zeigen, dass keines der untersuchten Systeme in Reinform in der Lage ist, die Rindfleischproduktion unter den angenommenen Liberalisierungsbedingungen wirtschaftlich zu gestalten. Daher wird im Folgenden eine Kombination der extensiven und intensiven Rindermast untersucht, wie sie bereits erfolgreich in bedeutenden Produktionsregionen in Übersee eingesetzt wird. So erfolgt vor allem in Nordamerika und Australien oft eine extensive Vormast der Rinder mit einer anschließenden intensiven Endmast (DEBLITZ et al., 2009; BRÜGGEMANN, 2006).

Hierzu wird die in Kapitel 6.2 analysierte Stallmast mit der in Kapitel 6.3.4 analysierten Weidemast kombiniert. Entsprechend Kapitel 6.3.4 werden die Tiere mit ca. 200 kg Lebendgewicht auf die Weide getrieben und für 180 Tage extensiv vorgemästet. Nach dem Weideabtrieb im Herbst mit ca. 360 kg erfolgt dann eine intensive Endmast im Stall entsprechend Kapitel 6.3. Alternativ wäre auch eine Endmast im Feedlot möglich. Jedoch basieren die Analysen des Kapitels 6.3.2 auf produktionstechnischen Annahmen, die für den deutschen Produktionsstandort unzureichend naturwissenschaftlich abgesichert sind. Um derartige Unwägbarkeiten im Rahmen der kombinatorischen Mast zu reduzieren, wird eine intensive Endmast im Stall unterstellt. Zudem weichen die Produktionskosten der optimierten Stallmast relativ geringfügig von den Produktionskosten der optimierten Feedlotmast ab, sodass diese Vorgehensweise die Ergebnisse nicht wesentlich beeinflussen dürfte.

Da für die Weidemast gegenüber den Analysen in Kapitel 6.3.4 keine Änderungen zu erwarten sind, konzentrieren sich die folgenden Ausführungen auf die intensive Stallmast. Dabei werden die eingestellten „Weidetiere“ zu den in Kapitel 6.3.4 ermittelten Produktionskosten in Rechnung gestellt.

#### **6.3.5.1 Tierleistungen**

In der Rindermast beeinflusst eine Mastphase mit geringen Tageszunahmen die Gewichtsentwicklung der Tiere in der folgenden Mastphase positiv (LANGBEHN und RAUE, 1975: 100). Die Leistungssteigerung wird auch als kompensatorisches Wachstum bezeichnet. Das Phänomen basiert darauf, dass in einer Phase mit begrenztem Nährstoffangebot hohe Zunahmen zwar verhindert, jedoch eine normale Organausbildung und Knochenwachstum ermöglicht werden. In der anschließenden intensiven Endmast können die

Tiere höhere tierische Leistungen erzielen als durchgängig intensiv gemästete Tiere. Dieser Zusammenhang ist Bestandteil verschiedener experimenteller Untersuchungen. Einige Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst:

In einem Fütterungsversuch von FOLMANN et al. (1974: 788) werden Bullenkälber bis zu einem Alter von sechs bis neun Monaten intensiv aufgezogen, anschließend für drei Monate mit reduzierter Intensität gefüttert und abschließend intensiv endgemästet. Sie schlussfolgern, dass sich durch die restriktive Fütterung zwar die Mastdauer verlängert und die durchschnittlichen Tageszunahmen sinken, jedoch die Futtermittelverwertung steigt.

ABDALLA et al. (1988: 2687) konnten in einem Versuch mit männlichen Holsteinkälbern nachweisen, dass eine restriktive Fütterung in der Vormast zu kompensatorischem Wachstum in der Endmast führt. Für die extensiv vorgemästeten Gruppe konnte in der intensiven Endmast eine bessere Futtermittelverwertung, eine höhere Futteraufnahme und somit höhere Tageszunahmen beobachtet werden.

Hingegen konnten LOKEN et al. (2009: 3791) in einem Fütterungsversuch mit Fleischkreuzungen keinen Einfluss einer extensiven Vormast auf die tierischen Leistungen in der intensiven Endmast feststellen.

Die zitierten Studien verwenden einen jeweils unterschiedlichen Versuchsaufbau. So wird mit unterschiedlichen Rassen, Gewichtsabschnitten, Fütterungsstrategien oder Haltungssystemen gearbeitet. Auf Grundlage dieser Ergebnisse Schlussfolgerungen für die tierischen Leistungen der im Rahmen dieser Arbeit unterstellten intensiven Endmast von Fleckviehbullen abzuleiten, ist deshalb nur mit begrenzter Aussagekraft möglich. Um jedoch das mögliche Potenzial eines kompensatorischen Wachstums im Rahmen dieser Arbeit zumindest einordnen zu können, werden vereinfachende Annahmen getroffen. Es wird unterstellt, dass die Futteraufnahme um 5 % steigt, und gleichzeitig der Futteraufwand/kg Lebendmassezuwachs um 5 % sinkt. Demzufolge steigen die Tageszunahmen um ca. 11 % an. Tabelle 6.21 fasst die im Rahmen dieser Arbeit getroffenen Annahmen zusammen. Weitere Leistungsparameter der Rindermast werden konstant gehalten.

**Tabelle 6.21:** Annahmen über die tierischen Leistungen unter Berücksichtigung eines möglichen kompensatorischen Wachstums

		Lebendmassezuwachs kg LM/Tag	Futteraufnahme kg TM/Tag	Futtermittelverwertung kg TM/kg LMZ
Tierische Leistungen in der Ausgangssituation	kg	1,323	8,2	6,2
Unterstellte Veränderung	%	+11	+5	-5
Tierische Leistungen unter Annahme eines kompensatorischen Wachstums	kg	1,469	8,6	5,9

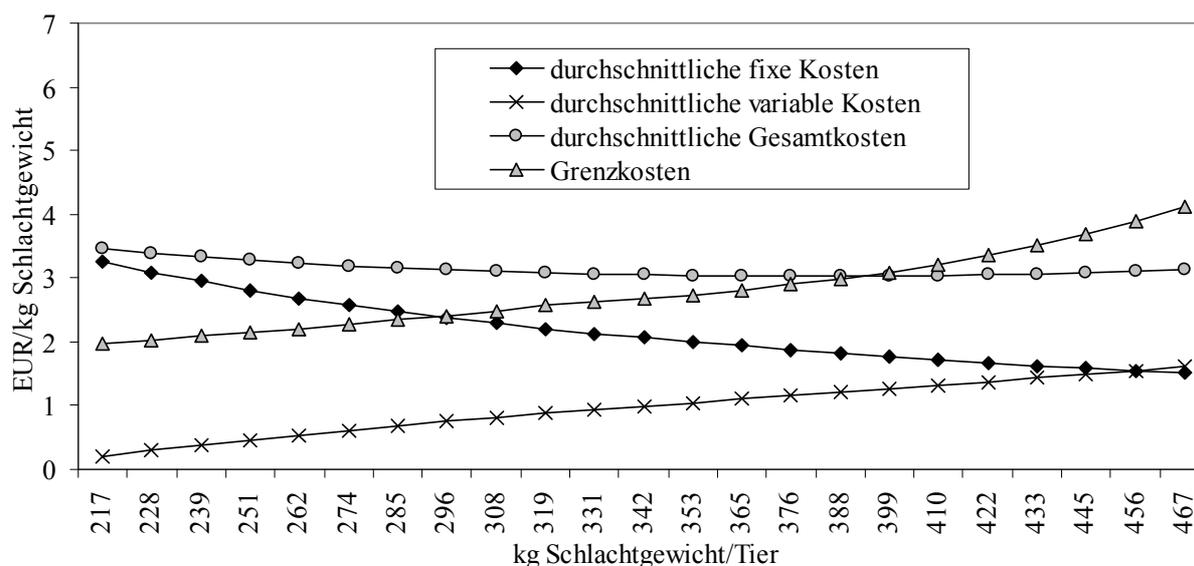
Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.3.5.2 Schlachtgewicht

Abbildung 6.25 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Schlachtgewicht und den Produktionskosten der analysierten intensiven Endmast von Weidetieren. Die Analyse berücksichtigt die in Tabelle 6.21 unterstellten Leistungssteigerungen. Diese führen dazu, dass die unterstellte Grenzertragskurve (siehe Kapitel 6.2.2) auf einem höheren Niveau liegt. Die Steigung der Kurve wird jedoch konstant gehalten.

Die in Abbildung 6.25 dargestellten Kostenkurven beginnen bei deutlich höheren Schlachtgewichten als in bisherigen Darstellungen dieser Arbeit. Dies ist mit der extensiven Vormast zu begründen. Denn die Tiere werden nach einer sechsmonatigen Weideperiode mit einem um ca. 160 kg höheren Lebendgewicht eingestallt.

**Abbildung 6.25:** Kostenminimales Schlachtgewicht in der intensiven Endmast auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere (Kombination)  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

Die minimalen Durchschnittskosten können durch den Schnittpunkt der durchschnittlichen Gesamtkostenkurve mit der Grenzkostenkurve ermittelt werden und liegen laut Abbildung 6.25 bei ca. 400 kg Schlachtgewicht.

Gegenüber dem Schlachtgewicht der durchgängig intensiven Stallmast im Baseline-Szenario (422 kg) sinkt das Schlachtgewicht der kombinatorischen Mast. Diese Reduktion kann wie in den anderen Strategien vorwiegend mit den liberalisierungsbedingten Preisänderungen begründet werden, denn durch den Rückgang der Kälberpreise sinkt die Bedeutung der Fixkostendegression.

Gegenüber dem Schlachtgewicht der durchgängig intensiven Stallmast im Liberalisierungs-Szenario (376 kg) steigt hingegen das Schlachtgewicht der kombinatorischen Mast. Dieser Anstieg kann mit der in Tabelle 6.21 unterstellten steigenden tierischen Leistung begründet werden. Durch die unterstellten höheren Tageszunahmen und die bessere Futtermittelverwertung verringert sich die Progression der variablen Kosten, wodurch die Grenzkostenkurve einen flacheren Verlauf erhält und die durchschnittlichen Gesamtkosten bei einem höheren Schlachtgewicht schneidet.

Die Analysen zeigen, dass durch die Kombination aus extensiver Vormast und intensiver Endmast Schlachtgewichte erreicht werden, die dem derzeit marktüblichen Niveau entsprechen.

### 6.3.5.3 Betriebsgröße

Der Einfluss der Betriebsgröße auf die Stallmast wurde in Kapitel 6.2.3 und auf die Weidemast in Kapitel 6.3.4 analysiert. In diesem Abschnitt wird auf die Besonderheiten eingegangen, welche bei der kombinierten Weide- und Stallmast zu berücksichtigen sind.

Die höheren Gewichte der „Weidetiere“ und die relativ geringe Veränderung der Endgewichte führen zu höheren Durchschnittsgewichten und höheren Umtriebsraten in der Endmast.

Hinsichtlich der in Kapitel 6.2.3 ausführlich beschriebenen *marktinduzierten Effekte* ist zu erwarten, dass sich höhere Durchschnittsgewichte und Umtriebsraten positiv auswirken. Denn diese führen sowohl zu einem Anstieg der jährlich gehandelten Futtermenge als auch zu einem Anstieg der jährlich gehandelten Kälber- und Schlachtrinder.

Hinsichtlich der *Kostenverläufe* können für die Stallmast ebenfalls positive Effekte erwartet werden. Denn durch den höheren jährlichen Futtermittelbedarf können die Silagelager großzügiger angelegt und somit weitere Kostendegressionen realisiert werden. Dies trifft auch auf die Lagerung von Wirtschaftsdünger zu. Jedoch dürfte der erhöhte Wirtschaftsdüngeranfall/kg produziertem Schlachtgewicht zu steigenden Produktionskosten führen.

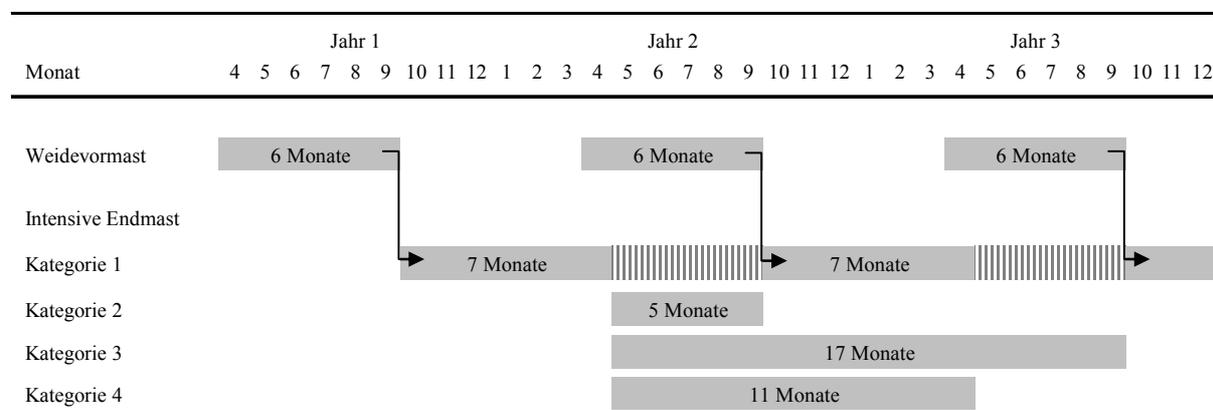
Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Mastkapazitäten der Stall- und Weidemast aufeinander abzustimmen sind. Abbildung 6.26 stellt diesen Aspekt graphisch dar. Die Weidemast erfolgt über einen Zeitraum von ca. sechs Monaten, sodass die Tiere im September von der Weide getrieben und in der Endmast aufgestellt werden. Auf Grundlage der Berechnungen des Kapitels 6.3.5.2 wird das kostenminimale Schlachtgewicht nach einer Mastdauer von ca. sieben Monaten und somit im April des folgenden Jahres erreicht. Die nächsten Weidetiere sind jedoch erst wieder im September verfügbar, sodass ein Zeitraum

von fünf Monaten zu überbrücken ist. Grundsätzlich bestünde die Möglichkeit, das Haltungssystem während dieser Periode ungenutzt zu lassen oder mit anderen Tieren zu belegen.

Bleibt das Haltungssystem *ungenutzt*, wären die fixen Kosten von fünf Monaten (schraffierter Zeitraum in Abbildung 6.26) der siebenmonatigen Mastperiode (Kategorie 1) in Rechnung zu stellen. Die Haltungssystemkosten der Kategorie 1 würden sich somit um ca. 71 % erhöhen. Da jedoch die Haltungssystemkosten einen relativ geringen Anteil an den Gesamtkosten darstellen, steigen die Gesamtkosten der Kategorie 1 mit ca. 4 % weniger stark an. Dieser geringe Kostenanstieg gilt jedoch nur, wenn bis auf das Haltungssystem alle weiteren Produktionsfaktoren anderweitig verwendet werden können.

Wird das Haltungssystem mit anderen Tieren belegt, sind der intensiven Endmast von Weidetieren (Kategorie 1) keine zusätzlichen Kosten in Rechnung zu stellen. Jedoch muss die Mastdauer der zugekauften Tiere so gewählt werden, dass sie eine jährliche Eingliederung der Weidetiere im Herbst ermöglichen. Abbildung 6.26 zeigt, dass eine Mastdauer von Tieren der Kategorie 2 eine jährliche Eingliederung und eine Mastdauer von Tieren der Kategorie 3 eine zweijährige Eingliederung von Weidetieren ermöglicht. Unter Annahme eines Schlachtgewichtes von 400 kg und Tageszunahmen von 1.300 g ergeben sich somit Einstallgewichte von ca. 500 bzw. 40 kg Lebendgewicht.

**Abbildung 6.26:** Synchronisation der Weide und Stallmast



Quelle: Eigene Darstellung.

Die in Kapitel 6.2 optimierte durchgängig intensive Mast weist hingegen Einstallgewicht von 200 kg und eine Mastdauer von ca. elf Monaten auf (Kategorie 4). Der Ausstalltermin der durchgängig intensiv gemästeten Tiere und der Einstalltermin der Weidetiere stimmen somit nur alle sieben Jahre überein. Werden allerdings im Betrieb sieben Mastgruppen gebildet, können die Weidetiere jährlich eingegliedert werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Gruppengröße der intensiven Endmast und der Weidemast aufeinander abzustimmen sind. Bei einem Bestand von 380 Tieren und sieben Gruppen ergibt

sich eine Gruppengröße von ca. 54 Tieren. Der Tierbestand der extensiven Weidemast würde folglich deutlich kleiner ausfallen als im Rahmen dieser Arbeit angenommen.

Die Ausführungen zeigen, dass die Möglichkeiten der Synchronisation von Weide- und Stallmast vielfältig sind. Zudem ist zu berücksichtigen, dass diese Problematik sowohl einzelbetrieblich als auch sektorweit zutrifft. In Abhängigkeit vom Anteil der Mastrinder, die in einem derartigen Verfahren gemästet werden, können sich aufgrund des saisonalen Angebotes von Weidetieren und Schlachtrindern Preiszyklen entwickeln, welche die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Systems reduzieren können. Da jedoch im Rahmen dieser Arbeit ein einzelbetrieblicher Ansatz gewählt wird, bleiben derartige Entwicklungen auf den Märkten unberücksichtigt.

Um eine Vergleichbarkeit der in diesem Kapitel analysierten intensiven Endmast mit der durchgehend intensiven Stallmast zu gewährleisten, wird trotz der aufgezeigten Unstimmigkeiten der Einstall- und Ausstallzyklen im Folgenden ausschließlich die intensive Endmast von Weidetieren betrachtet (Kategorie 1). Dies ermöglicht, das Potenzial der kombinativen Mast abzubilden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Produktionskosten und die Wirtschaftlichkeit im Durchschnitt des Gesamtbetriebes aufgrund nicht genutzter Stallplätze oder der Kombination mit anderen Tierkategorien abweichen können.

#### 6.3.5.4 Zusammenfassende Analyse

Im Folgenden werden die durchgeführten Partialanalysen zur intensiven Endmast von „Weidetieren“ zusammenfassend betrachtet. Tabelle 6.22 fasst die analysierten Strategien zusammen.

**Tabelle 6.22:** Analyisierte Strategien der intensiven Stallmast auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere

Kürzel	Preis-Szenario (li)	Tages- zunahmen (Kw)	Einstall- gewicht (Ev)	Schlacht- gewicht (Sg)	Betriebs- größe (Bg)
O-Pli-Bba	Liberalisierung	1323 g	200 kg	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Ev	Liberalisierung	1323 g	360 kg	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Ev+Kw	Liberalisierung	1469 g	360 kg	422 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg	Liberalisierung	1491 g	360 kg	400 kg	380 Tiere
O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg+Bg	Liberalisierung	1491 g	360 kg	400 kg	760 Tiere

Anpassungen der Betriebsorganisation entsprechend den Angaben in der Tabelle:  
 Ev = Einnistung extensiv vorgemästeter Tiere, Kw = Kompensatorisches Wachstum  
 Zugrundeliegende Betriebsorganisation: Bba = Optimierte Betriebsorganisation des Baseline-Szenarios  
 Preis-Szenario  
 Untersuchungsregion Ost

Quelle: Eigene Darstellung.

Als Ausgangssituation dient die an das Baseline-Szenario optimierte Stallmast, welche in der folgenden Betrachtung mit dem Liberalisierungs-Szenario konfrontiert wird (O-Pli-Bba).

Im Modellbetrieb O-Pli-Bba+Ev wird das höhere Einstallgewicht der Tiere berücksichtigt. Diese werden nicht mehr mit 200 kg wie in der Ausgangssituation, sondern mit 360 kg eingestallt. Das unterstellte Einstallgewicht reflektiert das Endgewicht nach einer halbjährigen Weidemast, wie sie in Kapitel 6.3.4 analysiert wird. Die tierischen Leistungen werden jedoch zunächst konstant gehalten.

Der Modellbetrieb O-Pli-Bba+Ev+Kw reflektiert den durch das kompensatorische Wachstum (Kw) zu erwartenden Leistungsanstieg. Dieser Anstieg wird durch eine Steigerung der Futteraufnahme von 5 %, eine Verbesserung der Futtermittelverwertung von 5 % und dem daraus resultierenden Anstieg der Tageszunahme von ca. 11 % abgebildet.

Darauf aufbauend erfolgt die Optimierung des Schlachtgewichtes im Betriebsmodell O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg. Entsprechend den Berechnungen in Kapitel 6.3.5.2 wird das Schlachtgewicht von 422 auf 400 kg gesenkt. Im Betriebsmodell O-Pli-Bba+Ev+Kw+Bg wird abschließend ein Betriebsgrößenwachstum in der intensiven Endmast von 380 Tieren auf 760 Tiere unterstellt.

Abbildung 6.27 fasst die Ergebnisse auf Ebene des Betriebszweigs zusammen. Detaillierte Angaben sind in Tabelle A.39 des Anhangs nachzulesen. Die Abbildung zeigt, dass für alle Betriebsorganisationen die gleichen Erlöse unterstellt wurden. Die Produktionskosten weichen hingegen voneinander ab und werden im Folgenden erläutert.

Durch die extensive Vormast steigen die Einstallgewichte und folglich auch die Einstallkosten der intensiven Endmast im Stall. Dies spiegelt sich in den höheren „Tierfixen Kosten“ der Betriebsorganisation O-Pli-Bba+Ev wider. Insgesamt können die Produktionskosten gegenüber der Ausgangssituation (O-Pli-Bba) jedoch gesenkt werden, da die Gewichtseinheit von 200 bis 360 kg auf der Standweide günstiger produziert werden kann als im Stall.

Das unterstellte kompensatorische Wachstum führt zu einer weiteren Kostenreduktion (O-Pli-Bba+Ev+Kw). Durch höhere Tageszunahmen und eine bessere Futtermittelverwertung können vor allem die Futterkosten reduziert werden. Die Haltungssystem-, Wirtschaftsdünger- und Sonstigen Kosten sinken aufgrund einer kürzeren Mastdauer, bedingt durch höhere Tageszunahmen. Die „Tierfixen Kosten“ werden durch das kompensatorische Wachstum nicht beeinflusst.

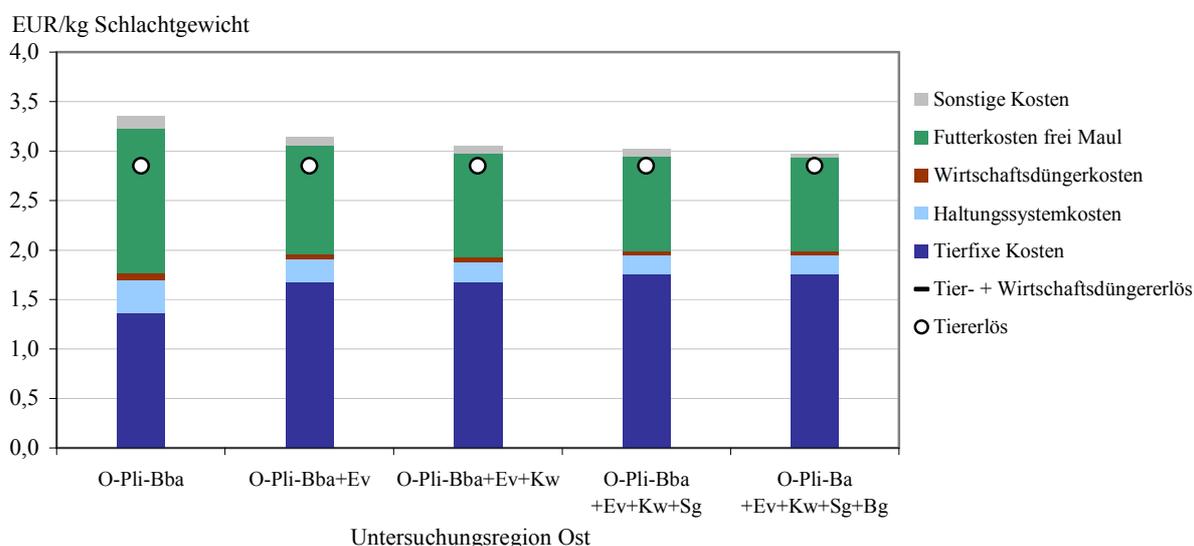
Die Reduktion des Schlachtgewichtes von 422 auf 400 kg wird mit dem Modellbetrieb O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg abgebildet. Die Anpassung führt zu steigenden „Tierfixen Kosten“ und sinkenden „Futterkosten“ je Kilogramm Schlachtgewicht. Da die Futterkosten

stärker sinken als die „Tierfixen Kosten“, können durch die Anpassung des Schlachtgewichtes die Gesamtkosten gesenkt werden.

Das Betriebsgrößenwachstum (O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg+Bg) ermöglicht nur eine geringe Kostenreduktion. Aufgrund der verkürzten intensiven Endmast verlieren die Kostendegressionen der Silage- und Wirtschaftsdüngerlagerung/kg Schlachtgewicht an Bedeutung.

Insgesamt zeigen die Analysen, dass durch Kombination einer extensiven Vormast mit einer intensiven Endmast die Produktionskosten gegenüber der Ausgangssituation gesenkt werden können. Jedoch reichen die Kostensenkungspotenziale auch hier nicht aus, um im unterstellten Liberalisierungs-Szenario langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren. Zudem ist zu berücksichtigen, dass sich die Analysen ausschließlich auf die eingestellten Weidetiere beziehen. Wie jedoch die Ausführungen in Kapitel 6.3.5.4 zeigen, können die Stallmastkapazitäten aufgrund des saisonalen Angebotes nicht kontinuierlich mit Weidetieren belegt werden. Werden deshalb ergänzend intensiv aufgezogene Tiere eingestallt, dürfte dies zu einem leichten Anstieg der durchschnittlichen Produktionskosten des Gesamtbetriebes führen.

**Abbildung 6.27:** Erlöse und Kosten der intensiven Endmast im Stall auf Basis extensiv vorgemästeter Tiere (Kombination)



Quelle: Eigene Berechnungen.

### 6.3.6 Zusammenfassung

Die Analysen dieses Kapitels fokussieren auf die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast am Untersuchungsstandort „Ost“ unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme. Als alternative Haltungssysteme werden zur Abbildung einer zunehmenden Exten-

sivierung die Strohperchmast, das Feedlot, die Winterfreilandhaltung und die Sommerweide sowie eine Kombination aus Sommerweide und intensiver Endmast berücksichtigt.

Die *Strohperchmast* stellt gegenüber der Stallhaltung ein deutlich einfacheres Haltungssystem dar, wodurch die Investitionskosten je Stallplatz deutlich gesenkt werden können. Jedoch ist die Pferchanlage regelmäßig einzustreuen, um Exkremate und Niederschläge zu binden und Nährstoffakkumulationen im Unterboden zu vermeiden. Experimentelle Versuche zeigen jedoch, dass selbst bei den relativ geringen Niederschlägen am Untersuchungsstandort „Ost“ hohe Strohmengen (ca. 5 kg/Tier und Tag) einzusetzen sind. Diese führen zu einem erheblichen Anstieg der Haltungssystemkosten gegenüber der Stallmast und bestimmen im Wesentlichen die Wirtschaftlichkeit des Systems.

Die Analysen zur *Feedlothaltung* zeigen, dass durch ein derartiges Haltungssystem die Produktionskosten gegenüber der Stallmast gesenkt werden können. Dies ist auf die erheblich geringeren Investitionskosten und den Verzicht von Einstreu zurückzuführen. Nährstoffakkumulationen wird durch einen oberflächigen Abfluss der Exkremate und Niederschläge entgegengewirkt. Da sich jedoch hierdurch Exkremate und Niederschläge vermischen, sind deutlich höhere Kosten für das Wirtschaftsdüngermanagement zu veranschlagen. Die höheren tierischen Leistungen der Feedlothaltung sind auf eine höhere Futteraufnahme zurückzuführen. Jedoch steigen aufgrund der sinkenden Futterverwertung die Futterkosten an.

Für die Analyse der *Winterfreilandhaltung* wird unterstellt, dass die Tiere für eine Periode von 180 Tagen auf eingezäunten Ackerflächen gehalten und intensiv gefüttert werden. Die Analysen zeigen einen Anstieg der Produktionskosten gegenüber der Stallhaltung. Dies ist vorwiegend mit höheren Haltungssystemkosten sowie höheren Futterkosten zu begründen. Die Haltungssystemkosten steigen, trotz der geringen Investitionskosten für die Zaun- und Tränkeanlagen, aufgrund des notwendigen Stroheinsatzes an. Die höheren Futterkosten sind mit einer schlechteren Futterverwertung im Winterfreiland zu erklären. Darüber hinaus zeigen die Analysen, dass durch die dezentrale Verteilung des Tierbestandes deutlich höhere innerbetriebliche Futtertransportkosten zu erwarten sind.

Als *Sommerweide* wird eine extensive Standweide ohne Zufütterung analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass sich durch dieses Verfahren die Produktionskosten gegenüber der Stallmast reduzieren lassen. Zwar sinken durch die geringere Energieaufnahme die täglichen Lebendmassezuwächse, jedoch gleicht die günstige Futtergrundlage diesen Nachteil aus und ermöglicht eine Reduktion der Futterkosten. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Tiere bei Weideabtrieb im Herbst deutlich geringere Schlachtgewichte erreichen als derzeit am Markt üblich. Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass die extensive Fütterung Einfluss auf die Fleischbeschaffenheit nimmt. Dies führt zu einer erhöhten Unsicherheit über die erzielbaren Rindfleischpreise.

Deshalb wird abschließend eine *Kombination* aus extensiver Vormast und intensiver Endmast analysiert. Hierzu wird unterstellt, dass die extensiv vorgemästeten Tiere im Rahmen einer Stallmast intensiv endgemästet werden. Die Analysen zeigen, dass sich die

Produktionskosten gegenüber der durchgängig intensiven Endmast senken lassen. Dieser Kostenrückgang basiert auf zwei Effekten. Zum einen können in der extensiven Vormast günstige Lebendmassezuwächse erzielt werden. Zum anderen kann bei einer derartigen Kombination ein kompensatorisches Wachstum in der intensiven Endmast erwartet werden. Darüber hinaus ermöglicht die intensive Endmast eine Erhöhung der Schlachtgewichte auf ein marktübliches Niveau.

Zusammenfassend zeigen die Analysen, dass durch keines der *alternativen* Haltungssysteme die Produktionskosten ausreichend gesenkt werden können, um im unterstellten Liberalisierungs-Szenario langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren. Deshalb erfolgen im Kapitel 6.4 eine abschließende Gegenüberstellung der analysierten Anpassungsstrategien sowie eine Sensitivitätsanalyse wichtiger Schlüsselpreise der Rindermast.

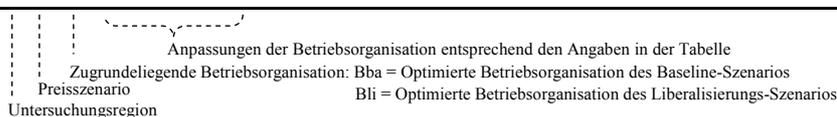
### 6.4 Vergleichende Gegenüberstellung und Sensitivitätsanalyse

In diesem Kapitel werden die in Kapitel 6.2 und 6.3 analysierten Anpassungen standort- und strategieübergreifend verglichen. Da die Anpassungen sukzessive analysiert wurden, liegen insgesamt 36 Modellsituationen vor (siehe Tabelle A.39), die unterschiedliche Betriebsorganisationen und Preis-Szenarien reflektieren. Eine gleichzeitige Betrachtung dieser Ergebnisse in diesem Kapitel würde die Übersichtlichkeit der Darstellungen einschränken und die Interpretation der Ergebnisse erschweren. Deshalb werden im Folgenden ausschließlich die kostenminimalen Betriebsorganisationen der einzelnen Anpassungsstrategien im Liberalisierungs-Szenario miteinander verglichen. Dies ermöglicht sowohl die Standorte als auch die optimalen Anpassungen miteinander zu vergleichen und einen abschließenden Überblick über die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte zu geben. Tabelle 6.23 fasst die in diesem Kapitel berücksichtigten Anpassungsstrategien zusammen.

Für die aufgeführten Modellbetriebe erfolgt zunächst eine betriebswirtschaftliche Gegenüberstellung der Produktionskosten und Erlöse. Im Anschluss wird im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse überprüft, wie die Ergebnisse auf unterschiedliche Preisvariationen reagieren. Aufgrund der hohen Unsicherheit über den Zusammenhang zwischen Rindfleisch- und Kälberpreisen wird abschließend im Rahmen einer Break-Even-Punkt-Analyse die langfristig maximale Zahlungsbereitschaft der Rindermäster für Zukauftiere bestimmt.

**Tabelle 6.23:** Überblick der berücksichtigten Betriebsorganisationen unter Annahme des Liberalisierungs-Szenarios

Bezeichnung	Kürzel	Standort (W, O)	Haltungssystem	Fütterungssystem (Fs)	Tageszu-nahmen	Schlachtgewicht (Sg)	Betriebsgröße (Bg)
Stallmast - West	W-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg	West	Stall	Ration li	1.351	388 kg	760 Tiere
Stallmast - Ost (Sm)	O-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg	Ost	Stall	Ration li	1.363	377 kg	760 Tiere
Strohperch	O-Pli-Bba+StPf+Fs+Sg	Ost	Strohperch (StPf)	Ration li	1.363	353 kg	380 Tiere
Feedlot	O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg+Bg	Ost	Feedlot (Fl)	Ration li	1.382	387 kg	760 Tiere
Winterfreiland	O-Pli-Bba+Wf+Fs+Sg	Ost	Winterfreiland (Wf)	Ration li	1.395	257 kg	380 Tiere
Sommerweide (Sw)	O-Pli-Bba+Sw+Sg+Bg	Ost	Sommerweide (Sw)	Weide	900	206 kg	760 Tiere
Kombination Sw+Sm	O-Pli-Bli+Ev+Kw+Sg+Bg	Ost	Stall	Ration li	1.491	400 kg	760 Tiere



Quelle: Eigene Darstellung.



Die Kostenreduktionen in der *Feedlotmast* basieren vorwiegend auf geringeren Haltungssystemkosten. Jedoch steigen gleichzeitig die Futter- und Wirtschaftsdüngerkosten an. Der Anstieg der Futterkosten ist auf eine schlechtere Futtermittelverwertung im Feedlot zurückzuführen. Der Anstieg der Wirtschaftsdüngerkosten ist damit zu begründen, dass nicht nur die Exkremate, sondern auch die Niederschläge gelagert, transportiert und ausgebracht werden müssen. Diese Kostennachteile können jedoch durch die geringeren Haltungssystemkosten kompensiert werden.

Die Mast im *Winterfreiland* weist höhere Produktionskosten auf als die optimierte Stallmast. Der Kostenanstieg ist auf die höheren „Tierfixen Kosten“/kg Schlachtgewicht zurückzuführen, die durch das niedrigere Schlachtgewicht verursacht werden. Zudem führt wie in der Strohpferrhaltung der Einsatz von Stroh zu relativ hohen Haltungssystemkosten.

Die Mast auf der *Sommerweide* weist deutlich geringere Futterkosten und deutlich höhere „Tierfixe Kosten“ auf. Die geringen Futterkosten sind darauf zurückzuführen, dass ausschließlich der Grünlandaufwuchs als Futtergrundlage zur Verfügung steht und dieser am Untersuchungsstandort zu niedrigen Kosten bereitgestellt werden kann. Die deutlich höheren „Tierfixen Kosten“ sind auf das geringe Schlachtgewicht zurückzuführen, welches durch die Weideperiode von 180 Tagen produktionstechnisch begrenzt wird.

Durch die Kombination aus extensiver Vor- und intensiver Endmast (*Kombination Sw+Sm*) können die Produktionskosten gegenüber der optimierten Stallmast reduziert werden. Diese Kostenreduktion ist zum einen auf den günstigen Lebendmassezuwachs auf der Sommerweide (siehe Tabelle 6.25) und zum anderen auf das unterstellte kompensatorische Wachstum in der intensiven Endmast zurückzuführen.

Insgesamt deutet die vergleichende Gegenüberstellung darauf hin, dass extensive Produktionsformen die größten Kostensenkungspotenziale bergen. So weisen die Weidemast als auch intensive Endmast von „Weidetieren“ die geringsten Produktionskosten auf. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diesbezüglich eine intensive Endmast im Stall am ostdeutschen Untersuchungsstandort unterstellt wird. Da die Feedlotmast geringere Kosten aufweist als die Stallmast „Ost“ (siehe Tabelle 6.25), ist davon auszugehen, dass durch die Kombination einer extensiven Vormast mit einer intensiven Endmast im Feedlot die Produktionskosten weiter gesenkt werden können. Jedoch verdeutlicht Abbildung 6.28, dass der Kostenunterschied der Feedlot- und Stallmast am Standort „Ost“ recht gering ausfällt. Zudem basieren die Ergebnisse der Feedlotmast auf weitreichenden Annahmen. Denn die Feedlotmast ist insbesondere hinsichtlich der produktionstechnischen und rechtlichen Zusammenhänge am deutschen Produktionsstandort mit großer Unsicherheit verbunden. Aufgrund dieser großen Unsicherheit und des ermittelten geringen Kostenunterschiedes gegenüber der Stallmast wird eine Kombination der Feedlotmast mit der Sommerweide nicht explizit analysiert. Um die ökonomische Analyse der Feedlotmast zu präzisieren,

wären experimentelle Untersuchungen hinsichtlich der Tierleistungen als auch des Tier- und Umweltschutzes notwendig.

Trotz der identifizierten Kostensenkungspotenziale zeigt Abbildung 6.28, dass in keinem der Modellbetriebe die Produktionskosten durch die Erlöse gedeckt werden können. Somit ist es keinem der Modellbetriebe möglich, im unterstellten Liberalisierungs-Szenario langfristig rentabel Rindfleisch zu produzieren. Die getroffenen Preisannahmen des Liberalisierungs-Szenarios sind jedoch mit großer Unsicherheit verbunden. Um den Einfluss der Preisannahmen auf die Ergebnisse zu quantifizieren, wird im folgenden Kapitel eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt.

**Tabelle 6.24:** Produktionstechnische Kennzahlen ausgewählter Anpassungsstrategien inkl. MwSt.

Preis-Szenario	Text	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
<b>Strategie</b>	Bezeichnung	Stallmast - West	Stallmast - Ost (Sm)	Strohpfersch	Feedlot	Winterfreiland	Sommerweide (Sw)	Kombination Sw+Sm
	Kurzname	W-Pi-Bba+Fs+Sg+Bg	O-Pi-Bba+Fs+Sg+Bg	O-Pi-Bba+SUP+Fs+Sg	O-Pi-Bba+Fi+Fs+Sg+Bg	O-Pi-Bba+W+Fs+Sg	O-Pi-Bba+Sw+Sg+Bg	O-Pi-Ba+Ev+Kw+Sg+Bg
	Standort	West	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost
	Abschnitt	Mast	Mast	Mast	Mast	Mast	Mast	Endmast
<b>Tiersystem</b>								
	Tierkategorie	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
	Haltungsdauer	12	11	10	12	6	6	8
	Startgewicht	200	200	200	200	200	200	362
	Endgewicht	681	661	620	680	451	362	702
	Startalter	5	5	5	5	5	5	11
	Endalter	17	16	15	16	11	11	18
	Lebendmassezunahme (LMTZ)	1,351	1,363	1,363	1,382	1,395	0,900	1,491
	Ausschlachtung	60	60	60	60	60	60	60
<b>Haltungssystem</b>								
	Fläche	Volspaltenstall	Volspaltenstall	Strohpfersch	Feedlot	Winterfreilandhaltung	Sommerweide	Volspaltenstall
		2,2	2,2	6,8	23,2	3.617,6	3.010,9	2,2
<b>Fütterungssystem</b>								
	TM Aufnahme	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Extensive Fütterung	Intensive Fütterung
	davon Futterbau	8,0	7,8	8,8	8,4	7,0	5,8	9,3
	davon Weide	66	66	65	67	67	0	66
	Energiedichte	0	0	0	0	0	100	0
	Futterverwertung	34	34	35	33	33	0	34
	Futterfläche	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,1	10,9
		6,0	5,8	6,4	6,1	5,0	6,5	6,2
		106	210	115	227	94	229	248

Anmerkung: Die Strategien Winterfreilandhaltung und Sommerweide beziehen sich auf jeweils ein Halbjahr und können nicht ganzjährig umgesetzt werden. Bei der Kombination aus Sommerweide und Stallmast ist zu berücksichtigen, dass die Weidetiere nur saisonal verfügbar sind.

Quelle: Eigene Darstellung.

**Tabelle 6.25: Ökonomische Kennzahlen ausgewählter Anpassungsstrategien**

Preis-Szenario	Liberalisierung		Liberalisierung		Liberalisierung		Liberalisierung		Liberalisierung		Liberalisierung	
	West	Ost	Mast	FV-Bulle	Strohpfersch	Feedlot	Winterfreiland	Sommerweide (Sw)	Endmast	Kombination Sw+Sm	West	Ost
Strategie	Stallmast - West		Stallmast - Ost (Sm)		Strohpfersch		Feedlot		Winterfreiland		Sommerweide (Sw)	
Bezeichnung	W-Pii-Bba+Fs+Sg+Bg		O-Pii-Bba+Fs+Sg+Bg		O-Pii-Bba+SDF+Fs+Sg		O-Pii-Bba+Fi+Fs+Sg+Bg		O-Pii-Bba+W+Fi+Fs+Sg		O-Pii-Bba+Sw+Sg+Bg	
Kurzname	West		Ost		Mast		Mast		Mast		Mast	
Standort	FV-Bulle		FV-Bulle		FV-Bulle		FV-Bulle		FV-Bulle		FV-Bulle	
Abschnitt	Vollspaltenstall		Vollspaltenstall		Strohpfersch		Feedlot		Winterfreilandhaltung		Sommerweide	
Tiersystem	Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Extensive Fütterung	
Haltungssystem	Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung	
Fütterungssystem	Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung		Intensive Fütterung	
<b>Produziertes Lebendgewicht</b>	481	461	420	480	480	251	162	340	251	162	340	340
Tierfixe Kosten (ohne Tierzukauf)	0,21	0,17	0,15	0,16	0,16	0,27	0,39	0,23	0,27	0,39	0,23	0,23
Haltungssystemkosten	0,25	0,25	0,55	0,08	0,08	0,34	0,12	0,23	0,34	0,12	0,23	0,23
Wirtschaftsdüngerkosten	0,13	0,05	0,08	0,13	0,13	0,03	0,00	0,04	0,03	0,00	0,04	0,04
Futterkosten 'frei Maul'	1,06	1,04	1,18	1,10	1,10	0,95	0,17	1,11	0,95	0,17	1,11	1,11
Sonstige Kosten	0,06	0,05	0,09	0,05	0,05	0,09	0,08	0,05	0,09	0,08	0,05	0,05
Summe	1,71	1,56	2,07	1,52	1,52	1,67	0,77	1,67	1,67	0,77	1,67	1,67
<b>Verkauftes Schlachtgewicht</b>	388	377	353	387	387	257	206	400	257	206	400	400
Tierfixe Kosten	1,55	1,51	1,56	1,47	1,47	2,13	2,63	1,75	2,13	2,63	1,75	1,75
Haltungssystemkosten	0,32	0,31	0,66	0,09	0,09	0,33	0,10	0,20	0,33	0,10	0,20	0,20
Wirtschaftsdüngerkosten	0,16	0,06	0,10	0,17	0,17	0,03	0,00	0,04	0,03	0,00	0,04	0,04
Futterkosten 'frei Maul'	1,32	1,27	1,40	1,36	1,36	0,92	0,14	0,94	0,92	0,14	0,94	0,94
Sonstige Kosten	0,07	0,06	0,11	0,06	0,06	0,09	0,06	0,04	0,09	0,06	0,04	0,04
Summe	3,42	3,20	3,84	3,15	3,15	3,50	2,93	2,97	3,50	2,93	2,97	2,97
Rindfleischerlös	2,85	2,85	2,92	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Wirtschaftsdüngererlös	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	-0,57	-0,35	-0,92	-0,30	-0,30	-0,65	-0,05	-0,12	-0,65	-0,05	-0,12	-0,12
<b>Betriebszweig</b>	840.357	815.315	391.396	838.657	838.657	278.423	451.300	866.237	278.423	451.300	866.237	866.237
Erlöse	1.007.534	916.873	514.959	926.583	926.583	341.798	459.240	902.354	341.798	459.240	902.354	902.354
Kosten	-167.177	-101.558	-123.563	-87.927	-87.927	-63.375	-7.940	-36.117	-63.375	-7.940	-36.117	-36.117
Gewinnbeitrag	1,03	1,08	1,19	1,05	1,05	2,03	2,03	1,60	2,03	2,03	1,60	1,60
	-171.404	-109.671	-146.430	-92.488	-92.488	-128.510	-16.101	-57.819	-128.510	-16.101	-57.819	-57.819

Anmerkung: Die Strategien Winterfreilandhaltung und Sommerweide beziehen sich auf jeweils ein Halbjahr und können nicht ganzjährig umgesetzt werden. Bei der Kombination aus Sommerweide und Stallmast ist zu berücksichtigen, dass die Weidetiere nur saisonal verfügbar sind.

Quelle: Eigene Darstellung.

## 6.4.2 Sensitivitätsanalyse

Die Auswertungen in Kapitel 6.4.1 zeigen, dass die identifizierten Anpassungsstrategien nicht ausreichen, um langfristig rentabel Rindfleisch zu produzieren. Jedoch wurden in Kapitel 5 weitreichende Annahmen hinsichtlich der Entwicklung von Faktor- und Produktpreisen unter liberalisierten Marktbedingungen getroffen.

Deshalb wird in diesem Kapitel eine Sensitivitätsanalyse für Schlüsselpreise der Rindermast durchgeführt. Als Schlüsselpreise gelten jene Preise, die einen überdurchschnittlich hohen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast haben. Der Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit lässt sich anhand der Kosten- und Erlösstruktur ableiten.

Offensichtlich ist, dass die Rindfleischpreise den größten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast nehmen. Zudem zeigen die Kostenstrukturen in Kapitel 6.4.1, dass die „Futterkosten“ und die „Tierfixen Kosten“ für einen Großteil der Produktionskosten verantwortlich sind. Deshalb wird im Folgenden eine Sensitivitätsanalyse für Futtermittel-, Kälber- und Rindfleischpreise durchgeführt.

### 6.4.2.1 Futtermittelpreise

Für die Sensitivitätsanalyse der Futtermittelpreise wird eine Variation um -10, -5, +5, und +10 % unterstellt. Tabelle 6.26 zeigt die im Rahmen der Sensitivitätsanalyse unterstellten Preisänderungen für Futtermittel am Beispiel von Weizen und Sojaschrot.

**Tabelle 6.26:** Angenommene Preisänderung am Beispiel von Weizen und Sojaschrot im Liberalisierungs-Szenario 2019

		- 10 %	- 5 %	Liberalisierungs-Szenario	+ 5 %	+10 %
Weizen	EUR/t FM	152	160	169	177	186
Sojaschrot	EUR/t FM	301	317	334	351	367

Anmerkung: Unterstellte Preise frei Hof inklusive 7 % Mehrwertsteuer

Quelle: Eigene Berechnungen.

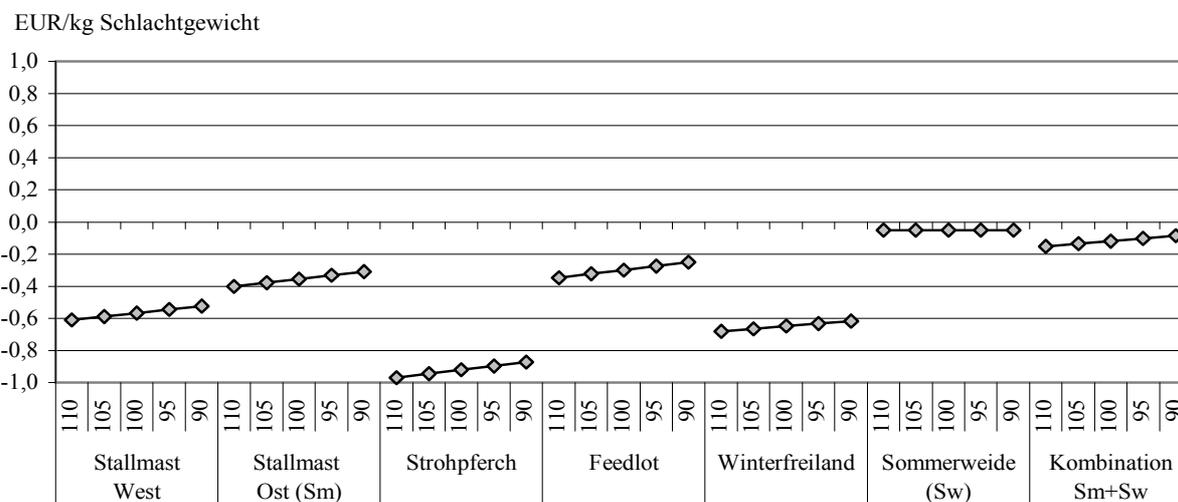
Abbildung 6.29 fasst die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zusammen und zeigt den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast/kg Schlachtgewicht. Für jeden Modellbetrieb werden fünf Werte abgebildet. Der mittlere Wert reflektiert die Preisverhältnisse des unterstellten Liberalisierungs-Szenarios. Die vier weiteren Werte reflektieren die in Tabelle 6.26 unterstellte Variation.

Die Abbildung verdeutlicht, dass in fast allen Modellbetrieben ein Rückgang der Futtermittelpreise die Verluste reduziert und ein Anstieg die Verluste erhöht. Eine Ausnahme

stellt jedoch die Mast auf der Sommerweide dar. Da ein absoluter Grünlandstandort ohne alternative Verwertungsmöglichkeiten unterstellt wird, nehmen die unterstellten Preisänderungen der Futtermittelmärkte keinen Einfluss auf die Weidefutterkosten. Die unterschiedliche Sensitivität der restlichen Strategien ist mit dem unterschiedlichen Anteil der Futtermittelkosten an den Gesamtkosten zu begründen. Die Futtermittelkosten nehmen insbesondere in der Winterfreilandhaltung und in der Kombination aus Sommerweide und Stallmast einen geringeren Anteil an den Gesamtkosten ein, in der Winterfreilandhaltung aufgrund geringerer Endgewichte und in der intensiven Endmast von Weidetieren aufgrund der höheren Einstallgewichte. Der geringere Anteil der Futtermittelkosten spiegelt sich in der geringeren Sensitivität wider.

Zudem zeigt die Abbildung 6.29, dass bei keiner der unterstellten Preisänderungen die Gewinnschwelle erreicht wird. Dieser am nächsten kommt die „Kombination Sm+Sw“ bei einem Rückgang der Futtermittelpreise um 10 %. Zur Erreichung der Gewinnschwelle müssten die Futterkosten jedoch um weitere 0,14 EUR/kg Schlachtgewicht sinken. Dies würde einen Rückgang der Futtermittelpreise um ca. 50 % erfordern und ist nicht zu erwarten.

**Abbildung 6.29:** Einfluss der Futtermittelpreise auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast – Liberalisierungs-Szenario 2019



Variation der Futtermittelpreise um -10, -5, +5, +10 %, Index 100 = Ausgangssituation

Quelle: Eigene Berechnungen.

#### 6.4.2.2 Kälberpreise

Die Kälberpreise werden im Rahmen dieser Arbeit von der Änderung der Rindfleischpreise abgeleitet (siehe Kapitel 5). So wird unterstellt, dass 50 % der Schlachterlösänderung in der Stallmast auf den Kälbermarkt überwältzt werden. Da diese Überwälzung mit gro-

Bei Unsicherheit behaftet ist, wird im Folgenden eine Variation des Überwälzungsfaktors unterstellt. Tabelle 6.27 fasst die unterstellten Überwälzungsfaktoren und deren Einfluss auf den Kälberpreis zusammen. Es wird deutlich, dass eine Überwälzung von 75 % zu negativen Kälberpreisen (-19 EUR) führt. Aufgrund der Annahme, dass die Kälberpreise nicht negativ werden können, beträgt der maximal mögliche Überwälzungsfaktor ca. 68 %.

**Tabelle 6.27:** Veränderung der Kälberpreise in Abhängigkeit vom Überwälzungsfaktor und Schlachterlösänderung in der Stallmast

Schlachterlös im Startjahr	EUR/Schlachttier	1.449				
Schlachterlös im Liberalisierungs-Szenario	EUR/Schlachttier	1.169				
Liberalisierungsbedingte Erlösveränderung	EUR/Schlachttier	280				
Überwälzungsfaktor	%	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
Überwälzung	EUR/Tier	0	-70	-140	-210	-280
Kälberpreis im Startjahr <sup>1)</sup>	EUR/Tier	191				
Kälberpreis nach Überwälzung	EUR/Tier	191	121	51	-19	-89
Unterstellter Kälberpreis <sup>2)</sup>	EUR/Tier	191	121	51	0	0
Erzielbarer Überwälzungsfaktor	%	0	25	50	68	68

1) Marktpreis für Fleckvieh-Starter (85 kg) abzüglich 4,50 EUR Aufzuchtkosten je kg Lebendgewicht

2) Minimaler Kälberpreis von 0 EUR zum Zeitpunkt der Geburt (45 kg)

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 6.30 fasst die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zusammen. Für jeden Modellbetrieb werden fünf Werte abgebildet. Der mittlere Wert reflektiert die in Kapitel 5 unterstellte Überwälzung von 50 %. Die weiteren Werte unterstellen einen Überwälzungsfaktor von 0, 25, 75 und 100 %.

Die Abbildung zeigt, dass durch eine geringere Überwälzung die Verluste der Mastbetriebe steigen und durch eine höhere Überwälzung die Verluste sinken. Die Verluste reagieren jedoch unterschiedlich stark auf die Variation des Überwälzungsfaktors. Dies ist auf den unterschiedlichen Anteil der Kälberkosten an den Gesamtkosten zurückzuführen, bedingt durch unterschiedliche Schlachtgewichte. Systeme mit sehr geringen Schlachtgewichten wie beispielsweise die Winterfreilandhaltung oder die Sommerweide (siehe Tabelle 6.24) reagieren sensibler auf Kälberpreisänderungen als Systeme mit hohen Schlachtgewichten.

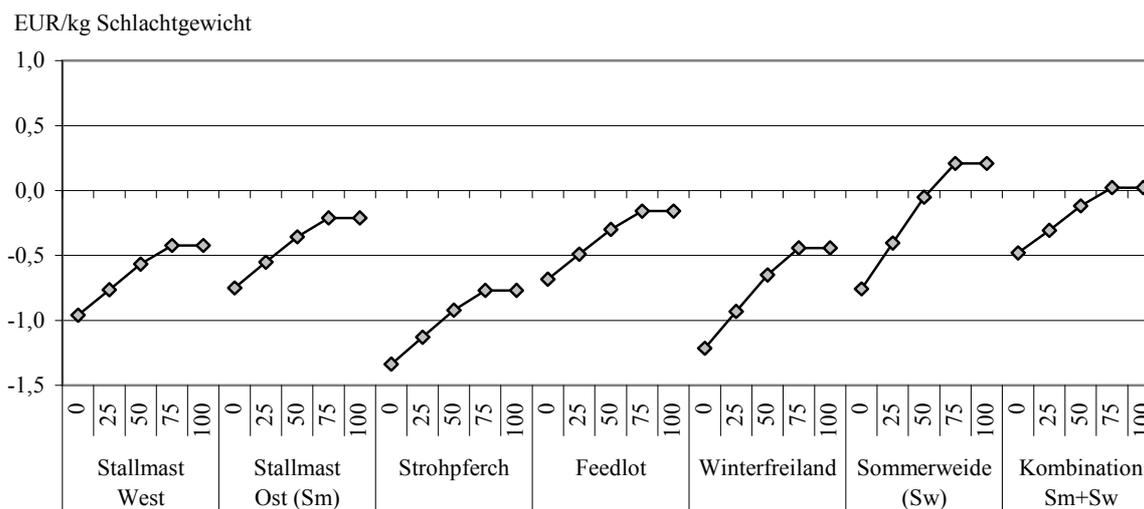
Weiterhin verdeutlicht die Abbildung, dass in allen Systemen eine Erhöhung des Überwälzungsfaktors von 50 auf 75 % zu einer geringeren und von 75 auf 100 % zu keiner Veränderung der Wirtschaftlichkeit führt und somit die „Sensitivitätskurve“ degressiv verläuft. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bereits bei einem Faktor von ca. 68 % die maximale Überwälzung ausgereizt wird und ein unterstellter Überwälzungsfaktor von 75 bzw. 100 % zu keiner weiteren Kälberpreisreduktion führt. Denn wie bereits in Tabelle

6.27 verdeutlicht wurde, tendieren die Kälberpreise schon bei einem Überwälzungsfaktor von 68 % gegen Null.

Jedoch erreichen trotz dieser begrenzten Überwälzung die Sommerweide sowie die kombinierte Mast die Gewinnschwelle. Der kalkulatorische Gewinnbeitrag dieser Systeme liegt unter Annahme der maximalen Überwälzung von 68 % bei ca. 0,2 EUR/kg SG in der Sommerweide und bei 0,02 EUR/kg SG im kombinierten System.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass der unterstellte Überwälzungsfaktor einen hohen Einfluss auf die Analyseergebnisse nimmt und die Kälberpreise von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rindermast sind. Durch eine Erhöhung des Überwälzungsfaktors erreichen sowohl die Weide- als auch die kombinierte Endmast die Gewinnschwelle.

**Abbildung 6.30:** Einfluss unterschiedlicher Überwälzungsfaktoren auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast – Liberalisierungs-Szenario 2019



Überwälzungsfaktor: Relativer Anteil der Schlachterlösänderung, die auf den Kälberpreis überwälzt wird.  
Die unterstellten Überwälzungsfaktoren betragen 0, 25, 50, 75 und 100 %, Faktor 50 = Ausgangssituation

Quelle: Eigene Berechnungen.

### 6.4.2.3 Rindfleischpreise

Die Rindfleischpreise des Liberalisierungs-Szenarios werden in Kapitel 5 auf Grundlage vorliegender Marktstudien festgelegt. Im Sinne eines Extrem-Szenarios wird bewusst ein besonders starker Rückgang der Rindfleischpreise ausgewählt. In diesem Abschnitt wird überprüft, welchen Einfluss eine Änderung des Rindfleischpreises auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast nimmt. Tabelle 6.28 fasst die Preisannahmen der Sensitivitätsanalyse zusammen.

**Tabelle 6.28:** Angenommene Änderung der Rindfleischpreise – Liberalisierungs-Szenario 2019

		- 10 %	- 5 %	Liberalisierungs-Szenario	+ 5 %	+10 %
Rindfleischpreis	EUR/kg SG Brutto <sup>1)</sup>	2,56	2,71	2,85	2,99	3,13
	EUR/kg SG Netto	2,32	2,45	2,57	2,70	2,83

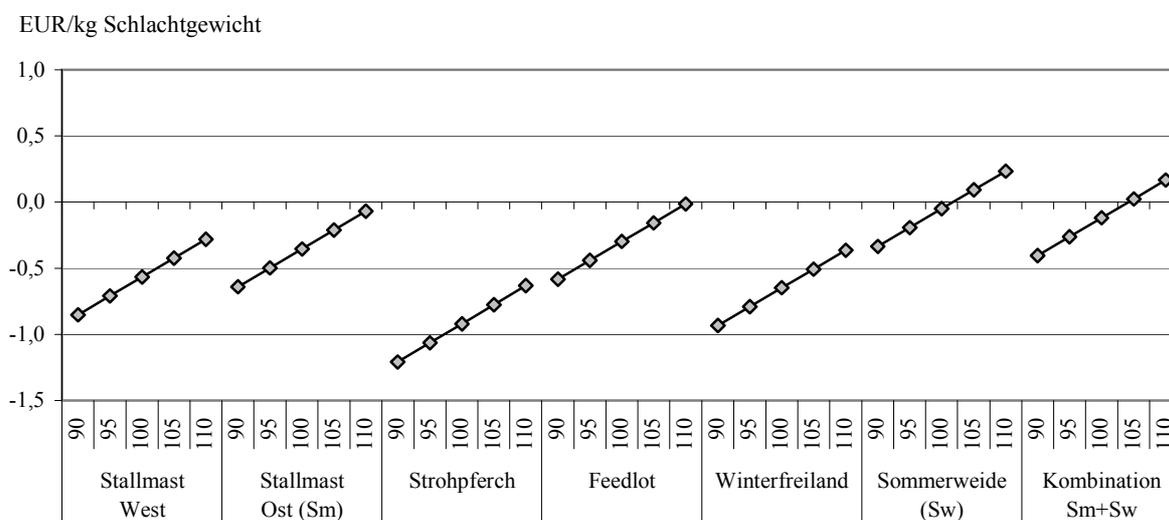
1) Preis je kg Schlachtgewicht, Fleischigkeitsklasse R, Fettklasse 3, inklusive 10,7% Mehrwertsteuer.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 6.31 fasst die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zusammen. Sie zeigt, dass die analysierten Systeme gegenüber Rindfleischpreisänderungen eine identische Sensitivität aufweisen. Dies spiegelt sich in der gleichen Steigung der „Sensitivitätsgeraden“ wider.

Die Abbildung verdeutlicht, dass bereits durch eine Anhebung des Rindfleischpreises um 5 % die analysierte Rindermast auf der Sommerweide sowie die Kombination aus Sommerweide und Stallmast nahe bzw. über der Gewinnschwelle produzieren.

**Abbildung 6.31:** Einfluss der Rindfleischpreise auf den kalkulatorischen Gewinn des Betriebszweiges Rindermast



Variation des Rindfleischpreises um -10, -5, +5 und +10 %, Index 100 = Ausgangssituation

Quelle: Eigene Berechnungen.

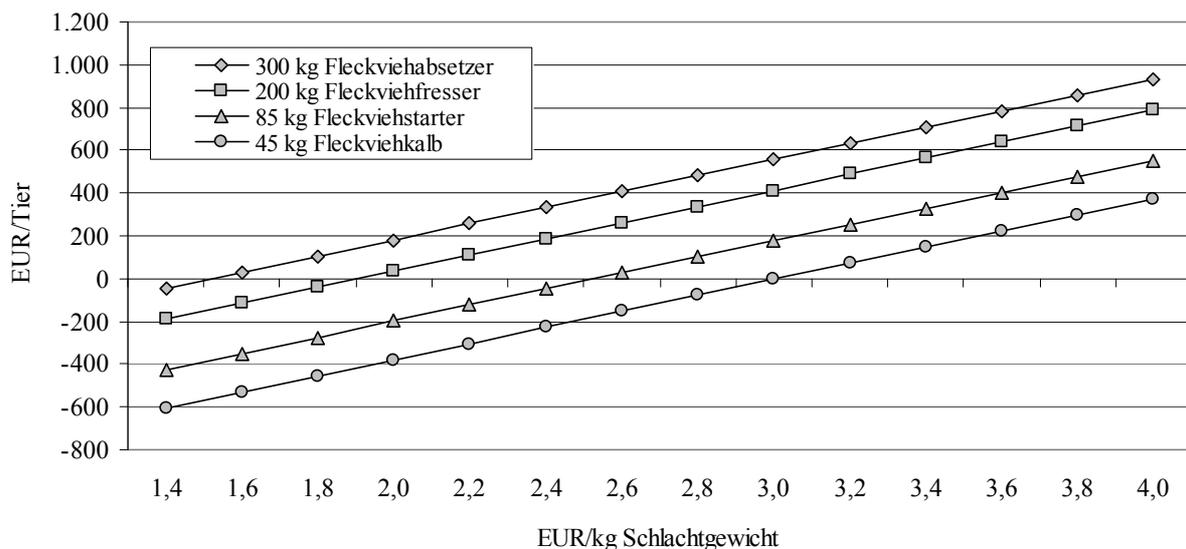
Unter Annahme eines Preisanstieges von 10 % steigt die Wirtschaftlichkeit der zuvor genannten Betriebe weiter an. Die Sommerweide sowie die kombinierte Mast erzielen ein kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von ca. 0,23 bzw. 0,16 EUR/kg Schlachtgewicht. Zudem nähern sich sowohl die optimierte Stallmast „Ost“, als auch die Feedlotmast der Gewinnschwelle, verfehlen diese jedoch um 0,07 bzw. 0,01 EUR/kg Schlachtgewicht.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt erwartungsgemäß, dass die Wirtschaftlichkeit im hohen Maße von den Rindfleischpreisen beeinflusst wird. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Rindermast am ehesten an den ostdeutschen Untersuchungsstandorten ein wirtschaftliches Niveau erreichen kann. Der westdeutsche Modellbetrieb verbleibt hingegen weiterhin in der Verlustzone. Diese Ergebnisse gelten unter Annahme konstanter Kälberpreise von 51 EUR/Fleckviehkalb (45 kg Lebendgewicht).

### 6.4.3 Zahlungsbereitschaft für Kälber

Aufgrund der hohen Unsicherheiten bezüglich des Zusammenhanges zwischen Rindfleisch und Kälberpreisen zeigt Abbildung 6.32 die langfristige Zahlungsbereitschaft der Rindermast für Zukauftiere unterschiedlicher Gewichtsabschnitte in Abhängigkeit vom Rindfleischpreis. Den Berechnungen liegt die optimierte Stallmast am Standort „Ost“ (Stallmast „Ost (Sm)“) zugrunde. Es wird deutlich, dass unter Annahme liberalisierter Preisverhältnisse bei einem Rindfleischpreis von 3 EUR oder niedriger die langfristige Zahlungsbereitschaft für Fleckviehkälber (45 kg) gegen Null tendiert. Bei diesem Rindfleischpreis beträgt die Zahlungsbereitschaft der Rindermast für Absetzer aus der Mutterkuhhaltung ca. 600 EUR/Tier; die Zahlungsbereitschaft für Fleckviehstarter und Fresser liegt im mittleren Bereich.

**Abbildung 6.32:** Langfristige Zahlungsbereitschaft der Rindermäster für Zukauftiere in Abhängigkeit vom Auszahlungspreis im Liberalisierungs-Szenario (inkl. MwSt)



Quelle: Eigene Berechnungen.

Zu welchen Preisen Kuhbetriebe langfristig bereit sind Kälber anzubieten, unterliegt vielfältigen Einflüssen. Grundsätzlich ist hier zwischen der Milchvieh- und der Mutterkuhhaltung zu unterscheiden.

### Milchviehhaltung

In der Milchviehhaltung stellt das Kalb ein Kuppelprodukt dar. Mit der Milchproduktion fallen somit zwangsläufig auch Kälber an. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass Leistungssteigerungen in der Milchproduktion unter den Bedingungen eines Quotensystems (konstante Milchproduktion) zu sinkenden Kuhzahlen und Kälberzahlen führen. Dieser Trend konnte in den vergangenen Jahren insbesondere in Deutschland beobachtet werden (siehe Kapitel 2). Vor dem Hintergrund der auslaufenden Quotenregelung im Jahr 2015 ist jedoch nicht zu erwarten, dass die Milchproduktion stärker steigt als die Milchleistung. So gehen OFFERMANN et al. (2010: 23) von einer Steigerung der Milchmenge und einem Rückgang des Milchkuhbestandes bis 2019 aus. Trotz dieser weiteren Angebotsverknappung von Kälbern dürfte die Zahlungsbereitschaft der Rindermäster (siehe Abbildung 6.32) die Preisbildung auf den Kälbermärkten **langfristig** beeinflussen.

Denn die Rindermäster sind mit ca. 1,5 Mio. Bullenschlachtungen/Jahr in Deutschland für einen Großteil der Kälbernachfrage verantwortlich. Die deutsche Kälbermast nimmt mit ca. 310.000 Tieren nur einen relativ geringen Anteil ein (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010b). Auch der in Kapitel 5 angesprochene Kälberexport in die Niederlande fällt mit ca. 470.000 Tieren relativ zur Nachfrage der Bullenmast gering aus. Zudem ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen der Liberalisierung auch die Preise für Kalbfleisch und somit die Zahlungsbereitschaft der Kälbermäster sinken dürfte.

Hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft von *Bullen- und Kälbermästern* ist jedoch zwischen den Rinderrassen zu differenzieren. Die Kälbermast verwendet ausschließlich Tiere der Rasse Holstein-Friesian, da diese in den ersten Lebensmonaten ein besseres Wachstumspotenzial besitzen als fleischbetonte Rinder (BRÖMMER, 2005: 56). Die Bullenmast basiert hingegen vorwiegend auf Kälbern der Rasse Fleckvieh, gefolgt von Holstein-Friesian (siehe Abbildung 2.3 in Kapitel 2). Der zu beobachtende Preisunterschied zwischen Fleckvieh und Schwarzbunten Kälbern ist folglich auf die höhere Zahlungsbereitschaft der Bullenmast aufgrund besserer Masteigenschaften von Fleckviehtieren zurückzuführen. Sinkt die Zahlungsbereitschaft der Bullenmast, ist zu erwarten, dass sich das Preisniveau von Fleckvieh und Holstein-Schwarzbunten Tieren angleicht.

Aus Perspektive des *Milchviehhalters* führt eine Annäherung der Preise von Fleckvieh- und Holstein-Friesian dazu, dass c. p. die Rasse Holstein-Friesian an Vorzüglichkeit gewinnt. Denn die geringeren Milchleistungen der Fleckviehtiere könnten nicht mehr durch höhere Kälbererlöse kompensiert werden. Vor diesem Hintergrund wäre eine Verschiebung des Rassespektrums im Milchviehsektor denkbar. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass in einer langfristigen Betrachtung auch die Milchviehhaltung ihre Produktionskosten

decken muss. So kann langfristig die Rindermast auf Basis von Milchviehkälbern nur Bestand haben, wenn beide Produktionsrichtungen ökonomisch nachhaltig wirtschaften.

### **Mutterkuhhaltung**

In der *Mutterkuhhaltung* stellt das Kalb bzw. der Absetzer das Hauptprodukt dar. Deshalb ist anzunehmen, dass eine reduzierte Zahlungsbereitschaft der Rindermäster langfristig die Produktionsentscheidung der Mutterkuhhalter und somit das Absetzerangebot beeinflusst. In diesem Zusammenhang ist allerdings bedeutend, inwieweit Förderprogramme einzelner Länder (z. B. im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen) durch Auflagen zu einer gewissen Rückkopplung der Prämien führen und diese Rückkopplung dazu führt, dass Mutterkuhhalter langfristig bereit sind, Absetzer zu Preisen unterhalb ihrer Produktionskosten anzubieten.

Da die Analysen im Rahmen dieser Arbeit auf eine kostengünstige Rindfleischproduktion auf der Weide hindeuten, rückt zudem eine Kombination aus Mutterkuhhaltung und Rindermast in den Vordergrund. Insbesondere an ostdeutschen Produktionsstandorten wäre diesbezüglich eine ganzjährige Außenhaltung denkbar. Hierdurch könnten geeignete Gründlandstandorte am ostdeutschen Untersuchungsstandort zur Produktion und Aufzucht von Kälbern im Rahmen der Mutterkuhhaltung genutzt werden, der sich eine extensive Ausmast der Tiere auf der Weide anschließt, wie in Kapitel 6.3.4 analysiert. Da die Mutterkuhhaltung jedoch nicht im Fokus dieser Arbeit steht, kann das Potenzial einer derartigen Strategie nicht gänzlich beantwortet werden und bedarf weiterer Forschung.

### **6.4.4 Zusammenfassung**

In diesem Kapitel werden die analysierten Modellbetriebe und Strategien beider Untersuchungsstandorte vergleichend gegenübergestellt. Die Kostenanalyse zeigt, dass die Kostenhöhe und -struktur der analysierten Strategien zum Teil sehr stark voneinander abweichen. Die kostenminimalen Betriebsorganisationen sind am ostdeutschen Untersuchungsstandort vorzufinden. Dies ist zum einen mit den geringeren Entsorgungskosten für Wirtschaftsdünger und zum anderen mit den natürlichen und agrarstrukturellen Standortfaktoren zu begründen. Denn letztere ermöglicht eine weitaus flexiblere Anpassung der Produktionssysteme. Während die Mast im Strohpfersch und im Winterfreiland zu einem Anstieg der Produktionskosten führen, ermöglichen die Feedlot-, die Sommerweide- und die kombinatorische Mast Kostenreduktionen. Die geringsten Produktionskosten weisen jene Verfahren auf, die eine extensive Mast der Tiere auf der Sommerweide berücksichtigen.

Die Sensitivitätsanalyse wird für Futtermittel, Kälber- und Rindfleischpreise durchgeführt. Variationen der Futtermittelpreise von +10 bis -10 % beeinflussen zwar die Wirtschaftlichkeit, bringt jedoch keine der Strategien in die Gewinnzone. Dies ist erst bei ei-

ner Reduktion um ca. 50 % der Fall. Eine derart starke Reduktion der Futtermittelpreise ist jedoch vor dem Hintergrund der weltweiten Nachfrageentwicklungen nicht zu erwarten.

Einen deutlich höheren Effekt hat hingegen die Variation des Kälberpreises. Eine Anhebung des Überwälzungsfaktors auf 75 und 100 % führt zu sinkenden Kälberpreisen und einer steigenden Wirtschaftlichkeit. Jedoch tendieren die Kälberpreise bereits bei einer Überwälzung von 68 % gegen Null, sodass die Überwälzung der Rindfleischpreisentwicklungen begrenzt ist. Die Überwälzung von 68 % ermöglicht jedoch eine wirtschaftliche Rindfleischproduktion in der unterstellten Sommerweide sowie in der anschließenden intensiven Endmast.

Die Variation der Rindfleischpreise beeinflusst die Rentabilität am stärksten. So ermöglicht bereits eine Preissteigerung von 5 % c. p. eine wirtschaftliche Rindfleischproduktion in der unterstellten Sommerweide sowie der unterstellten intensiven Endmast. Eine Anhebung der Rindfleischpreise um 10 % führt zudem die optimierte Stallmast am Standort „Ost“ sowie die Feedlotmast nahe an die Gewinnschwelle heran.

Aufgrund der hohen Unsicherheiten bezüglich des Zusammenhangs zwischen Kälber- und Rindfleischpreisen wird im dritten Schritt die Zahlungsbereitschaft der Rindermäster für Kälber und Absetzer ermittelt. Bereits ab einem Rindfleischpreis von ca. 3 EUR und darunter tendiert die Zahlungsbereitschaft für Kälber (45 kg) gegen Null. Qualitative Überlegungen deuten darauf hin, dass das Kälberangebot bei einer derart niedrigen Zahlungsbereitschaft mit großer Unsicherheit behaftet ist. Insbesondere die Bereitschaft von Mutterkuhhaltern, aufgrund einer Rückkopplung von Beihilfen „Kälber“ zu negativen Preisen anzubieten, wäre weiter zu untersuchen.



## 7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Im Folgenden werden die Schlussfolgerungen auf die zu Beginn dieser Arbeit gestellte Frage, ob und wie sich die Rindermast mit dem Ziel der wirtschaftlichen Rindfleischproduktion langfristig an die Liberalisierung der Agrarmärkte anpassen kann, gezogen.

Die auf die Strategie der Kostenführerschaft fokussierenden Analysen zeigen, dass langfristige Anpassungen der Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte zwar möglich, hinsichtlich der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit aber sehr begrenzt sind. Dies betrifft sowohl die Anpassungen der ganzjährigen Stallmast als auch die Anpassungen unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme. Diese Schlussfolgerung sowie die folgenden Details gelten unter den Bedingungen der verwendeten Preisverhältnisse.

Im Rahmen der **Stallmast** konzentrieren sich die Anpassungen auf die Fütterung, das Schlachtgewicht und die Betriebsgröße. Die Anpassungen der *Fütterung* sind sehr begrenzt. Dies ist größtenteils darauf zurückzuführen, dass Futtermittelmärkte nur geringfügig durch tarifäre Handelshemmnisse beeinflusst werden und somit eine Liberalisierung nur zu sehr geringen Veränderungen der Preisverhältnisse führt. Die *Schlachtgewichte* werden hingegen deutlich stärker durch die Liberalisierung beeinflusst. So führen sinkende Kälberpreise zu sinkenden kostenminimalen Schlachtgewichten, da die Degression der Kälberkosten an Bedeutung verliert. Ein Wachstum in der *Betriebsgröße* ermöglicht weitere Kostenreduktionen. Diese sind vorwiegend auf Verfahrensdegressionen in der Futter- und Wirtschaftsdüngerlagerung zurückzuführen. Marktinduzierte Effekte sind für überdurchschnittlich große Betriebe, wie in der Ausgangssituation unterstellt, weitestgehend ausgeschöpft. Insgesamt zeigen die Analysen, dass die Anpassungsmöglichkeiten der Stallmast nicht ausreichen, um unter liberalisierten Preisverhältnissen wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.

Als **alternative Haltungssysteme** werden der Strohferch, das Feedlot, die Winterfreilandhaltung, sowie die Sommerweide berücksichtigt, um eine zunehmende Extensivierung zu reflektieren. Die Analysen konzentrieren sich aufgrund günstiger natürlicher und agrarstruktureller Standortfaktoren auf den Untersuchungsstandort „Ost“. Die Partialanalysen zeigen, dass die Investitionskosten gegenüber der Stallmast reduziert werden können. Jedoch verdeutlicht die Totalanalyse, dass die alternativen Haltungssysteme auch zu Kostensteigerungen führen können. Die Schlussfolgerungen über das Potenzial der einzelnen Systeme werden im Folgenden zusammengefasst.

Die Mast im *Strohferch* führt gegenüber der Mast im Stall zu einem Produktionskostenanstieg. Zwar können die Investitionskosten je Tierplatz gesenkt werden, jedoch wird dieser Kostenvorteil vorwiegend durch hohe Strohkosten und eine schlechtere Futtermittelnutzung kompensiert. Der durch den Stroheinsatz höhere Wirtschaftsdüngerwert kann diese Kostennachteile aufgrund der zu berücksichtigenden Lager-, Transport- und Aus-

bringungskosten nicht aufwiegen. Somit ermöglicht die Strohferchmast zwar kurzfristig und flexibel Mastkapazitäten aufzubauen, jedoch stellt sie unter den getroffenen Annahmen langfristig keine Anpassungsmöglichkeit an die Liberalisierung der Agrarmärkte dar.

Die *Feedlotmast* ermöglicht es, die Produktionskosten gegenüber der Stallmast zu senken. Diese Kostenreduktion gründet vorwiegend auf den geringeren Investitionskosten und einem vereinfachten Wirtschaftsdüngersystem. So werden die Exkremente nicht durch Stroh gebunden, sondern können aufgrund eines Gefälles oberflächlich abfließen und anschließend gelagert werden. Zwar führt die Vermischung von Niederschlag und Exkrementen zu einem höheren Wirtschaftsdüngeraufkommen und somit zu höheren Lager-, Transport- und Ausbringungskosten. Diese zusätzlichen Kosten können jedoch durch die Kostenreduktionen des Haltungssystems kompensiert werden. Das Feedlot stellt somit eine Möglichkeit dar, die Produktionskosten im Rahmen der Liberalisierung zu senken. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Umsetzung des Feedlotsystems hinsichtlich der derzeitigen Umwelt- und Tierschutzstandards in Deutschland nicht möglich ist. Eine experimentelle Analyse des Systems könnte offene Fragen adressieren.

Die Mast im *Winterfreiland* erhöht die Produktionskosten gegenüber der Stallmast. Der Kostenanstieg ist auf höhere Futter- und Haltungssystemkosten zurückzuführen. Die Futterkosten steigen aufgrund der schlechteren Futtermittelverwertung im Winterfreiland, die Haltungssystemkosten aufgrund des Stroheinsatzes. Der Stroheinsatz in der Winterfreilandhaltung dient der Bindung von Nährstoffen im Sinne des Umweltschutzes und der Bereitstellung einer trockenen Liegefläche im Sinne des Tierschutzes. Aufgrund dieser Kostensteigerung stellt die Winterfreilandhaltung keine Anpassungsmöglichkeit der Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte dar. Zudem birgt die Haltung von Jungbullern im Freiland ein erhöhtes Sicherheitsrisiko. Diesem könnte zwar durch die Verwendung von Ochsen begegnet werden, jedoch weisen diese eine schlechtere Futtermittelverwertung auf, wodurch die ohnehin schon hohen Produktionskosten zusätzlich ansteigen.

Die extensive *Sommerweide* ermöglicht es, die Produktionskosten der Rindermast zu senken. Dies ist auf geringere Futter- und Haltungssystemkosten zurückzuführen. Die geringere Energiekonzentration des Weidefutters führt zwar zu sinkenden Tageszunahmen und somit zu einer schlechteren Energieverwertung, jedoch gleichen die geringen Kosten des Weidefutters diesen Nachteil aus. Die günstige Futtergrundlage ist auf die extensive Bewirtschaftung und die begrenzte alternative Verwertungsmöglichkeit der unterstellten ertragsschwachen absoluten Grünlandstandorte zurückzuführen. Geringere Haltungssystemkosten werden durch die geringen Investitionskosten für Zaun- und Tränkeanlagen sowie eine großräumige Agrarstruktur ermöglicht. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die unterstellte Weidejungbullermast ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellt. Die Verwendung von Ochsen würde zwar die Sicherheit erhöhen, jedoch aufgrund der schlechteren Futtermittelverwertung zu höheren Produktionskosten führen. Zudem ist Mast auf der Sommerweide nur während der Vegetationsperiode möglich, sodass die Tiere am Ende der

Weideperiode entweder geschlachtet oder in ein anderes Produktionssystem überführt werden müssen. Werden die Tiere geschlachtet, erreichen sie deutlich geringere Schlachtgewichte als derzeit am Markt üblich, sodass sich sowohl der Verbraucher als auch die Wertschöpfungskette anpassen müssten.

Die *Kombination* aus der extensiven *Sommerweide* und der *Stallmast* ermöglicht eine Erhöhung der Schlachtgewichte auf ein marktübliches Niveau. Die Produktionskosten können durch diese Kombination gegenüber der durchgängig intensiven Stallmast gesenkt werden. Die Kostenreduktion basiert zum einen auf dem günstigen Lebendmassezuwachs auf der Sommerweide und zum anderen auf den höheren Tierleistungen in der Endmast, bedingt durch ein kompensatorisches Wachstum. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Systeme aufeinander abzustimmen sind. So müssen in der Stallmast zum Zeitpunkt des Weideabtriebs ausreichend Stallplätze bereitstehen und gleichzeitig eine Stallplatzbelegung zwischen der Ausstallung der Schlachttiere und der Einstallung neuer Weidetiere gewährleistet sein.

Eine **vergleichende Gegenüberstellung** der verschiedenen Haltungssysteme deutet darauf hin, dass die extensive Mast auf der Sommerweide sowie die anschließende intensive Endmast das größte Kostensenkungspotenzial aufweisen. Jedoch reicht keine der entwickelten Anpassungsstrategien aus, um im unterstellten Liberalisierungs-Szenario langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren. Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Ergebnisse sehr sensitiv auf Änderungen der Kälber-, Rindfleisch- und Futtermittelpreise reagieren. Insbesondere die zukünftige Entwicklung der Kälber- und Rindfleischpreise sind jedoch mit großer Unsicherheit behaftet.

Die langfristig zu erwartenden **Rindfleischpreise** auf den liberalisierten Weltmärkten werden vorwiegend durch die globale Nachfrage- und Angebotsentwicklung bestimmt. Hinsichtlich der Nachfrage wird vor allem für den asiatischen Raum durch steigende Bevölkerungszahlen, steigende Kaufkraft und eine Veränderung der Konsumgewohnheiten eine erhöhte Nachfrage nach veredelten Produkten und somit auch nach Rindfleisch erwartet. Hinsichtlich des Angebotes ist ungewiss, wo und wie diese zusätzlichen Mengen produziert werden können. Die Produktionsausdehnung kann entweder über zusätzliche Flächen und/oder über Erhöhung der Flächenproduktivität erfolgen. Sind für die Flächenausdehnung ausreichend absolute Grünlandstandorte vorhanden, kann davon ausgegangen werden, dass die zusätzlichen Mengen zu konstanten Grenzkosten angeboten werden können. Erfolgt hingegen die Ausdehnung durch eine Intensivierung der Produktion, können die zusätzlichen Mengen nur zu steigenden Grenzkosten produziert werden, wodurch das globale Preisniveau ansteigen und somit der Preisdruck für deutsche Rindermäster geringer ausfallen dürften als in dieser Arbeit angenommen. Zudem bleiben im Rahmen dieser Arbeit Differenzierungsstrategien unberücksichtigt, die einen positiven Einfluss auf die erzielbaren Rindfleischpreise nehmen könnten.

Die Entwicklung der **Kälberpreise** am deutschen Produktionsstandort unterliegt aufgrund der geringeren Transportwürdigkeit und rechtlicher Rahmenbedingungen stärker nationalen als internationalen Einflüssen. Das Kälberangebot wird langfristig durch die Entwicklung der Kuhbestände, insbesondere durch die Entwicklung der Milchkuhbestände bestimmt. Die Nachfrage geht vorwiegend von der deutschen Bullenmast und weniger von der Kälbermast aus. Eine geringe Zahlungsbereitschaft der Bullenmast dürfte deshalb zu sinkenden Kälberpreisen führen. Jedoch kann diese Überwälzung nur begrenzt erfolgen, da in einer langfristigen Betrachtung das Kälberangebot nur aufrecht erhalten wird, wenn die Milchproduktion ihre Vollkosten decken kann. Der Mutterkuhbestand nimmt einen relativ geringen Anteil am Gesamtkuhbestand ein und ist deshalb für die Preisbildung auf den Kälbermärkten von geringerer Bedeutung. Jedoch wäre aufgrund der geringen Produktionskosten der extensiven Weidemast zu untersuchen, ob die kombinierte Haltung von Mutterkühen und Mastrindern auf extensiven Grünlandstandorten eine mögliche Anpassungsstrategie am Standort Ost darstellen kann; insbesondere unter Berücksichtigung von Prämien für die Bereitstellung öffentlicher Güter.

Hinsichtlich der **Futtermittelpreise** sind für die Rindermast regionale Entwicklungen von größerer Bedeutung als internationale Entwicklungen. Auf den internationalen Märkten sind im Rahmen der Liberalisierung durch den Abbau von tarifären Handelshemmnissen geringe Veränderungen zu erwarten. Jedoch können nichttarifäre Handelshemmnisse, wie das diskutierte Importverbot gentechnisch veränderter Futtermittel das Angebot innerhalb der EU verknappen und die Futterkosten der Rindermast erhöhen. Auf den regionalen Märkten dürfte hingegen die Biogasproduktion zumindest kurz- und mittelfristig zur erhöhten Konkurrenz auf den Raufutter- und Bodenmärkten führen und die Wirtschaftlichkeit der Rindermast beeinflussen. Dies ist insbesondere für Regionen mit einer hohen Viehdichte, wie sie die Untersuchungsregion West darstellt, relevant. Die regionale Angebotsverknappung von Silomais durch die zunehmende Verbreitung von Maisschädlingen dürfte die Konkurrenz zuspitzen.

Abschließend ist zu berücksichtigen, dass die im Rahmen dieser Arbeit erzielten Ergebnisse auf Fallstudien für ausgewählte Betriebsgrößen und Untersuchungsstandorte gründen und somit im statistischen Sinne nicht repräsentativ sind. Unter Berücksichtigung der regionalen Standorteigenschaften können die Ergebnisse jedoch auch auf andere Produktionsstandorte übertragen werden. Dies gilt insbesondere für Anpassungen im Rahmen der Stallhaltung, da die Umwelteinflüsse in diesem System die geringste Bedeutung einnehmen. Die analysierten Anpassungen des Haltungssystems erfordern jedoch Standorteigenschaften, die vornehmlich in Ostdeutschland vorzufinden sind. Die Analyseergebnisse der Untersuchungsregion Ost lassen sich vor diesem Hintergrund weniger auf andere Produktionsstandorte übertragen.

## 8 Zusammenfassung

Die deutsche Rindermast weist deutlich höhere Produktionskosten auf als bedeutende internationale Wettbewerber in Übersee. Gleichzeitig wird der Rindfleischmarkt der Europäischen Union durch tarifäre Handelshemmnisse vor Importen geschützt. Durch diesen Außenschutz wird ein Preisniveau für Rindfleisch geschaffen, welches deutlich über dem Weltmarktniveau liegt. Dieses hohe Rindfleischpreisniveau fördert und fordert intensive Produktionssysteme, wie sie in Deutschland dominieren.

Im Rahmen der WTO-Verhandlungen wird eine zunehmende Liberalisierung der Agrarmärkte angestrebt. Die Liberalisierung beinhaltet den Abbau von tarifären Handelshemmnissen, wodurch zu erwarten ist, dass der Rindfleischpreis innerhalb Europas und Deutschlands sinkt. Folglich würden die intensiven Produktionssysteme der deutschen Rindermäster mit niedrigen Rindfleischpreisen konfrontiert. Dies führt unter Beibehaltung der derzeitigen betrieblichen Organisation zu Verlusten und zwingt den Rindermäster langfristig zur Aufgabe des Betriebszweiges.

Deshalb wird im Rahmen dieser Arbeit analysiert, ob und wie Rindermäster in Deutschland ihre betriebliche Organisation langfristig an liberalisierte Preisverhältnisse anpassen können, um wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.

Die Beantwortung der Fragestellung erfolgt im Rahmen folgender Untersuchungsschritte:

1. Beschreibung des deutschen Rindfleischsektors
2. Einordnung der deutschen Rindermast in den internationalen Kontext
3. Entwicklung des Forschungsansatzes
4. Definition der Preis-Szenarien
5. Bestimmung der Ausgangssituation und Konfrontation mit den Preis-Szenarien
6. Entwicklung von Anpassungsmöglichkeiten der Betriebsorganisation
7. Gegenüberstellung und Sensitivitätsanalyse ausgewählter Strategien

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Untersuchungsschritte zusammengefasst.

### **Beschreibung des deutschen Rindfleischsektors**

Die Rindermast in Deutschland konzentriert sich vorwiegend auf die Jungbullenmast. Das dominierende Produktionssystem stellt dabei die ganzjährige Stallhaltung mit intensiver Fütterung auf Basis von Maissilage und Ergänzungsfuttermitteln dar. Zentren der deutschen Rindermast sind im Nordwesten und Süden Deutschlands vorzufinden. Es dominiert die Rasse Fleckvieh, gefolgt von der Rasse Holstein-Schwarzbunt. Die Wirtschaft-

lichkeit der Rindermast unterliegt starken Schwankungen, die insbesondere durch die Kälber-, Futtermittel- und Rindfleischpreise beeinflusst werden.

Die Standortbedingungen der Rindermast in Deutschland unterscheiden sich deutlich. Insbesondere die nordwestdeutschen Produktionsstandorte weisen relativ ertragsschwache Standorte und gleichzeitig hohe Pachtpreise auf. Letzteres ist zum Großteil auf die hohe Viehdichte in der Region zurückzuführen und als Standortnachteil der Region zu werten. Ostdeutsche Produktionsregionen sind insbesondere durch eine geringe Ertragsfähigkeit, geringe Niederschläge, geringe Pachtpreise und eine deutlich größere Agrarstruktur charakterisiert. Diese Unterschiede bestimmen die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast.

Der Rindfleischkonsum in Deutschland pendelte sich nach der BSE-Krise im Jahr 2001 auf ein konstantes Niveau von ca. 8,5 kg pro Kopf ein. Der Großteil des deutschen Rindfleisches wird industriell verarbeitet (47 %). Die private Nachfrage folgt mit einem Anteil von 34 % und wird vorwiegend über den Lebensmitteleinzelhandel und Hard-Discount bedient.

#### *Einordnung der deutschen Rindermast in den internationalen Kontext*

Im zweiten Untersuchungsschritt wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Rindfleischproduktion analysiert. Denn durch die Liberalisierung der Agrarmärkte gewinnt diese an Bedeutung. Zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit werden Marktanteilsanalysen und betriebswirtschaftliche Auswertungen des *agri benchmark Beef & Sheep Network* verwendet.

Die *Analyse von Marktanteilen* deutet auf eine geringe internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Rindfleischproduktion hin. Zwar ist Deutschland innerhalb der EU der zweitgrößte Produzent, international rutscht Deutschland jedoch auf Platz 14 ab. Beim Rindfleischexport steht Deutschland weltweit an siebter Stelle, ist jedoch vorwiegend auf den europäischen Märkten aktiv.

*Betriebswirtschaftliche Auswertungen* im Rahmen des *agri benchmark Beef & Sheep Network* zeigen, dass die deutschen Produzenten innerhalb der EU zwar relativ gut aufgestellt sind, aber gegenüber bedeutenden Wettbewerbern in Übersee höhere Produktionskosten aufweisen. Jedoch liegen auch die Rindfleischerlöse auf einem deutlich höheren Niveau. Die Produktionskostennachteile gegenüber Produzenten in Übersee sind auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen. Hierzu zählen vor allem die Wechselkurse, natürliche Standortfaktoren, Marktpräferenzen und das nationale Preisniveau für Produktionsfaktoren und Betriebsmittel. Durch diese unterschiedlichen Rahmenbedingungen haben sich zudem unterschiedliche Produktionssysteme entwickelt. So dominieren in Südamerika reine Weidesysteme und in Nordamerika sowie Teile Ozeaniens eine Kombination aus extensiver Weide- und intensiver Endmast in sogenannten Feedlots. Derartige Feed-

lotsysteme weisen zudem deutlich größere Tierbestände auf als deutsche Rindermastbetriebe.

Die Analyse der Produktions- und Handelsmengen sowie der internationalen Produktionskostenvergleiche des *agri benchmark* Beef & Sheep Network deuten auf eine niedrige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Rindermast hin.

#### *Entwicklung des Forschungsansatzes*

Im dritten Untersuchungsschritt wird ein Forschungsansatz entwickelt, mit dessen Hilfe die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast an liberalisierte Preisverhältnisse identifiziert werden. In diesem Rahmen erfolgt zunächst eine theoretische Einordnung und Eingrenzung der Analyse. Anschließend werden „Typische Betriebe“ als Datengrundlage ausgewählt und die Methoden zur Analyse von Anpassungsmöglichkeiten spezifiziert.

Durch die unterstellte Liberalisierung der Agrarmärkte rückt die *Wettbewerbsfähigkeit* der Betriebe in den Vordergrund. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens kann grundsätzlich durch die Strategien der Qualitätsführerschaft und/oder Kostenführerschaft erreicht werden. Da der Rindermastbetrieb vorwiegend als Rohstoffproduzent am Markt agiert und der überwiegende Teil des Rindfleisches industriell verarbeitet wird, konzentrieren sich die analysierten Anpassungen auf die Strategie der Kostenführerschaft.

Die *empirischen Beobachtungen* des *agri benchmark* Beef & Sheep Network sowie *theoretische Überlegungen* führen zu der Annahme, dass im Rahmen der Liberalisierung deutsche Rindermäster ihre Produktionskosten durch eine Extensivierung des Produktionssystems und ein Wachstum in der Betriebsgröße senken können. Folglich wird ein Forschungsansatz benötigt, der einzelbetriebliche Anpassungen der Faktorintensitäten und Kombinationen abbilden kann und dadurch Kostensenkungspotenziale aufdeckt.

#### *Typische Betriebe*

Die Analyse von Anpassungen der Faktorintensität- und -kombination erfordert eine hohe Datentiefe. Eine solche Datentiefe ist jedoch in der Statistik und vorhandenen Buchführungsdaten nicht verfügbar. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit Fallstudien auf Basis von typischen Betrieben durchgeführt. Typische Betriebe repräsentieren die dominierende Betriebsorganisation für eine ausgewählte Region mit Bezug auf Betriebsform, Betriebsgröße, Faktorausstattung und Produktionssystem. Im Rahmen dieser Arbeit werden die typischen Betriebe anhand folgender Vorgehensweise modelliert:

- *Untersuchungsregion*: Aufgrund der Komplexität der Fragestellung konzentriert sich die Analyse auf zwei Untersuchungsregionen, die auf Basis der deskriptiven Beschreibung des deutschen Produktionsstandortes ausgewählt werden. Als *erste* Untersuchungsregion wird ein nordwestdeutscher Produktionsstandort ausgewählt. Dieser ist durch eine besonders hohe Rindermastdichte gekennzeichnet. Für die Analysen am

- Standort „Nordwest“ wird die westfälische Tieflandsbucht herangezogen. Als *zweite* Untersuchungsregion wird ein ostdeutscher Untersuchungsstandort ausgewählt. Dieser ist durch geringe Pachtpreise, geringe Niederschläge und eine großräumige Agrarstruktur charakterisiert und begünstigt deshalb mögliche Extensivierungsstrategien. Für die Analyse am Standort „Ost“ wird das Bundesland Brandenburg herangezogen.
- *Betriebsform*: Als Betriebsform wird im Rahmen dieser Arbeit ein spezialisierter Betrieb unterstellt. Denn es ist zu erwarten, dass für spezialisierte Betriebe im Falle der Liberalisierung der höchste Anpassungsdruck besteht.
  - *Betriebsgröße*: Die Größe eines Rindermastbetriebes kann in erster Linie an der Größe des Tierbestandes festgemacht werden. Die unterstellten Tierbestände der Modellbetriebe von 380 Tieren orientieren sich an den Bestandsgrößen spezialisierter Rindermastbetriebe.
  - *Faktorausstattung*: Die Faktorausstattung orientiert sich am Bedarf des Produktionssystems und der Betriebsgröße. Sie wird aufgrund des langfristigen Charakters der Liberalisierung als variabel unterstellt. Faktorüberschüsse und -defizite treten somit nicht auf. Die verwendeten Maschinen laufen oberhalb der Auslastungsschwelle.
  - *Produktionssystem*: Als Produktionssystem in der Ausgangssituation wird für beide Untersuchungsstandorte die intensive Stallmast von Jungbullen auf Basis von Fleckviehfressern unterstellt. Die weitere Ausprägung des Systems in der Ausgangssituation sowie mögliche Anpassungen werden im Verlauf der Arbeit mit unterschiedlichen Methoden bestimmt, die nachfolgend erläutert werden.

Die Modellierung der typischen Betriebe erfolgt auf Basis unterschiedlicher Informationsquellen. Eine zentrale Informationsquelle stellt die Fokusgruppendifkussion dar. Ergänzend werden einzelbetriebliche Daten, Sekundärstatistiken und Planzahlen verwendet.

### *Die Fokusgruppendifkussion*

Die Fokusgruppendifkussion stellt im Rahmen dieser Arbeit ein zentrales Element zur Validierung der Ausgangssituation, der Preis-Szenarien und der Anpassungsmöglichkeiten dar und kann als qualitative Befragungsmethode eingeordnet werden. In der Diskussionsrunde stellt nicht nur der Wissenschaftler Fragen an die Teilnehmer, sondern diese interagieren auch untereinander in einem Konsensprozess. Die Umsetzung der Fokusgruppendifkussion erfolgte in zwei Phasen. In der Vorbereitungsphase wurden je Untersuchungsstandort sechs bis zehn Landwirte in Zusammenarbeit mit der regional ansässigen Beratung ausgewählt. Der vorab bereit gestellte Diskussionsleitfaden enthielt die Problemstellung Zielsetzung und vorläufige Ergebnisse. In der Umsetzungsphase wurden die analysierten Strategien und Ergebnisse diskutiert, validiert und ergänzt.

### *Quantitative Methoden zur Auswertung und Optimierung*

Ergänzend zur Fokusgruppendifkussion werden quantitative Methoden zur betriebswirtschaftlichen Auswertung und Optimierung der Betriebsorganisation eingesetzt. Im Sinne einer konsistenten Vorgehensweise werden diese Methoden sowohl im Startjahr als auch im Baseline- und Liberalisierungs-Szenario verwendet. Es kommen drei Verfahren zum Einsatz:

- Die *Betriebszweigabrechnung* dient zur umfassenden betriebswirtschaftlichen Auswertung der Anpassungsstrategien. Direktzahlungen (Flächen- und Betriebsprämien) sind aufgrund ihrer Entkopplung für die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges Rindermast nicht relevant. Innerbetrieblich bereitgestellte Futtermittel werden mit dem Gleichgewichtspreis bewertet. Dieser wird auf Basis einer üblichen alternativen Marktfrucht berechnet. Für ertragsschwache, absolute Grünlandstandorte wird keine alternative Nutzungsmöglichkeit unterstellt. Die Zahlungsbereitschaft des Biogassektors für Futtermittel des Futterbaus wird im Rahmen dieser Arbeit ausgeklammert. Die verwendete Kosten- und Erlösstruktur der Betriebszweigabrechnung orientiert sich an den einzelnen Systembestandteilen des Produktionssystems, für die im späteren Verlauf Anpassungen analysiert werden. Die Kosten und Erlöse werden in tierbezogene Kosten und Erlöse, Haltungssystemkosten, Futterkosten „frei Maul“, Wirtschaftsdüngerkosten bzw. -erlöse und sonstige Kosten unterteilt.
- Die *lineare Optimierung* wird zur Bestimmung der optimalen Futterration verwendet. Im Rahmen der Rationsoptimierung werden mit Hilfe der Zielfunktion die Futterkosten „frei Maul“ minimiert. Die Nebenbedingungen stellen sicher, dass die Ration den Ansprüchen des Mastrindes gerecht wird.
- Die *Differenzrechnung* wird u. a. zur Ermittlung des kostenminimalen Schlachtgewichtes herangezogen. Mit dem Ziel der Kostenführerschaft werden in einer Durchschnittskostenbetrachtung für unterschiedliche Schlachtgewichte die minimalen Durchschnittskosten ermittelt. Zudem wird die Differenzrechnung zur Analyse alternativer Haltungssysteme eingesetzt.

### **Definition der Preis-Szenarien**

Im *vierten Untersuchungsschritt* werden die dieser Arbeit zugrundeliegenden Preis-Szenarien definiert. Das Startjahr der Analyse basiert auf den Preisen des Kalenderjahres 2008, die der Sekundärstatistik entnommen werden. Mit Hilfe der im zweijährigen Rhythmus veröffentlichten vTI-Baseline werden die Betriebe in das Zieljahr 2019 projiziert. Zur Bestimmung der im Zieljahr 2019 unterstellten Liberalisierung werden zunächst vorliegende Liberalisierungsstudien verglichen. Zur Abbildung eines Extrem-Szenarios werden die Preisänderungen gegenüber der Baseline auf Basis der isolierten Auswirkungen bilateraler Zollkürzungen nach der gestuften Formel abgeleitet.

Eine Sonderstellung nimmt in diesem Kontext der Kälberpreis ein. Denn sowohl in der vTI-Baseline als auch in den Liberalisierungsstudien werden keine Kälberpreisentwick-

lungen ausgewiesen. Da die Kälberpreise jedoch einen hohen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Rindermast haben und ein Zusammenhang zwischen den Rindfleisch- und Kälberpreisen erwartet werden kann, wird auf Basis verschiedener Plausibilitätsüberlegungen unterstellt, dass 50 % der Erlösänderungen bei den Schlachtrindern auf den Kälbermarkt überwältzt werden.

### **Bestimmung der Ausgangssituation und Konfrontation mit den Preis-Szenarien**

Im *fünften Untersuchungsabschnitt* wird die Ausgangssituation der Rindermast für die ausgewählten Untersuchungsregionen „Ost“ und „West“ bestimmt. Für beide Untersuchungsstandorte wird eine ganzjährige Stallhaltung von Jungbullern auf Basis von Fleckviehfressern mit intensiver Fütterung unterstellt. Die angenommene Betriebsgröße orientiert sich an den Mastkapazitäten spezialisierter Betriebe, beträgt 380 Mastplätze und liegt deutlich über dem statistischen Durchschnitt. Die mit Hilfe der linearen Optimierung ermittelten Futterrationen bestehen vorwiegend aus Maissilage, Nebenprodukten und verschiedenen Ergänzungsfuttermitteln. Die Rationen unterscheiden sich zwischen den Standorten „Ost“ und „West“ nur marginal. Bedeutendere Unterschiede werden bezüglich der Wirtschaftsdüngererlöse bzw. -kosten ermittelt. Am Standort „West“ fallen aufgrund der hohen Viehdichte „Entsorgungskosten“ für Wirtschaftsdünger an. Am Standort „Ost“ können der Rindermast im Startjahr hingegen „Wirtschaftsdüngererlöse“ gutgeschrieben werden.

Das Baseline-Szenario führt bei unveränderter Betriebsorganisation zu einem leichten Rückgang der Wirtschaftlichkeit. Zwar steigen die Rindfleischerlöse an, jedoch werden auch für die Produktionsfaktoren und Betriebsmittel steigende Preise erwartet.

Das Liberalisierungs-Szenario führt zu einem deutlichen Rückgang der Rindfleischerlöse. Da jedoch ein Teil dieses Preisdruckes auf den Kälbermarkt überwältzt wird, sinken auch die Kälberkosten, wodurch der Erlösrückgang teilweise kompensiert werden kann. Da jedoch die Futtermittelpreise relativ konstant bleiben, steigt der Verlust der Rindermast im Liberalisierungs-Szenario um ca. -0,70 EUR/kg Schlachtgewicht.

### **Entwicklung von Anpassungsmöglichkeiten der Betriebsorganisation**

Im *sechsten Untersuchungsabschnitt* werden die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast identifiziert. Die Analyse konzentriert sich zunächst auf jene Anpassungen, die eine Weiternutzung des bestehenden Haltungssystems erlauben. Anschließend werden Anpassungen unter Berücksichtigung alternativer Haltungssysteme untersucht.

Die Anpassungen unter **Beibehaltung des Haltungssystems** beziehen sich auf die Preisverhältnisse des Baseline- und Liberalisierungs-Szenarios. Als Anpassungsstrategien werden die Optimierung der Futterration, die Anpassung des Schlachtgewichtes und das Wachstum der Betriebsgröße berücksichtigt.

Die *Optimierung der Futtermittellagerung* führt im Baseline-Szenario zu einer Anpassung der Rationszusammensetzung. Die Futterkosten sinken gegenüber dem Startjahr geringfügig. Für das Liberalisierungs-Szenario konnten hingegen keine weiteren Anpassungen ermittelt werden; die Rationszusammensetzung als auch die Kosten entsprechen denen des Baseline-Szenarios. Diese Ergebnisse deuten auf begrenzte Anpassungsmöglichkeiten des Fütterungssystems im Rahmen der Liberalisierung hin.

Die *Anpassung des Schlachtgewichtes* wird mit dem Ziel vorgenommen, die Produktionskosten zu minimieren. Im Baseline-Szenario ist ein leichter Anstieg des kostenminimalen Schlachtgewichtes zu beobachten. Hingegen liegen im Liberalisierungs-Szenario die kostenminimalen Schlachtgewichte auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Dieser Rückgang kann vorwiegend mit den niedrigeren Kälberpreisen begründet werden, wodurch die Degression der „Tierfixen Kosten“ an Bedeutung verliert.

Die Partialanalysen zur *Betriebsgröße* ergeben, dass marktinduzierte Effekte bei der Betriebsgröße von 380 Masttieren in der Ausgangssituation weitestgehend ausgereizt sein dürften. Mit Bezug auf Verfahrensdegressionen deuten die Auswertungen auf mögliche Kostensenkungspotenziale in der Futtermittel- und Wirtschaftsdüngerlagerung hin. Da in der Ausgangssituation angenommen wird, dass die Maschinen oberhalb der Auslastungsschwelle laufen, werden Beschäftigungsdegressionen bereits ausgereizt.

Die zusammenfassende Auswertung im Rahmen der Betriebszweigabrechnung zeigt, dass an beiden Untersuchungsstandorten die Produktionskosten durch die Anpassung der Betriebsorganisation gesenkt werden können. Jedoch reichen die realisierbaren Kostenreduktionen nicht aus, um den Betriebszweig Rindermast unter liberalisierten Preisverhältnissen wirtschaftlich betreiben zu können.

Deshalb werden im Anschluss die Anpassungsmöglichkeiten der Rindermast unter Berücksichtigung **alternativer Haltungssysteme** analysiert. Da der Wechsel zwischen Haltungssystemen nicht kontinuierlich, sondern diskret verläuft, werden Haltungssysteme entlang eines Intensitätsgradienten ausgewählt, mit dem Ziel eine zunehmende Extensivierung abzubilden. Hierzu zählen der Strohferch, das Feedlot, die Winterfreilandhaltung und die Sommerweide. Die Analysen konzentrieren sich auf das Liberalisierungs-Szenario und den Untersuchungsstandort „Ost“, da dort die agrarstrukturellen und klimatischen Bedingungen ein extensives Haltungssystem begünstigen.

### *Strohferch*

Die Mast im Strohferch ermöglicht, die Investitionskosten gegenüber der Stallmast deutlich zu senken. Jedoch steigen im Gegenzug die Kosten für Stroh deutlich an. Darüber hinaus ist bei der Haltung im Strohferch eine steigende Futteraufnahme und sinkende Futtermittelverwertung zu erwarten, die in höheren Futterkosten resultieren. Auch eine bessere Schlachtkörperklassifizierung sowie ein höherer Wirtschaftsdüngerwert können die Kos-

tensteigerungen nicht kompensieren, sodass im Rahmen der Strohperchhaltung weder eine Kostenreduktion noch eine Rentabilitätssteigerung ermittelt werden kann.

### *Feedlot*

Durch das Feedlotsystem – welches sich weltweit in den bedeutendsten Produktionsregionen durchsetzt – können die Produktionskosten gesenkt werden. Da die Tiere auf unbefestigtem Untergrund gehalten werden, besteht jedoch ein erhöhtes Risiko der Nährstoffakkumulation im Boden. Eine stark verdichtete Bodenschicht sowie ein Gefälle sollen diesem Risiko entgegenwirken und einen oberflächigen Abfluss von Exkrementen und Niederschlag ermöglichen. Die Vermischung von Exkrementen und Niederschlägen führt jedoch zu höheren Lagerkosten des Wirtschaftsdüngers. Die Futterration gleicht zwar der Ration der intensiven Stallhaltung, jedoch führen eine steigende Futteraufnahme und eine sinkende Futterverwertung zu höheren Futterkosten. Die Haltungssystemkosten können hingegen durch geringere Investitionskosten und höhere tägliche Lebendmassezunahmen gesenkt werden. Das analysierte Betriebsgrößenwachstum auf 760 Tiere ermöglicht zusätzliche Kostendegressionen. Zwar können insgesamt die Produktionskosten gegenüber der Stallhaltung reduziert werden, jedoch reichen sie nicht aus, um langfristig wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.

### *Winterfreiland*

Die Rindermast im Winterfreiland stellt eine weitere Extensivierung des Haltungssystems dar. Das unterstellte Haltungssystem besteht im Wesentlichen aus eingezäunten und mit Tränken ausgestatteten Ackerflächen. Durch das einfache Haltungssystem können die Investitionskosten nochmals gesenkt werden. Jedoch ist wie in der Strohperchhaltung mit einem hohen Strohaufwand zu rechnen. Als Fütterungssystem wird eine intensive Fütterung unterstellt, die weitestgehend der Fütterung in der Stallmast entspricht. Aufgrund der dezentralen Verteilung der Tierbestände sind erhöhte Transportkosten für Futtermittel zu erwarten. Durch die Außenhaltung ist mit einer höheren Futteraufnahme und niedrigerer Futterverwertung zu rechnen, wodurch die Futterkosten steigen. Durch den höheren Futter- und Strohaufwand sinkt das Schlachtgewicht gegenüber der Stallmast. Ein Betriebsgrößenwachstum wird für die Winterfreilandhaltung nicht analysiert. Denn bereits in der Ausgangssituation mit 380 Tieren wird eine Fläche von knapp 170 ha beansprucht, sodass mit steigender Betriebsgröße progressive innerbetriebliche Transportkosten an Bedeutung gewinnen dürften.

### *Sommerweide*

Die Mast auf der Sommerweide stellt im Rahmen der Rindermast eine mögliches „**Extrem-Szenario**“ dar und beinhaltet den gleichzeitigen Wechsel des Haltungs- und Fütterungssystems. Das Haltungssystem ist im Wesentlichen durch eingezäunte und mit Tränken ausgestattete Weideflächen charakterisiert. Durch die überdurchschnittlichen Schlaggrößen des ostdeutschen Untersuchungsstandortes können erhebliche Kostendegressionen

der Zaunanlage erzielt werden. Als Fütterungssystem wird eine extensive Standweide mit geringem Ertragspotenzial ohne Zufütterung unterstellt. Trotz hoher Futterverluste und einer geringen Futterintensität können die Futterkosten gegenüber der intensiven, maissilagebasierten Fütterung gesenkt werden. Das Schlachtgewicht wird in der Weidehaltung produktionstechnisch durch den Zeitpunkt des Weideabtriebs bestimmt. Es ist fraglich, ob die zu diesem Zeitpunkt sehr geringen Schlachtgewichte von ca. 210 kg am Markt zu entsprechenden Preisen abgesetzt werden können. Wäre dies jedoch der Fall, würde durch den deutlichen Rückgang der Produktionskosten nahe der Gewinnschwelle produziert.

#### *Kombination aus Weide- und Stallmast*

Die Kombination der extensiven Weide- und intensiven Endmast wird erfolgreich in Übersee praktiziert und ermöglicht, die geringen Schlachtgewichte der Weidehaltung auf ein marktübliches Niveau anzuheben. Die Endmast im Stall erfolgt für eine Periode von ca. sieben Monaten mit einer für die Stallmast üblichen maissilagebasierten Futterrationsration. In der intensiven Endmast wird darüber hinaus ein kompensatorisches Wachstum unterstellt. Dadurch steigen die tierischen Leistungen in der Endmast gegenüber durchgängig intensiv gefütterten Tieren. Die höheren tierischen Leistungen sind vor allem durch eine höhere Futteraufnahme, eine bessere Futtermittelverwertung und höhere tägliche Lebendmassezuwächse charakterisiert. Hierdurch können die Produktionskosten gegenüber der kontinuierlich intensiven Stallmast gesenkt werden. Die Gewinnschwelle wird in den Modellrechnungen jedoch nicht erreicht.

#### **Gegenüberstellung und Sensitivitätsanalyse ausgewählter Strategien**

Im *siebten Untersuchungsschritt* werden die Kosten und Erlöse der Anpassungen strategie- und standortübergreifend verglichen sowie auf ihre Sensitivität überprüft.

Die *Sensitivitätsanalyse* wird für Futtermittel, Kälber- und Rindfleischpreise durchgeführt. Variationen der Futtermittelpreise von +10 bis -10 % beeinflussen zwar die Wirtschaftlichkeit, bringt jedoch keine der Strategien in die Gewinnzone. Dies ist erst bei einer Reduktion um ca. 50 % der Fall. Eine derart starke Reduktion der Futtermittelpreise ist jedoch vor dem Hintergrund der weltweiten Nachfrageentwicklungen nicht zu erwarten.

Einen deutlich höheren Effekt hat hingegen die Variation des Kälberpreises. Eine Anhebung des Überwälzungsfaktors auf 75 und 100 % führt zu sinkenden Kälberpreisen und einer steigenden Wirtschaftlichkeit. Jedoch tendieren die Kälberpreise bereits bei einer Überwälzung von 68 % gegen Null, sodass die Überwälzung der Rindfleischpreisentwicklungen begrenzt ist. Die Überwälzung von 68 % ermöglicht jedoch eine wirtschaftliche Rindfleischproduktion in Kombination aus Sommerweide und anschließender intensiver Endmast.

Die Variation der Rindfleischpreise beeinflusst die Rentabilität am stärksten. So ermöglicht bereits eine Preissteigerung von 5 % c. p. eine wirtschaftliche Rindfleischproduktion in der Sommerweide sowie in der Kombination aus Weide- und intensiver Endmast. Eine Anhebung der Rindfleischpreise um 10 % führt zudem die optimierte Stallmast am Standort „Ost“ sowie die Feedlotmast nahe an die Gewinnschwelle heran.

Aufgrund der hohen Unsicherheiten bezüglich des Zusammenhangs zwischen Kälber- und Rindfleischpreisen wird im dritten Schritt die Zahlungsbereitschaft der Rindermäster für Kälber ermittelt. Bereits ab einem Rindfleischpreis von ca. 3 EUR und darunter tendiert die Zahlungsbereitschaft für Kälber (45 kg) gegen Null. Qualitative Überlegungen deuten darauf hin, dass das Kälberangebot bei einer derart niedrigen Zahlungsbereitschaft mit großer Unsicherheit behaftet ist. Insbesondere die Bereitschaft von Mutterkuhhältern, aufgrund einer Rückkopplung von Beihilfen Kälber zu negativen Preisen anzubieten, wäre weiter zu untersuchen.

### **Schlussfolgerungen und Ausblick**

Die Ergebnisse dieser Arbeit deuten auf begrenzte Kostensenkungspotenziale der Rindermast hin. Die Kostenreduktionen in der Stallhaltung gründen vorwiegend auf einer Anpassung des Schlachtgewichtes sowie auf Kostendegressionen durch ein Betriebsgrößenwachstum. Die Anpassungsmöglichkeiten in der Fütterung sind hingegen sehr begrenzt. Mit Bezug auf alternative Haltungssysteme werden insbesondere für die extensive Weidemast geringe Produktionskosten ermittelt. Die Schlachtgewichte liegen jedoch auf einem sehr niedrigen Niveau. Durch eine anschließende intensive Endmast ließe sich das Schlachtgewicht und die Fleischbeschaffenheit auf ein derzeit am Markt übliches Niveau anheben. Die Sensitivitätsanalysen zeigen, dass die Ergebnisse sehr sensitiv auf Veränderungen der Preise für Futtermittel, Kälber und Rindfleisch reagieren. Die Weidemast sowie die anschließende intensive Endmast am Standort „Ost“ erreichen durch einige der unterstellten Preisvariationen die Gewinnschwelle.

Es ist zu berücksichtigen, dass in den Analysen weitreichende produktionstechnische Annahmen getroffen wurden, die teils einer besseren naturwissenschaftlichen Fundierung bedürfen. Hierzu zählen experimentelle Untersuchungen von alternativen Haltungssystemen, insbesondere des Feedlotsystems, zur Bewertung des Umwelt- und Tierschutzes am deutschen Produktionsstandort. Zudem sind die Auswirkungen einer extensiven Vormast von Fleckviehjungbullen auf ertragsschwachen Grünlandstandorten und dessen Auswirkungen auf die tierischen Leistungen und Schlachtkörperqualitäten in der intensiven Endmast am deutschen Produktionsstandort unzureichend bekannt.

Die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse können unter Berücksichtigung der regionalen Standorteigenschaften auf andere Produktionsstandorte übertragen werden. Dies gilt insbesondere für Anpassungen im Rahmen der Stallhaltung, da die Umwelteinflüsse in diesem System die geringste Bedeutung einnehmen. Die Anpassungen des Hal-

tungssysteme erfordern jedoch Standorteigenschaften, die vornehmlich in Ostdeutschland, jedoch weniger in anderen Teilen Deutschlands vorzufinden sind.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass die analysierten Anpassungen langfristiger Natur sind und kurz- und mittelfristige Anpassungen bedingt durch einzelbetriebliche Restriktionen deutlich hiervon abweichen können. Insgesamt wird geschlussfolgert, dass langfristige Anpassungen der Rindermast zwar möglich, aber sehr begrenzt sind und nicht ausreichen, um im unterstellten Liberalisierungs-Szenario wirtschaftlich Rindfleisch zu produzieren.



## 9 Literaturverzeichnis

- ABDALLA HO, FOX DG, THONNEY ML (1988): Compensatory gain by Holstein Calves after underfeeding Protein. *Journal of Animal Science*, 66: 2687-2695
- ACHILLES W und ZEEB K (2002): Tiergerechte Gestaltung der ganzjährigen Freilandhaltung. In: ACHILLES et al. (2002): *Neue Wege der Tierhaltung*, Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), 186 Seiten
- ACHILLES W, GOLZE M, HERRMANN HJ, OPITZ VON BOBERFELD, WABMUTH R (2002): *Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern*. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), 103 Seiten
- ADR (2005): *Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.: Rinderproduktion in Deutschland*. Bonn: ADR
- AGMRC (2009): *Organic Beef Overview*. Agricultural Marketing Resource Centre. Zugriff am 18.09.2009: [www.agmrc.org](http://www.agmrc.org)
- AID (2009): *Sichere Weidezäune*. Bonn: aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V., 73 Seiten
- AMI (2009): *Kälberpreise und -stückzahlen*. Agrarmarkt Informations-GmbH, E-Mail von Frau Bergmann, erhalten am 03.08.2009.
- AMI (2010a): *Agrarmarkt Informations-GmbH, Exporterstattungen für Rindfleisch*, Zugriff am 24.11.2010:  
[http://www.marktundpreis.de/fleischwirtschaftgbg/getpage.asp?Aufruf=p&Ziel=deutschland/aussenhandel/2010\\_09\\_28\\_Exporterstattung.pdf](http://www.marktundpreis.de/fleischwirtschaftgbg/getpage.asp?Aufruf=p&Ziel=deutschland/aussenhandel/2010_09_28_Exporterstattung.pdf)
- AMI (2010b): *Agrarmarkt Informations-GmbH. AMI-Online Monitor*, Zugriff am 29.09.2010: [www.marktundpreis.de](http://www.marktundpreis.de)
- AMT FÜR STATISTIK BERLIN BRANDENBURG (2009): *Ernteberichterstattung über Feldfrüchte und Grünland im Land Brandenburg 2008*. Potsdam: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 23 Seiten, Zugriff am 06.01.2009:  
[http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat\\_Berichte/2009/SB\\_C2-2\\_j01-08\\_BB.pdf](http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2009/SB_C2-2_j01-08_BB.pdf)
- ARC (1980): *The Nutrient Requirements of Farm Livestock, No. 2 Ruminants*. Slough: Agricultural Research Council, Commonwealth Agricultural Bureaux
- ARNDT S (1995): *Bericht über einen Praxisversuch zur Rinderfreilandhaltung im Pferch über Winter*. Ahrweiler/Mayen: Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft Weinbau Hauswirtschaft, Seite 1-8
- ATTESLANDER P (2003): *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 411 Seiten

- BANSE M, NOWICKI P, MEIJL H (2008): Why are current food prices so high? In: ZUURBIER P, VOOREN J: Sugarcane ethanol, contributions to climate change mitigation and the environment. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 255 Seiten
- BFN (2003): Bundesamt für Naturschutz; Schutzgebiete, Großlandschaften
- BGR (2009): Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Zugriff am 20.01.2009 [http://www.bgr.bund.de/cln\\_101/nn\\_322846/DE/Themen/Boden/Produkte/produkte\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.bgr.bund.de/cln_101/nn_322846/DE/Themen/Boden/Produkte/produkte__node.html?__nnn=true)
- BINFIELD J, DONNELLAN T, HANRAHAN K, WESTHOFF P (2008): FAPRI-Ireland, WTO Reform Analysis, Potential Impact on EU and Irish Agriculture. Galway, Ireland: TEAGASC: Teagasc Rural Economy Research Centre, 63 Seiten, Englisch
- BMVEL (2005): Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft: Meilensteine der Agrarpolitik – Umsetzung der Europäischen Agrarreform in Deutschland. Berlin, 152 Seiten
- BONDT N, BACKUS GBC, BOLHUIS J, de BONT CJAM, BUNTE FHJ, PRINS H, WISMAN JH (2008): Gevolgen ont koppeling slachtpremies voor de vleeskalversector. Den Haag: LEI Wageningen
- Brandes W (1974): Wie analysiere und plane ich meinen Betrieb? Hamburg und Berlin: Paul Parey
- BRÖMMER J (2005): Produktionssysteme, räumliche Verteilung und Struktur der Rindermast in Deutschland – eine expertengestützte Analyse. Osnabrück: Fachhochschule Osnabrück, Diplomarbeit, 83 Seiten
- BRÜGGEMANN D (2006): The beef supply chain in the United States: Status, Development and Perspectives. Diplomarbeit, Fachhochschule Osnabrück, 132 Seiten
- BRÜGGEMANN D, DEBLITZ C (2009): Rindfleischerzeugung – Wirtschaftliches Standbein oder Risiko für unsere Betriebe? In: Wie wettbewerbsfähig ist unsere deutsche Tierhaltung? Bonn: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V., DGFZ-Schriftenreihe, Heft 54, X. Brandenburger Nutztierforum, 83 Seiten
- BURGSTALLER G (1986): Praktische Rinderfütterung. Stuttgart: Ulmer, 4. überarbeitete Auflage, Tierzuchtbücherei, 203 Seiten
- DABBERT S, BRAUN J (2006): Landwirtschaftliche Betriebslehre. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 288 Seiten
- DAVIES L (2007): New Country Presentation Australia. Brasilien: agri benchmark Beef Conference, Präsentation, Zugriff am 2009-09-08: [www.agribenchmark.org](http://www.agribenchmark.org)
- DEBLITZ C (1994): Internationaler Vergleich von Systemen extensiver tiergebundener Grünlandnutzung: produktionstechnische und ökonomische Analyse, Wettbewerbsfähigkeit, internationale Übertragbarkeit. Lewiston, New York: Mellen University Press, 318 Seiten, Dissertation an der Universität Göttingen

- DEBLITZ C et al. (2008): Beef Report 2008. Braunschweig: von Thünen-Institut, agri benchmark Projekt, 111 Seiten, englisch
- DEBLITZ C et al. (2009): Beef Report 2009. Braunschweig: von Thünen-Institut, agri benchmark Projekt, 105 Seiten, englisch
- DEBLITZ C et al. (2010): Beef & Sheep Report 2010. Braunschweig: von Thünen-Institut, agri benchmark Projekt, 15 Seiten, englisch
- DEBLITZ C, BALLIET U, KREBS S, RUMP M (1994): Extensive Grünlandnutzung in den östlichen Bundesländern. Entwicklung standortangepasster Verfahren der extensiven Grünlandnutzung für ausgewählte Regionen in den östlichen Bundesländern. Münster: Landwirtschaftsverlag, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 429, 318 Seiten
- DEBLITZ C, HEMME T, ISERMAYER F, GOERTZ D, MÖLLER C, RIEDEL J (1998): Report on the 1st International Farm Comparison Network (IFCN)-Meeting. Braunschweig, Germany: April 14-19, 1998 at FAL, 68 Seiten
- DEBLITZ C, ZIMMER Y (2005): agri benchmark Beef. A standard operating procedure to define typical farms. Braunschweig, Dezember 2005. Zugriff am 25.08.2009: [http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Zugriff\\_free\\_document.php?filename=freefiles/3\\_2\\_1\\_ab\\_beef\\_sop\\_0512.pdf](http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Zugriff_free_document.php?filename=freefiles/3_2_1_ab_beef_sop_0512.pdf)
- DEUTSCHE BUNDESBANK (2009): Zinsen, Renditen. Zugriff am 02.01.2009: [http://www.bundesbank.de/statistik/statistik\\_zinsen.php](http://www.bundesbank.de/statistik/statistik_zinsen.php)
- DGAGRI (2009): Agricultural Commodity Markets Outlook 2009-2018. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Developments
- DHUYVETTER KC, LANGEMEIER M, SCHROEDER TC: Latest Developments of Beef Production in North America. Zugriff am 23.11.2010: [http://www.agribenchmark.org/fileadmin/download\\_free\\_document.php?filename=freefiles/BC10/US-Kevin.pdf](http://www.agribenchmark.org/fileadmin/download_free_document.php?filename=freefiles/BC10/US-Kevin.pdf)
- DLG (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. Frankfurt am Main: DLG-Verlag, Arbeiten der DLG/Band 197, 2. vollständig überarbeitete Neuauflage.
- DOLL H (1999): Ertragsmesszahl auf Kreisebene, Braunschweig, vTI, Institut für Betriebswirtschaft
- DOLL H (2002): Zur Entwicklung auf den landwirtschaftlichen Bodenmärkten in den neuen und alten Ländern. Braunschweig: FAL, Arbeitsbericht des Instituts für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume
- DORFNER G und LÜPPING W (2008): Manuskript für den Artikel „Auf Augenhöhe“ im dlz Agrarmagazin. Zugriff am 05.06.2010: [http://www.lfl.bayern.de/ilb/tier/33353/linkurl\\_0\\_2.pdf](http://www.lfl.bayern.de/ilb/tier/33353/linkurl_0_2.pdf)
- DWD (2009): Deutscher Wetterdienst, Download am 30.07.2009, [www.dwd.de](http://www.dwd.de)

- DWD (2010): Gebietsmittel von Niederschlag, Temperatur und Sonnenscheindauer in Deutschland für den klimatologischen Referenzzeitraum 1961 – 1991. E-Mail Nachricht erhalten am 18.03.2010 von Herrn Schmack, Deutscher Wetterdienst
- EBMEYER C (2008): Crop portfolio composition under shifting output price relations – Analyzed for selected locations in Canada and Germany –, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Landbauforschung, Sonderheft 323, 210 Seiten
- EU-KOMMISSION (2001): The Welfare of Cattle kept for Beef Production. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, Adopted 25 April 2001
- EU-KOMMISSION (2008a): Europäische Kommission: Märkte für Landwirtschaftliche Erzeugnisse – Rindfleisch. Zugriff am 16.08.2008: <http://europa.eu/scadplus/leg/de/lvb/l60009.htm>
- EU-KOMMISSION (2008b): Impact on EU agriculture of Falconer's draft modalities. DG for Agriculture and Rural Development, March 2008
- EUROSTAT (2009): Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften: Onlinedatenbank. Zugriff am 28.07.2009: <http://ec.europa.eu/eurostat>
- FAO (2006): Livestock's long shadow – environmental issues and options. Rome: Food and Agricultural Organisation of the United Nations, 390 Seiten, englisch
- FAOSTAT (2009): Food and Agricultural Organisation of the United Nations, Statistics. Zugriff am 2009-09-09: <http://faostat.fao.org>
- FAPRI (2009): U.S. and World Agricultural Outlook. Ames, Iowa, USA: Food and Agriculture Policy Research Institute, Iowa State University, University of Missouri-Columbia, 395 Seiten, englisch
- FAPRI (2010): U.S. and World Agricultural Outlook. Ames, Iowa, U.S.: Food and Agriculture Policy Research Institute, Iowa State University, University of Missouri-Columbia, 401 Seiten, englisch
- FIELD TG, TAYLOR RE (2003): Beef Production and Management Decisions. New Jersey: Pearson Education, Inc. 2003
- FOLMAN Y et al. (1974): Compensatory Growth of intensively raised bull calves III. Restricted refeeding and breed differences. Journal of Animal Science, 39, Seite 788-795
- GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON (2005), Wiesbaden
- GFE (1995): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder. Frankfurt: DLG Verlag, Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 85 Seiten
- HAMPEL G (2009): Fleischrinderzucht und Mutterkuhhaltung. Stuttgart: Ulmer Verlag, 240 Seiten

- HANFF H, NEUBERT G, BRUDEL H (2008): Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. Frankfurt: Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, 126 Seiten
- HANFF H, NEUBERT G, BRUDEL H (2010): Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. Frankfurt: Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, 131 Seiten
- HEMME T (2000): Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. Braunschweig: FAL, Landbauforschung, Sonderheft 215, 284 Seiten
- HENRICHSMEYER W (1976): Agrarwirtschaft, räumliche Verteilung. In: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften. Tübingen, Stuttgart, Göttingen
- HENRICHSMEYER W, WITZKE HP (1991): Agrarpolitik Band 1 Agrarökonomische Grundlage. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 463 Seiten
- HINCH GN, LYNCH JJ, THWAITES CJ (1982): Patterns and frequency of social interactions in young grazing bulls and steers. *Appl. Animal. Prod.*, 12: 265
- HOCHBERG H, DYCKMANS A (2002): Tiergerechte und umweltverträgliche Freilandhaltung von Fleischrindern im Winter. Berlin: Deutscher Grünlandverband e.V., 69 Seiten
- HÖRNING B (2002): Rinderhaltungssysteme für die Zukunft. In: Neue Wege der Tierhaltung, Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), 186 Seiten
- ISERMEYER F (1988): Produktionsstrukturen, Produktionskosten und Wettbewerbsstellung der Milcherzeugung in Nordamerika, Neuseeland und der EG. Dissertation, Göttingen
- ISERMEYER F (2004): Internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Agrarwirtschaft. In: Perspektiven in der Landnutzung : Regionen, Landschaften, Betriebe; Entscheidungsträger und Instrumente; 43. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. vom 29. September bis 1. Oktober 2003, Münster: Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2003
- KEANE MG, ALLEN P (1998): Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. *Livestock Production Science*, 56, Seite 203-214
- KILIAN St, ANTON J, RÖDER N, SALHOFER K (2008): Impacts of 2003 CAP Reform on Land Prices: From Theory to Empirical Results. Italy, Viterbo: European Association of Agricultural Economics (EAAP) Seminar: "The CAP after the Fishler Reform: National Implementations, Impact Assessment and the Agenda for Future Reforms", November, 17 Seiten, englisch

- KIRCHGEBNER M (2004): Tierernährung. 11. neu überarbeitete Auflage. Frankfurt a. M.: DLG Verlag, 608 Seiten
- KÖHNE M (2000): Landwirtschaftliche Taxationslehre. 3. neubearbeitete Auflage. Berlin, Wien: Parey, 794 Seiten
- KÖHNE M (2008): Die große Zeit des Wandels. Entwicklung der Organisationsstrukturen in der Landwirtschaft und deren Umfeld. In: BRAND-SABEN H, GOLTER F, KÖHNE M, SCHNIEDERS R (2008): Landwirtschaft im Umbruch. Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 208 Seiten
- KSU (2006): Kansas State University: Kansas State Research and Extension, Agriculture Manager. Zugriff am 04. August 2006: <http://www.agmanager.info/livestock/>
- KTBL (2005): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2005, 1095 Seiten
- KTBL (2008a): Betriebsplanung Landwirtschaft 2008/2009. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), 20. Auflage, 752 Seiten
- KTBL (2008b): Baukost 2.3 Investitionsbedarf und Jahreskosten landwirtschaftlicher Betriebsgebäude
- LANGBEHN C, RAUE F (1975): Stallendmast mit Weidebullen, In: Der Tierzüchter, 27. Jahrgang, Seite 100 ff.
- LAURENZ L (2010): Wertigkeit von Gülle. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Präsentation, Zugriff am 05.08.2010: <http://www.lk-wl.de/duesse/leherschau/pdf/2009/2009-02-05-guelle-01.pdf>
- LAWRENCE J, SHOUSE SH, EDWARDS W, LOY D, LALLY J, MARTIN RE (2006): Beef Feedlot Systems Manual. Iowa: Iowa State University, 2006, 28 Seiten, englisch, Zugriff am 16.05.2010: [www.iowabeefcenter.org](http://www.iowabeefcenter.org)
- LEIBER F (1984): Landwirtschaftliche Betriebslehre. Hamburg, Berlin: Parey
- LFL (2008): Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast. Tüntenhausen: ES-Druck, 82 Seiten
- LOKEN BA, MADDOCK RJ, STAMM MM, SCHAUER CS, RUSH I, QUINN S, LARDY GP (2009): Growing rate of gain on subsequent feedlot performance, meat quality, and carcass quality of beef steers. Journal of Animal Science, 87, Seite 3791-3797
- LWK-NDS (2009): Landwirtschaftskammer Niedersachsen: Futtermittel – Abgabepreise an die Landwirtschaft, E-Mail-Mitteilung vom 12.05.2009, Frau Stenzel, Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- LWK-NRW (2010): Excelanwendung Nährstoffvergleich NRW, Zugriff am 15.05.2010: <http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/naehrstoffvergleich/index.htm>

- MARGARIAN A (2008): Sind die Pachten im Osten zu niedrig oder im Westen zu hoch? Braunschweig: von Thünen-Institut, Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie, 51 Seiten
- MEYER-BORSTEL H (2010): Naturräumliche Großlandschaften, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ländliche Räume
- MUBHOFF O und HIRSCHAUER N (2010): Modernes Agrarmanagement, Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. München: Verlag Franz Vahlen GmbH, 471 Seiten
- N. N. (2009): Transparind Vermarktungsvertrag. Westfleisch Münster, FB-EK 113 Ausgabe 03 v. 13.11.2007, Faxmitteilung vom 23.12.2009
- N. N. (2010a): Wikipedia die freie Enzyklopädie. Zugriff am 08.12.2010: <http://de.wikipedia.org/wiki/Naturraum>
- N. N. (2010b): Lemirex Kontrollierte Nach- und Nebenprodukte aus der Lebensmittelherstellung. Zugriff am 03.03.2009: [www.lemirex.de](http://www.lemirex.de)
- NIENHOFF H J (2010): Leitfaden Landwirtschaft Rinderhaltung. Bonn: QS Qualität und Sicherheit GmbH, Januar 2010, 45 Seiten. Zugriff am 16.01.2010: [http://www.q-s.de/fileadmin/QS\\_Fileadmin/Zugriffs\\_v2/produktbereich\\_fleisch\\_und\\_fleischwaren\\_inkl\\_futtermittel/landwirtschaft/landwirtschaft\\_rinderhaltung/leitfaden\\_landwirtschaft\\_rinderhaltung/lf\\_ldw\\_r\\_d\\_frei\\_100101\\_rev01.pdf](http://www.q-s.de/fileadmin/QS_Fileadmin/Zugriffs_v2/produktbereich_fleisch_und_fleischwaren_inkl_futtermittel/landwirtschaft/landwirtschaft_rinderhaltung/leitfaden_landwirtschaft_rinderhaltung/lf_ldw_r_d_frei_100101_rev01.pdf)
- OECD (2010): Organisation for Economic Co-operation and Development, Food and Agricultural Organisation of the United Nations, Agricultural Outlook 2009-2018, AGLINK-Datenbank, Zugriff am 27.09.2010 [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH\\_AGLINK\\_2009](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2009)
- OFFERMANN F, GÖMANN H, KLEINHANß W, KREINS P, VON LEDEBUR O, OSTERBURG B, PELIKAN J, SALAMON P, SANDERS J (2010): vTI-Baseline 2009-2019: Agrarökonomische Projektion für Deutschland. Braunschweig: vTI, Sonderheft 333, 76 Seiten
- OPITZ von BOBERFELD W (2002): Winteraußenhaltung und Standort. In: ACHILLES et al. (2002): Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft,
- PAVEL C, SWINNEN JFM (2006): Land market imperfections and agricultural policy impacts in the new EU Member States: a partial equilibrium analysis. In: American Journal of Agriculture Economics 11
- PEEL DS, WARD CE (1999): Feeder Cattle Production and Marketing. OSU, Product of Extension Beef Cattle Resource Committee, BCG-8550. Zugriff am 03.08.2006: <http://www.iowabeefcenter.org/pdfs/bch/08550.pdf>

- PELIKAN J, BROCKMEIER M (2008): Im Dschungel der Importzölle: die Bedeutung der verwendeten Methodik bei der Aggregation von Importzöllen. Agrarwirtschaft, Band 57, Heft 2, Seiten 119-129, deutsch
- PELIKAN J, ISERMAYER F, OFFERMANN F, SANDERS J, ZIMMER Y (2010): Auswirkungen der Handelsliberalisierung auf die deutsche und europäische Landwirtschaft. Braunschweig: vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik, Institut für Betriebswirtschaft, Oktober 2009, 91 Seiten
- PFLAUM J, HOLLWICH W, RÖHRMÜSER G, SPANN B, SÜSS M (1992): Rindermast. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- PORTER ME (1989): Wettbewerbsvorteile (Competitive Advantage), Spitzenleistungen erreichen und behaupten. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, Sonderausgabe, 688 Seiten
- PRIEBE R (2004): Tränkewasserversorgung auf der Weide. Paulinenaue: Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, 5 Seiten
- PUSILLO GM, HOFFMANN MP, SELF HL (1991): Effects of placing cattle on feed at two-month intervals and housing on feedlot performance and carcass grades. Journal of Animal Science, Seite 443-450
- ROFFEIS M, FREIER E, DREWS U, BÖHME K, PRIEBE R (2006): Möglichkeiten und Probleme der Freilandmast von Rindern in Pferchanlagen. Groß Kreutz: Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Abschlussbericht, 29 Seiten, Zugriff am 12.12.2009:  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/2335/freimast.pdf>
- SAMI AS, AUGUSTINI C, SCHWARZ FJ (2004): Effect of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of Simmental bulls. Meat Science, 67, Seite 195-201, Englisch
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2003): Sonderauswertung
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Land und Forstwirtschaft, Fischerei – Viehbestand und tierische Erzeugung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4, 102 Seiten
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2007): Statistisches Jahrbuch 2007. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 733 Seiten
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei – Viehbestand. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.1, 9 Seiten
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2009): GENESIS-Online Datenbank. Zugriff am 04.01.2009:  
<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon>
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2010a): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Rinder- und Schweinebestand. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.1

- STATISTISCHES BUNDESAMT (2010b): Genesis-Online Datenbank. Zugriff am 2010-09-28: <http://www.genesis.destatis.de>
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2010c): Genesis-Online Regionalstatistik. Zugriff am 2010-09-28: <http://www.regionalstatistik.de>
- STEINHAUSER H, LANGBEHN C, PETERS U (1982): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co., Band 1: Allgemeiner Teil, 329 Seiten.
- SWINNEN J, KIAIAN C, KANCS A (2008): Study of the Functioning of Land Markets in the EU Member States under the Influence of Measures applied under the Common Agricultural Policy. Brüssel: CPS (Centre for European Policy Studies), 302 Seiten, Zugriff am 24.11.2009: [http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/landmarkets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/landmarkets/index_en.htm)
- SWINNEN J, VRANKEN L, STANLEY V (2006): Besitzverhältnisse und Pachtentgelte. Reihe C/LZ 1999
- TEMPELMANN A (2007): Generelle betriebliche Aspekte der Bullenmast in Deutschland. In: BRADE W und FLACHOWSKY G (2007): Rinderzucht und Rindfleischerzeugung – Empfehlungen für die Praxis. Braunschweig: Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 313, 299 Seiten
- TENNESSEN T, PRICE MA, BERG RT (1985): The Social Interaction of Young Bulls and Steers after Regrouping. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., Applied Animal Behaviour Science, 14 (1985) 37 - 47
- THEUVSEN L, JANZE Ch, HEYDER M (2010): Agribusiness in Deutschland 2010. Unternehmen auf dem Weg in neue Märkte! Zugriff am 20.11.2010: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Agribusiness\\_in\\_Deutschland\\_2010/\\$FILE/Studie%20Agribusiness%202010.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Agribusiness_in_Deutschland_2010/$FILE/Studie%20Agribusiness%202010.pdf)
- UNCOMTRADE (2009): International Merchandise Trade Statistics (IMTS) - United Nations Statistics Division. Zugriff am 01.09.2009: <http://comtrade.un.org/>
- USDA (2009): USDA Agricultural Projections to 2018. USA, Washington D.C.: United States Department of Agriculture, Long-term Projections Report, OCE-2009-1, 100 Seiten
- USDA (2010): USDA Agricultural Projections to 2018. USA, Washington D.C.: United States Department of Agriculture, Long-term Projections Report, OCE-2010-1, 100 Seiten
- USDA FAS (2009a): Russian Federation, Livestock and Products, Livestock Semi-Annual Report 2009. Moskau: United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Statistics Service, Global Agricultural Information Network, GAIN Report Number RS9011. Zugriff am 04.09.2009: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200903/146327427.pdf>

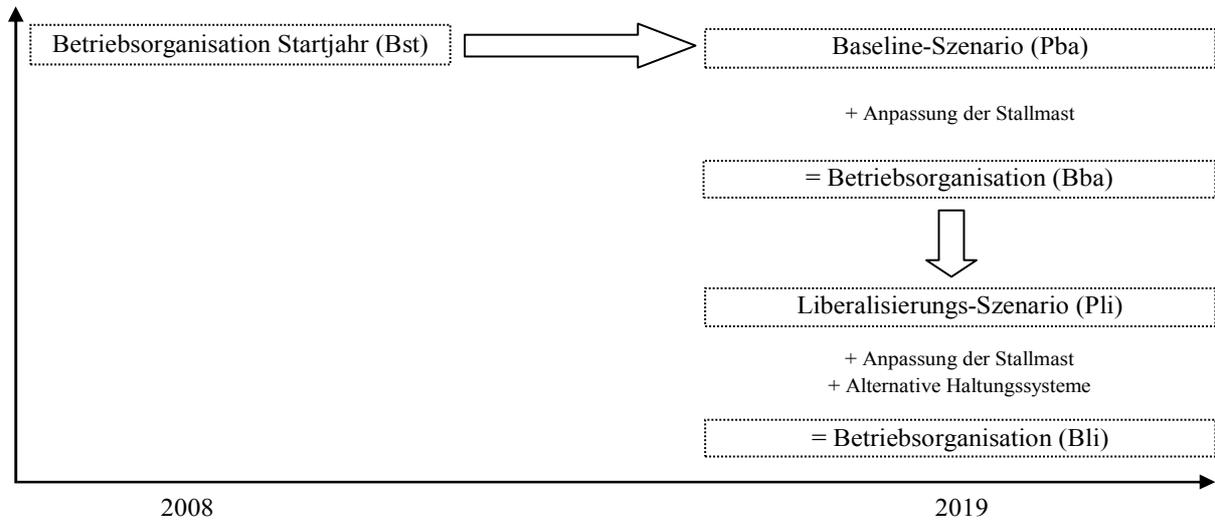
- USDA FAS (2009b): United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. Zugriff am 01.09.2009: <http://www.fas.usda.gov>
- VDF und LWK NDS (2008): Bedeutende Rinderschlachthöfe in Deutschland. Schätzung vom Verband der Fleischwirtschaft e.V. und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Telefonat und E-Mail vom 07.04.2009
- WABMUTH R (2002b) Tiergerechte Gestaltung der ganzjährigen Freilandhaltung. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), 103 Seiten
- WABMUTH R und GOLZE M (2002): Baulich-technische Gestaltung der tier und standortgerechten Freilandhaltung. In: Ganzjährige Freilandhaltung von Fleischrindern. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), 103 Seiten
- WEEKS P and DAVIES L (2009): Australian beef situation, challenges and opportunities. agri benchmark beef conference 2009. Paris, Präsentation. Zugriff am 17.09.2009: [www.agribenchmark.org](http://www.agribenchmark.org)
- WEIB J, PABST W, STRACK KE, GRANZ S (2005): Tierproduktion. Stuttgart: Paul Parey Verlag, 13. Auflage, 579 Seiten
- WIEDENMANN F, SPANN B, FLEISCHMANN A, WITTKOWSKI G, AVERDUNK G, STOCKINGER C (1999): Die Landwirtschaft – Tierische Erzeugung. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH
- WÖHE G (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München: Verlag Franz Vahlen, 21. Auflage, 1230 Seiten
- WTO (2008): Revised Draft Modalities for Agriculture, 6, Dezember 2008, TN/AG/W/4/Rev.4
- ZMP (2006): Marktstudie Warenstromanalyse Fleisch. Bonn: Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, 54 Seiten
- ZMP (2007): Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle: ZMP-Marktbilanz Vieh und Fleisch 2007. Bonn: ZMP, 181 Seiten
- ZMP (2008): Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle: ZMP-Marktbilanz Vieh und Fleisch 2008. Bonn: ZMP, 181 Seiten
- ZMP (2009): Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle: Online-Zugang. Zugriff am 10.01.2009. <http://www.zmp.de>

# Anhang



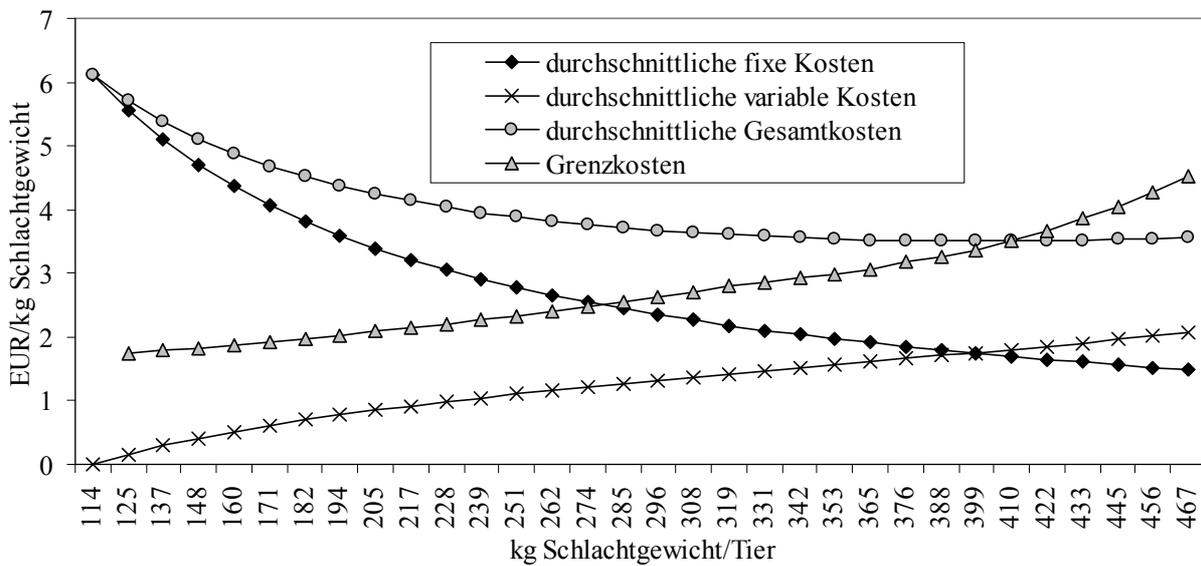


**Abbildung A.2:** Vorgehensweise bei der Analyse von Anpassungsstrategien



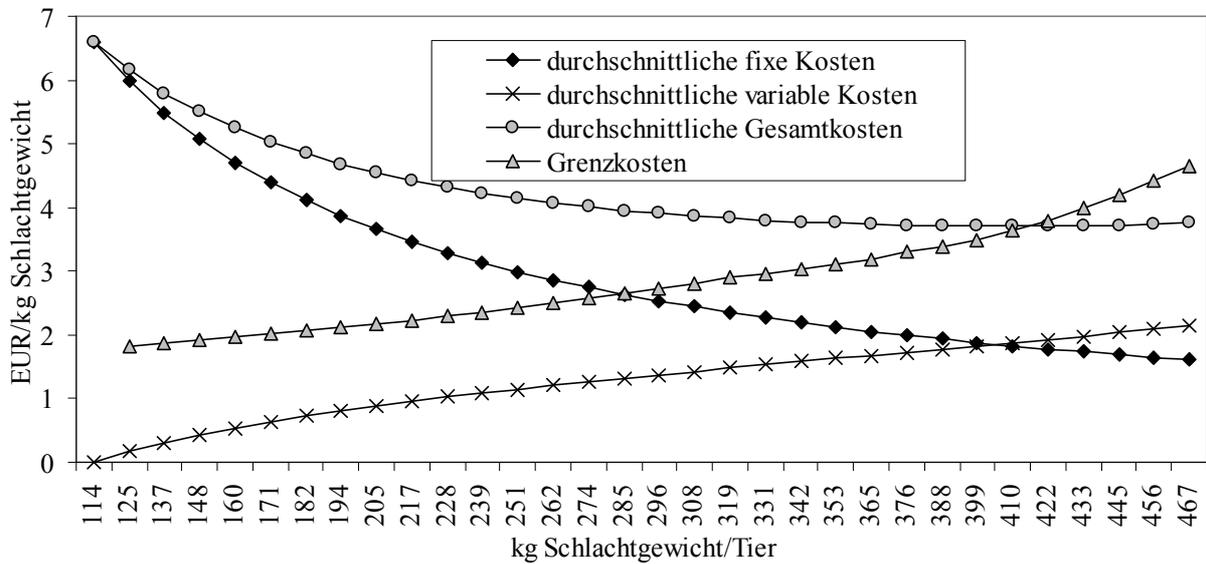
Quelle: Eigene Darstellung.

**Abbildung A.3:** Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost – Startjahr 2008



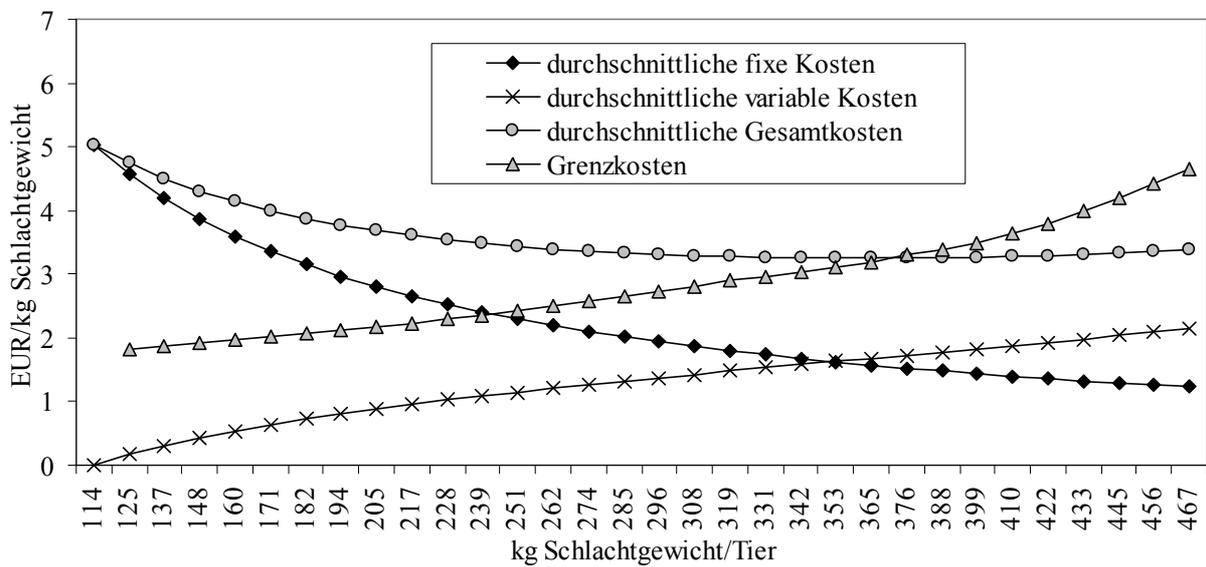
Quelle: Eigene Berechnungen.

**Abbildung A.4:** Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost  
– Baseline-Szenario 2019

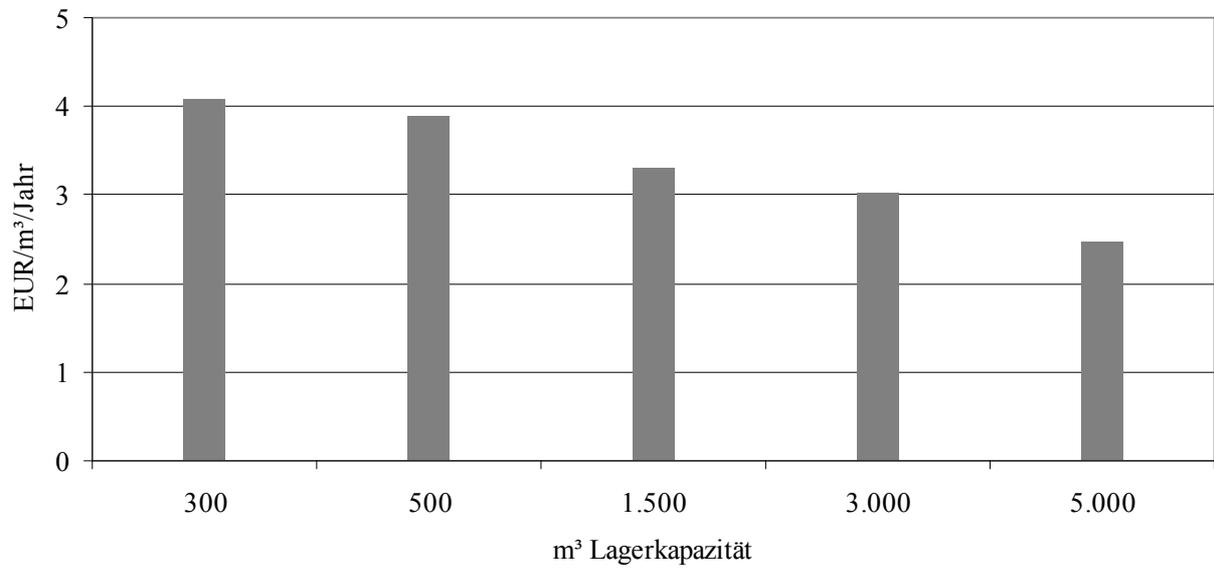


Quelle: Eigene Berechnungen.

**Abbildung A.5:** Kostenminimales Schlachtgewicht Stallmast Modellbetrieb Ost  
– Liberalisierungs-Szenario 2019



Quelle: Eigene Berechnungen.

**Abbildung A.6:** Einfluss der Lagerkapazität auf die Wirtschaftsdüngerlagerkosten

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a).

**Tabelle A.1:** Unterstellte Preise für Produktionsmittel (inkl. MwSt., pauschalierend)

		Untersuchungsregion West			Untersuchungsregion Ost		
		Startjahr	Baseline	Liberalisierung	Startjahr	Baseline	Liberalisierung
<b>Betriebsmittel</b>							
Vieheinheiten <sup>1)</sup>	EUR/VE	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00
Arbeit	EUR/h	15,00	17,86	17,86	10,33	12,30	12,30
Kalkulationszins	%	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47
Dieselpreis	EUR/Liter	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Schmierstoffpreis	EUR/Liter	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
Strompreis	EUR/Kwh	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Rindfleischpreis - R3	EUR/kg SG	3,53	3,66	2,85	3,53	3,66	2,85
Kälberpreis (45kg, Fleckvieh) <sup>2)</sup>	EUR/Tier	191,00	217,80	51,14	191,00	217,80	51,14
Stickstoff - N (KAS)	EUR/kg	1,17	0,77	0,77	1,17	0,77	0,77
Phosphor - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (TSP)	EUR/kg	1,15	0,85	0,85	1,15	0,85	0,85
Kali - K <sub>2</sub> O (60er Kali)	EUR/kg	0,76	0,65	0,65	0,76	0,65	0,65
<b>Futtermittel<sup>3)</sup></b>							
Heu - Rispenspreizen	EUR/t FM	97,41	87,29	88,78	97,41	87,29	88,78
Gerstenstroh	EUR/t FM	77,65	69,58	70,77	77,65	69,58	70,77
Haferstroh	EUR/t FM	77,65	69,58	70,77	77,65	69,58	70,77
Roggenstroh	EUR/t FM	77,65	69,58	70,77	77,65	69,58	70,77
Weizenstroh	EUR/t FM	77,65	69,58	70,77	77,65	69,58	70,77
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	EUR/t FM	200,36	167,43	166,93	200,36	167,43	166,93
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	EUR/t FM	27,50	22,98	22,91	27,50	22,98	22,91
Kartoffelpresspülpe siliert	EUR/t FM	25,15	21,01	20,95	25,15	21,01	20,95
Weizenschlempe	EUR/t FM	41,62	37,30	37,93	41,62	37,30	37,93
Weizenpressschlempe	EUR/t FM	48,15	43,15	43,88	48,15	43,15	43,88
Apfeltrester	EUR/t FM	35,31	29,51	29,42	35,31	29,51	29,42
Biertreber siliert	EUR/t FM	40,45	33,80	33,70	40,45	33,80	33,70
Weizenkleie	EUR/t FM	134,42	120,46	122,51	134,42	120,46	122,51
Maiskleberfutter 23-30 % XP	EUR/t FM	221,93	198,87	202,25	221,93	198,87	202,25
Maiskleberfutter frisch	EUR/t FM	221,93	198,87	202,25	221,93	198,87	202,25
Roggenkleie	EUR/t FM	118,43	106,13	107,93	118,43	106,13	107,93
Weizen - Körner	EUR/t FM	202,69	169,38	168,87	202,69	169,38	168,87
Gerste - Körner	EUR/t FM	187,97	151,37	154,70	187,97	151,37	154,70
Mais - Körner	EUR/t FM	198,55	189,41	193,58	198,55	189,41	193,58
Roggen - Körner	EUR/t FM	195,61	127,82	130,63	195,61	127,82	130,63
Triticale - Körner	EUR/t FM	192,86	179,11	183,05	192,86	179,11	183,05
Futterhafer - Körner	EUR/t FM	178,47	143,65	146,81	178,47	143,65	146,81
Sojaextraktionsschrot 42 % XP	EUR/t FM	366,48	328,40	333,99	366,48	328,40	333,99
Rapsextraktionsschrot	EUR/t FM	234,26	221,13	224,89	234,26	221,13	224,89
Kälberaufzuchtfutter 18 % XP	EUR/t FM	289,84	259,73	264,15	289,84	259,73	264,15
Kälberaufzuchtfutter 24 % XP	EUR/t FM	289,84	259,73	264,15	289,84	259,73	264,15
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	EUR/t FM	1.920,65	1.616,31	1.380,33	1.920,65	1.616,31	1.380,33
Milchaustauscher - 0	EUR/t FM	1.465,90	1.233,62	1.053,51	1.465,90	1.233,62	1.053,51
Milchleistungsfutter I 14 % XP EST 3	EUR/t FM	243,34	203,35	202,74	243,34	203,35	202,74
Milchleistungsfutter II 18 % XP EST 3	EUR/t FM	247,64	206,95	206,33	247,64	206,95	206,33
Rindermastfutter I 20 % XP EST 2	EUR/t FM	237,50	212,82	216,44	237,50	212,82	216,44
Rindermastfutter II 32 %XP EST 2	EUR/t FM	237,50	212,82	216,44	237,50	212,82	216,44
Rindermastfutter III 20 % XP EST 3	EUR/t FM	237,50	212,82	216,44	237,50	212,82	216,44
Mineralfutter 8 % Ca, 12 % P	EUR/t FM	438,70	344,52	344,52	438,70	344,52	344,52
Mineralfutter 12 % Ca, 5 % P	EUR/t FM	438,70	359,87	359,87	438,70	359,87	359,87
Mineralfutter 20 % Ca, 5 % P	EUR/t FM	438,70	364,60	364,60	438,70	364,60	364,60
Mineralfutter 22 % Ca, 2 % P	EUR/t FM	438,70	370,45	370,45	438,70	370,45	370,45
Kohlensaurer Futterkalk	EUR/t FM	83,00	70,88	70,88	83,00	70,88	70,88
Futterharnstoff	EUR/t FM	482,36	318,27	318,27	482,36	318,27	318,27

1) Aufgrund der hohen Viehdichte am Standort West und dem Pauschalierungsvorteil der landwirtschaftlichen Produktion wird ein Wert von 25 EUR je Vieheinheit angenommen und reflektiert den Pauschalierungsvorteil in der Schweinemast.

2) Eigene Berechnungen auf Basis eines Überwälzungsfaktors von 50 %.

3) Angenommene Futtermittelpreise 'frei Hof'.

Quelle: Eigene Berechnungen nach ZMP (2009), LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009), AGRAVIS (2009), TREBER JUNG (2009), LFL (2009), KTBL (2008a), STATISTISCHES BUNDESAMT (2009), STATISTISCHES BUNDESAMT (2010a), OFFERMANN et al. (2010), PELIKAN et al. (2010), LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009).

**Tabelle A.2:** Bewertung der Fresser auf Basis der Marktpreise für Fleckviehstarter (85 kg) und den Fresseraufzuchtkosten von 85 bis 200 kg (inkl. MwSt., pauschalierend)

Preis-Szenario		Startjahr	Baseline	Liberalisierung	Startjahr	Baseline	Liberalisierung
<b>Strategie</b>							
Kurzname		W-Pst_Bst_FA	W-Pba-Bst_FA	W-Pli-Bst_FA	O-Pst_Bst_FA	O-Pba-Bst_FA	O-Pli-Bst_FA
Standort		West	West	West	Ost	Ost	Ost
Abschnitt		Fresseraufzucht	Fresseraufzucht	Fresseraufzucht	Fresseraufzucht	Fresseraufzucht	Fresseraufzucht
<b>Tiersystem</b>							
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Haltungsdauer	Monate	3	3	3	3	3	3
Startgewicht	kg LG	85	85	85	85	85	85
Endgewicht	kg LG	200	200	200	200	200	200
Startalter	Monate	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Endalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Lebendmassezunahme (LMTZ)	kg LG / Tag	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
<b>Haltungssystem</b>							
Fläche	m <sup>2</sup> / Tier	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
<b>Fütterungssystem</b>							
TM Aufnahme	kg TM / Tag	Intensive Fütterung					
davon Futterbau	% der TM-Aufnahme	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
davon Weide	% der TM-Aufnahme	31	31	31	31	31	31
davon Handelsfuttermittel	% der TM-Aufnahme	0	0	0	0	0	0
Energiedichte	MJ ME / kg TM	69	69	69	69	69	69
Futterverwertung	kg TM / kg LMZ	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
<b>Produktionskosten</b>							
Tierfixe Kosten	EUR/Tier/Periode	414	445	282	406	438	274
Haltungssystemkosten	EUR/Tier/Periode	32	39	39	32	39	39
Wirtschaftsdüngerkosten	EUR/Tier/Periode	3	6	6	0	2	2
Futterkosten frei Maul	EUR/Tier/Periode	146	147	147	146	146	146
Sonstige Kosten	EUR/Tier/Periode	12	13	13	12	12	12
Insgesamt	EUR/Tier/Periode	606	650	487	595	637	474

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.3: Kostenkalkulationen für Gebäude und technische Einrichtungen – Startjahr 2008 (inkl. MwSt., pauschalierend)**

	Anschaffungskosten				Restwert <sup>1)</sup>			Nutzungsdauer			Reparatur			Kapi- tal	Versiche- rung	Abschrei- bung	Repa- ratur	Kapi- tal	Versiche- rung	Voll- kosten			
	Lang- fristig	Mittel- fristig	Kurz- fristig		Lang- fristig	Mittel- fristig	Kurz- fristig	Lang	Mittel	Kurz	Lang	Mittel	Kurz								Gesamt		
	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	EUR	Lang	Mittel	Kurz	Jahre	Prozent <sup>2)</sup>	Prozent <sup>3)</sup>	Prozent <sup>2)</sup>	EUR/Jahr	EUR/Jahr	EUR/Jahr	EUR/Jahr	EUR/Jahr	EUR/Jahr			
Kapazität																							
Vollspaltenstall	700 m <sup>2</sup>	282.645	68.252	40.108	9.422	4.550	4.011	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	16.964	5.395	9.147	587	32.092
Strohpfersch	325 m <sup>2</sup>	1	16.271	1	0	1.302	0	13	13	13	13	13	13	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	1.198	325	393	24	1.941
Feedlot	3.700 m <sup>2</sup>	1	40.788	1	0	3.263	0	13	13	13	13	13	13	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	3.002	816	985	61	4.864
Zaunanlage	20.000 m <sup>2</sup>	0	0	6.541	0	0	654	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	589	196	161	10	956
Weidetränksystem	20 Tiere	2.035	4	4	203	0	0	10	10	10	10	10	10	2,00	2,00	2,00	4,47	0,15	184	41	50	3	278
Weidefuttermagazin	6 m	426	1	1	43	0	0	10	10	10	10	10	10	2,00	2,00	2,00	4,47	0,15	39	9	11	1	58
Wirtschafts- düngerlager	1.500 m <sup>3</sup>	1.785	68.295	1.785	60	4.553	179	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	4.468	58	4.249	161	1.437
	3.000 m <sup>3</sup>	1.785	62.356	1.785	60	4.157	179	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	8.196	115	7.760	321	2.637
Festmistlager	400 t	0	12.278	0	0	819	0	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	764	246	293	18	1.321
Polyesteraußensilo	16 t/25 m <sup>3</sup>	9.758	1	1	488	0	0	20	20	20	20	20	20	2,37	2,37	2,37	4,47	0,15	464	231	229	15	938
Giärfuttersilo	3.000 m <sup>3</sup>	126.629	1	0	4.221	0	0	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	4.080	1.266	2.926	190	8.463
Lagerhalle	250 m <sup>2</sup>	65.986	1	1	2.200	0	0	30	15	10	30	15	10	1,00	2,00	3,00	4,47	0,15	2.126	660	1.525	99	4.410

1) Berechnung nach der Formel:  $100/\text{Nutzungsdauer} \cdot 100 \cdot \text{Anschaffungskosten}$ .

2) Prozent der Anschaffungskosten.

3) Prozent vom durchschnittlich gebundenen Kapital:  $(\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}) / 2 \cdot \text{Zinssatz}$ .

Anmerkung: Die Kosten der einzelnen Systembestandteile werden linear auf die Mastkapazität der Modellbetriebe hochgerechnet. Die Kosten werden mit Hilfe der Preis-Szenarien des Kapitel 5 in das Zieljahr projiziert.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), KTBL (2008b), KTBL (2005), ROFFEIS et al. (2006), HANFF et al. (2008), PRIEBE (2004).

**Tabelle A.4: Kostenkalkulationen für verwendete Maschinen und Geräte – Startjahr 2008 (inkl. MwSt., pauschalierend)**

	Anschaffungskosten		Restwert <sup>1)</sup>	Abnutzung	Nutzungsdauer	Nutzungsdauer	Reparatur	Kapital	Versicherung	Abschreibung <sup>4)</sup>	Reparatur	Kapital	Versicherung	Energie	Schmierstoffe	Schmierstoffe	Vollkosten
	EUR	EUR															
<b>Abnutzung je h</b>	EUR	EUR	EUR	h	Jahre	%/Jahr <sup>2)</sup>	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h	EUR/h
Schlepper - 45 kw	37.485	3.124	34.361	10.000	12	0,50	3,44	6,54	1,09	0,22	5,30	6,78	0,05	1,13	18,20		
Schlepper - 54 kw	45.220	3.768	41.452	10.000	12	0,50	4,15	7,14	1,31	0,27	6,30	8,06	0,06	0,15	21,08		
Schlepper - 67 kw	55.335	4.611	50.724	10.000	12	0,50	5,07	7,73	1,61	0,33	7,80	9,98	0,08	0,19	24,91		
Schlepper - 84 KW	76.160	6.347	69.813	10.000	12	0,50	6,98	8,33	2,21	0,46	9,70	12,41	0,10	0,23	30,62		
Schlepper - 120 kw	109.480	9.123	100.357	10.000	12	0,50	10,04	9,28	3,18	0,66	14,00	17,92	0,14	0,33	41,40		
Frontlader - 67 kw	5.950	496	5.454	2.500	10	0,50	2,18	0,86	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73		
Feldhäcksler 450 KW	303.450	30.345	273.105	3.000	10	0,50	91,04	40,46	24,88	5,06	65,40	83,69	0,65	1,56	246,69		
Radlader 1,8m <sup>3</sup> , 76-95 (83 kw)	114.240	9.520	104.720	10.000	12	0,50	10,47	6,25	3,32	0,69	9,70	12,41	0,10	0,23	33,37		
Güllepumpe - TMP - 20-30 KW, E-Motor	14.280	952	13.328	4.000	15	0,47	3,33	0,70	1,28	0,00	25,00	6,46	0,25	0,60	12,36		
Güllührwerk - Gestängührwerk - 50-60 KW, Zapfwelle	3.451	345	3.106	1.500	10	0,00	2,07	0,59	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23		
Tiertransport per LKW Gliederzug	214.200	21.420	192.780	10.000	10	0,50	19,28	6,43	5,27	1,07	32,03	40,99	0,32	0,76	75,36		
Güllerttransport per LKW Tankzug	214.200	21.420	192.780	10.000	10	0,50	19,28	6,43	5,27	1,07	32,03	40,99	0,32	0,76	75,36		
<b>Abnutzung je ha</b>	EUR	EUR	EUR	ha	Jahre	%/Jahr <sup>2)</sup>	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha	EUR/ha
Grasnachschlammmaschine, 3 m 600 l	17.255	1.726	15.530	3.000	10	0,00	5,18	2,76	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,35	
Einzelkornrille, Mais, 12 reihig, 9 m	42.245	5.281	36.964	2.800	8	0,00	13,20	9,51	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,75	
Sämaschine mechanisch, angebaut, 3,0 m	8.687	621	8.067	2.250	14	0,00	3,59	2,97	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,85	
Schwergrubber, angebaut, 4,5m	14.280	1.020	13.260	5.400	14	0,00	2,46	7,14	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,48		
Glattwalze, 6,00 m	7.259	403	6.856	6.000	18	0,00	1,14	0,22	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87		
Grünlandegge / Reifenschlepper, 7,5 m angebaut	2.142	143	1.999	5.250	15	0,00	0,38	2,97	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50		
Saatbettkombination aufgesattelt, 8 m	45.815	3.273	42.543	4.000	14	0,00	10,64	5,29	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,77		
Scheibenege, aufgesattelt, 6 m	32.130	2.295	29.835	7.200	14	0,00	4,14	6,54	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,18		
Anbaudrehflüg - 4 Schare - 140 cm	14.875	1.063	13.813	2.000	14	0,00	6,91	14,28	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,68		
Packer, zweireihig, 150 cm	3.927	281	3.647	1.600	14	0,00	2,28	2,38	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,48		
Pflanzenschutzspritze, Behälter mit Pumpe angehängt - 3000 Liter	27.370	2.737	24.633	18.000	10	0,00	1,37	0,65	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40		
Spritzgestänge 24m	19.040	1.904	17.136	9.600	10	0,00	1,79	0,60	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,87		
Maisbeiss für Feldhäcksler 6,0 m reihenunabhängig = 8 Reihen	70.210	8.776	61.434	2.500	8	0,00	24,57	11,89	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,11		
Nachmahd, Kreiselmäher, Kombination aus 3 Rotationsmäherkern ohne Aufbereiter, Heckanbau, 8,5 m	33.320	3.332	29.988	13.000	10	0,00	2,31	2,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,94		
<b>Abnutzung je t</b>	EUR	EUR	EUR	t	Jahre	%/Jahr <sup>2)</sup>	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t	EUR/t
Schleuderdüngerstreuer, 1,8 t (2500 l), 18 m	8.687	869	7.818	7.500	10	0,00	1,04	1,74	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06		
Stalldüngerstreuer Tandemachse, 22,5t, 14 t, 6-12 m	60.690	6.069	54.621	78.400	10	0,00	0,70	0,48	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36		
Häckseltguttransportwagen, 20t, 40m <sup>3</sup>	40.460	4.046	36.414	121.000	10	0,00	0,30	0,24	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62		
Greifschaufel 0,8 m <sup>3</sup> für Frontlader, Hoflader, Radlader, Teleskoplader	2.737	274	2.463	14.400	10	0,00	0,17	0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29		
Ballenstief für Rund- und Quaderballen, Front- und Hoflader	500	50	450	12.000	10	0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06		
Stalldungzange für Frontlader: 1,35 m <sup>3</sup> , 60-74 KW	2.142	214	1.928	40.500	10	0,00	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07		
<b>Abnutzung je m<sup>3</sup></b>	EUR	EUR	EUR	m <sup>3</sup>	Jahre	%/Jahr <sup>2)</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>
Mischwagen - Vertikal 1 ohne Befüll - 10 m <sup>3</sup>	24.395	3.049	21.346	35.000	8	0,00	0,61	0,31	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06		
Mischwagen - Vertikal 1 ohne Befüll - 12 m <sup>3</sup>	26.180	3.273	22.908	40.000	8	0,00	0,57	0,29	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99		
Vakuumtankwagen, Tridemachse, 20 m <sup>3</sup>	47.600	4.760	42.840	200.000	10	0,00	0,21	0,48	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75		

1) Berechnung nach der Formel:  $100 \cdot \text{Nutzungsdauer} / 100 \cdot \text{Anschaffungskosten}$ . 2) Prozent der Anschaffungskosten. 3) Prozent vom durchschnittlich gebundenen Kapital:  $(\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}) / 2 \cdot \text{Zinssatz}$ .

4) Es wird angenommen, dass die Maschinen oberhalb der Auslastungsschwelle genutzt werden.

Anmerkung: Die Kosten der einzelnen Maschinen und Geräte werden dem Betriebszweig nutzungsabhängig in Rechnung gestellt. Die Kosten werden mit Hilfe der Preis-Szenarien des Kapitels 5 in das Zieljahr projiziert.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008b), KTBL (2005), HANFF et al. (2008), DEUTSCHE BUNDESBANK (2009), STATISTISCHES BUNDESAMT (2009).

**Tabelle A.5:** Bewertung des Silomaises mit dem Gleichgewichtspreis zur alternativen Marktfrucht (inkl. MwSt., pauschalierend)

Szenario		Untersuchungsregion West			Untersuchungsregion Ost		
		Startjahr	Baseline	Liberalisierung	Startjahr	Baseline	Liberalisierung
Ertrag	dt FM/ha	47,58	47,58	47,58	23,40	23,40	23,40
	dt TM/ha	16,18	16,18	16,18	7,96	7,96	7,96
	MJ ME/ha	176.331	176.331	176.331	86.720	86.720	86.720
Gleichgewichtspreis "frei Halm"	EUR/t FM	28,27	23,28	23,20	27,85	22,61	22,52
	EUR/ha	1.344,93	1.107,46	1.103,90	651,69	528,98	527,05
<b>Aussaat</b>							
Saatgut	EUR/ha	170,00	202,43	202,43	170,00	202,43	202,43
Maschinenkosten	EUR/ha	34,57	42,17	42,17	34,57	42,17	42,17
Arbeitskosten	EUR/ha	6,16	7,33	7,33	4,24	5,05	5,05
<b>Düngung</b>							
Stickstoff - N	EUR/kg	1,17	0,77	0,77	1,17	0,77	0,77
Phosphor - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	EUR/kg	1,15	0,85	0,85	1,15	0,85	0,85
Kalium - K <sub>2</sub> O	EUR/kg	0,76	0,65	0,65	0,76	0,65	0,65
Wirtschaftsdünger	EUR/ha	163,52	64,49	64,49	127,43	50,26	50,26
Mineraldünger <sup>1)</sup>	EUR/ha	48,73	35,82	35,82	0,00	0,00	0,00
Maschinenkosten <sup>2)</sup>	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arbeitskosten <sup>2)</sup>	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Pflanzenschutz</b>							
Pflanzenschutzmittel	EUR/ha	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Maschinenkosten	EUR/ha	9,24	11,15	11,15	9,24	11,15	11,15
Arbeitskosten	EUR/ha	1,69	2,01	2,01	1,16	1,38	1,38
<b>Bodenbearbeitung</b>							
Maschinenkosten	EUR/ha	153,38	180,85	180,85	153,38	180,85	180,85
Arbeitskosten	EUR/ha	20,24	24,10	24,10	13,94	16,60	16,60
Grundrente der alternativen Marktfrucht	EUR/ha	587,39	387,10	383,54	-12,28	-130,91	-132,84
Vollkosten	EUR/ha	1.339,33	1.100,74	1.097,18	646,09	522,25	520,32

1) Nährstoffbedarf am Untersuchungsstandort Ost kann durch Gülleausbringung gedeckt werden.

2) Ausbringungskosten des Wirtschaftsdüngers trägt der Betriebszweig Rindermast, Mineraldüngerausbringung erfolgt mit der Aussaat.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), KTBL (2005), HANFF et al. (2008), LFL (2008), STATISTISCHES BUNDESAMT (2009b).

**Tabelle A.6:** Angenommene Leistungen und Kosten von Futterweizen als alternative Marktfrucht (inkl. MwSt., pauschalierend)

Szenario		Untersuchungsregion West			Untersuchungsregion Ost		
		Startjahr	Baseline	Liberalisierung	Startjahr	Baseline	Liberalisierung
Ertrag	dt FM/ha	7,00	7,00	7,00	3,80	3,80	3,80
Leistungen <sup>1)</sup>	EUR/ha	1.468,83	1.235,68	1.232,12	797,22	670,66	668,72
<b>Aussaat</b>							
Saatgut	EUR/ha	90,00	107,17	107,17	90,00	107,17	107,17
Maschinenkosten	EUR/ha	60,46	69,52	69,52	60,46	69,52	69,52
Arbeitskosten	EUR/ha	19,17	22,83	22,83	13,20	15,72	15,72
<b>Düngung</b>							
Stickstoff - N	EUR/kg	1,17	0,77	0,77	1,17	0,77	0,77
Phosphor - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	EUR/kg	1,15	0,85	0,85	1,15	0,85	0,85
Kalium - K <sub>2</sub> O	EUR/kg	0,76	0,65	0,65	0,76	0,65	0,65
Wirtschaftsdünger	EUR/ha	163,52	64,49	64,49	123,25	48,61	48,61
Mineraldünger <sup>2)</sup>	EUR/ha	12,42	8,20	8,20	0,00	0,00	0,00
Maschinenkosten	EUR/ha	5,82	6,68	6,68	5,57	6,37	6,37
Arbeitskosten	EUR/ha	3,37	4,02	4,02	2,32	2,77	2,77
<b>Pflanzenschutz</b>							
Pflanzenschutzmittel	EUR/ha	169,00	169,00	169,00	169,00	169,00	169,00
Maschinenkosten	EUR/ha	42,02	50,67	50,67	42,02	50,67	50,67
Arbeitskosten	EUR/ha	1,69	2,01	2,01	1,16	1,38	1,38
<b>Bodenbearbeitung</b>							
Maschinenkosten	EUR/ha	137,17	160,17	160,17	137,17	160,17	160,17
Arbeitskosten	EUR/ha	36,81	43,83	43,83	25,34	30,18	30,18
Ernte und Transport	EUR/ha	140	140	140	140	140	140
Grundrente	EUR/ha	587	387	384	-12	-131	-133

1) Stroherlös berücksichtigt.

2) Nährstoffbedarf am Untersuchungsstandort Ost kann durch Gülleausbringung gedeckt werden.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), KTBL (2005), HANFF et al. (2008), STATISTISCHES BUNDESAMT (2010c).

**Tabelle A.7:** Angenommene Leistungen und Kosten der extensiven Sommerweide  
– Untersuchungsregion Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019  
(inkl. MwSt., pauschalierend)

Szenario		Extensive Sommerweide mit Pflegemaßnahmen	Extensive Sommerweide <sup>3)</sup> ohne Pflegemaßnahmen
		Liberalisierung	Liberalisierung
Grünlandertrag	dt FM/ha	27,70	27,70
	dt TM/ha	49,85	49,85
	MJ ME/ha	49.852	49.852
<b>Aussaat</b>			
Saatgut	EUR/ha	11,91	0,00
Maschinenkosten	EUR/ha	9,39	0,00
Arbeitskosten	EUR/ha	2,89	0,00
<b>Düngung</b>			
Stickstoff - N	EUR/kg	0,77	0,77
Phosphor - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	EUR/kg	0,85	0,85
Kalium - K <sub>2</sub> O	EUR/kg	0,65	0,65
Wirtschaftsdünger	EUR/ha	19,13	19,13
Mineraldünger <sup>1)</sup>	EUR/ha	58,54	58,54
Maschinenkosten	EUR/ha	4,06	4,06
Arbeitskosten	EUR/ha	1,37	1,37
<b>Pflanzenschutz</b>			
Pflanzenschutzmittel	EUR/ha	0,00	0,00
Maschinenkosten	EUR/ha	0,00	0,00
Arbeitskosten	EUR/ha	0,00	0,00
<b>Bodenbearbeitung</b>			
Maschinenkosten	EUR/ha	32,52	0,00
Arbeitskosten	EUR/ha	10,63	0,00
Bodenkosten <sup>2)</sup>	EUR/ha	0,0	0,0
Vollkosten	EUR/ha	150,45	83,10

1) Notwendige minimale mineralische Düngung zum Ausgleich der nutzungsbedingten Nährstoffabfuhr

2) Die Annahme von Pachtpreisen erweist sich aufgrund der Ausführungen in Kapitel 2.2.2.2 als ungeeignet. Aufgrund des unterstellten geringen Ertragsniveaus und keiner alternativen Verwendungsmöglichkeiten werden keine Opportunitätskosten für die Fläche angesetzt.

3) Für die Kalkulation im Rahmen dieser Arbeit verwendet, mit dem Ziel eine extensive Weidebewirtschaftung abzubilden.

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), KTBL (2005), HANFF et al. (2008).

Tabelle A.8: Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Startjahr 2008

Einzelfuttermittel	Trocken- massegehalt	Untersuchungsregion West - Startjahr 2008						Untersuchungsregion Ost - Startjahr 2008					
		Frei Lagerstandort		Frei Mischwagen		Frei Maul		Frei Lagerstandort		Frei Mischwagen		Frei Maul	
		EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM
Maissilage - Wachstreife, körnerreich	360	37	45	46	61	170,57	40	48	49	64	176,92		
Heu - Rispenpreizen	860	95	115	120	162	188,62	95	115	118	158	183,15		
Gerstenstroh	860	76	97	104	164	190,49	76	97	102	157	182,36		
Haferstroh	860	76	97	104	164	190,49	76	97	102	157	182,36		
Roggenstroh	860	76	97	104	164	190,49	76	97	102	157	182,36		
Weizenstroh	860	76	97	104	164	190,49	76	97	102	157	182,36		
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	906	192	193	194	229	253,02	192	193	194	228	251,77		
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	200	26	27	27	34	171,75	26	27	27	34	169,36		
Kartoffelpresspülpe siliert	180	24	26	27	33	184,24	24	26	26	32	178,96		
Weizenschlempe	230	40	42	43	51	221,96	40	41	42	50	217,83		
Weizenpressschlempe	350	46	48	49	58	166,12	46	48	48	57	163,40		
Apfelrestester	220	34	36	37	45	206,05	34	35	36	44	201,28		
Biertreber siliert	247	39	41	42	51	206,11	39	40	41	50	201,85		
Weizenkleie	880	129	151	152	180	204,11	129	151	152	178	202,22		
Maiskleberfütter 23-30% XP	880	213	215	216	249	282,89	213	214	215	248	281,58		
Maiskleberfütter frisch	440	213	215	216	248	562,69	213	214	215	247	560,36		
Roggenkleie	880	114	136	137	163	185,77	114	136	137	162	183,88		
Weizen - Körner	880	194	198	200	215	244,19	194	198	200	214	243,73		
Gerste - Körner	880	180	185	187	201	228,54	180	185	187	201	228,08		
Mais - Körner	880	190	195	196	211	239,54	190	195	196	210	239,08		
Roggen - Körner	880	188	192	193	208	236,37	188	192	193	208	235,91		
Triticale - Körner	880	185	189	190	205	233,06	185	189	190	205	232,60		
Futterthaler - Körner	880	171	178	179	193	219,81	171	178	179	193	219,34		
Sojaextraktionsschrot 42% XP	880	351	356	357	380	432,30	351	356	357	380	431,89		
Rapextraktionsschrot	900	225	229	231	247	274,41	225	229	231	247	274,01		
Kälberaufzuchtfütter 18% XP	880	278	283	284	304	345,27	278	283	284	303	344,83		
Kälberaufzuchtfütter 24% XP	880	278	283	284	304	345,27	278	283	284	303	344,83		
Milchtauscher Aufzucht 15 % Fett	940	1.842	1.847	1.848	1.950	2.074,41	1.842	1.847	1.848	1.950	2.073,99		
Milchtauscher - 0	940	1.406	1.411	1.412	1.491	1.586,09	1.406	1.411	1.412	1.491	1.585,68		
Milchleistungsfütter I 14% XP Energiestufe 3	880	233	239	240	257	291,93	233	239	240	257	291,49		
Milchleistungsfütter II 18% XP Energiestufe 3	880	237	243	244	261	296,87	237	243	244	261	296,42		
Rindermastfütter I 20% XP Energiestufe 2	880	228	233	234	251	285,23	228	233	234	251	284,79		
Rindermastfütter II 32%XP Energiestufe 2	880	228	233	234	251	285,23	228	233	234	251	284,79		
Rindermastfütter III 20% XP Energiestufe 3	880	228	233	234	251	285,23	228	233	234	251	284,79		
Mineralfütter 8% Ca, 12% P	950	421	426	426	453	476,64	421	426	426	452	476,22		
Mineralfütter 12% Ca, 5% P	950	421	426	426	453	476,64	421	426	426	452	476,22		
Mineralfütter 20% Ca, 5% P	950	421	426	426	453	476,64	421	426	426	452	476,22		
Mineralfütter 22% Ca, 2% P	950	421	426	426	453	476,64	421	426	426	452	476,22		
Kohlensaurer Futterkalk	997	80	85	85	94	94,06	80	85	85	93	93,66		
Futterhamstoff	990	463	467	467	495	499,89	463	467	467	495	499,57		

Anmerkung: Berechnung der einzelnen Kostenpositionen entsprechend Abbildung A.1

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle A.9: Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Baseline-Szenario 2019

Einzelfuttermittel	Trocken- massegehalt	Untersuchungsregion West – Baseline-Szenario 2019						Untersuchungsregion Ost – Baseline-Szenario 2019					
		Frei Lagerstandort		Frei Lager		Frei Mischwagen		Frei Lagerstandort		Frei Lager		Frei Mischwagen	
		EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	360	32	42	43	60	166,82	36	44	45	62	170,88		
Heu - Rispenpreizen	860	95	120	126	175	203,92	95	120	124	170	197,41		
Gerstenstroh	860	76	102	111	181	210,91	76	102	108	173	201,22		
Haferstroh	860	76	102	111	181	210,91	76	102	108	173	201,22		
Roggenstroh	860	76	102	111	181	210,91	76	102	108	173	201,22		
Weizenstroh	860	76	102	111	181	210,91	76	102	108	173	201,22		
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	906	192	193	195	232	255,64	192	193	194	230	253,95		
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	200	26	27	28	35	176,28	26	27	27	35	173,11		
Kartoffelpreßpulpe siliert	180	24	26	27	34	190,55	24	26	26	33	183,95		
Weizenschlempe	230	40	42	43	52	226,90	40	42	42	51	221,73		
Weizenpressschlempe	350	46	48	49	59	169,37	46	48	49	58	165,97		
Apfelfrester	220	34	36	37	47	212,26	34	36	36	45	206,23		
Biertreber siliert	247	39	41	42	52	211,63	39	41	41	51	206,26		
Weizenkleie	880	129	156	158	189	215,20	129	156	158	187	212,95		
Maisskleberfütter 23-30% XP	880	213	215	216	251	284,68	213	215	216	249	283,02		
Maisskleberfütter frisch	440	213	215	216	249	565,66	213	215	215	248	562,72		
Roggenkleie	880	141	141	143	173	196,85	141	141	143	171	194,61		
Weizen - Körner	880	194	199	201	217	246,73	194	199	201	217	246,18		
Gerste - Körner	880	180	187	188	204	231,38	180	187	188	203	230,82		
Mais - Körner	880	190	196	197	213	242,10	190	196	197	213	241,55		
Roggen - Körner	880	188	193	194	210	238,98	188	193	194	210	238,43		
Triticale - Körner	880	185	190	192	207	235,64	185	190	192	207	235,08		
Futterhafer - Körner	880	171	180	181	196	223,17	171	180	181	196	222,62		
Sojaextraktionsschrot 42% XP	880	351	357	359	383	434,93	351	357	359	382	434,44		
Rapsextraktionsschrot	900	225	231	232	249	276,98	225	231	232	249	276,50		
Kälberaufzuchtfütter 18% XP	880	278	284	286	306	348,09	278	284	286	306	347,56		
Kälberaufzuchtfütter 24% XP	880	278	284	286	306	348,09	278	284	286	306	347,56		
Milchtauscher Aufzucht 15 % Fett	940	1.842	1.848	1.850	1.952	2.077,05	1.842	1.848	1.850	1.952	2.076,55		
Milchtauscher - 0	940	1.406	1.412	1.414	1.493	1.588,73	1.406	1.412	1.414	1.493	1.588,23		
Milchleistungsfütter I 14% XP Energiestufe 3	880	233	240	241	259	294,75	233	240	241	259	294,22		
Milchleistungsfütter II 18 % XP Energiestufe 3	880	237	244	245	264	299,69	237	244	245	263	299,15		
Rindermastfütter I 20% XP Energiestufe 2	880	228	234	236	253	288,05	228	234	236	253	287,52		
Rindermastfütter II 32%XP Energiestufe 2	880	228	234	236	253	288,05	228	234	236	253	287,52		
Rindermastfütter III 20% XP Energiestufe 3	880	228	234	236	253	288,05	228	234	236	253	287,52		
Mineralfütter 8% Ca, 12% P	950	421	427	427	455	478,98	421	427	427	455	478,49		
Mineralfütter 12% Ca, 5% P	950	421	427	427	455	478,98	421	427	427	455	478,49		
Mineralfütter 20% Ca, 5% P	950	421	427	427	455	478,98	421	427	427	455	478,49		
Mineralfütter 22% Ca, 2% P	950	421	427	427	455	478,98	421	427	427	455	478,49		
Kohlensaurer Futterkalk	997	80	86	86	96	96,29	80	86	86	96	95,82		
Futterharnstoff	990	463	468	468	497	501,69	463	468	468	496	501,30		

Anmerkung: Berechnung der einzelnen Kostenpositionen entsprechend Abbildung A.1

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle A.10: Futtermanagementkosten der Einzelfuttermittel – Liberalisierungs-Szenario 2019

Einzelfuttermittel	Untersuchungsregion West - Liberalisierungs-Szenario 2019						Untersuchungsregion Ost - Liberalisierungs-Szenario 2019					
	Trockenmassegehalt		Frei Lagerstandort		Frei Mischwagen		Frei Lagerstandort		Frei Mischwagen		Frei Maut	
	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM	EUR/t	FM
Maissilage - Wachstreife, körnerreich	360	32	42	43	60	166,68	36	44	45	61	170,71	
Heu - Rispenpreizen	860	95	120	126	176	204,10	95	120	124	170	197,59	
Gerstenstroh	860	76	102	111	182	211,08	76	102	108	173	201,39	
Hafersroh	860	76	102	111	182	211,08	76	102	108	173	201,39	
Roggenstroh	860	76	102	111	182	211,08	76	102	108	173	201,39	
Weizenstroh	860	76	102	111	182	211,08	76	102	108	173	201,39	
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	906	192	193	195	232	255,92	192	193	195	230	254,24	
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	200	26	27	28	35	176,47	26	27	27	35	173,30	
Kartoffelpreßpulpe siliert	180	24	26	27	34	190,76	24	26	26	33	184,15	
Weizenschlempe	230	40	42	43	52	227,15	40	42	42	51	221,98	
Weizenpressschlempe	350	46	48	49	59	169,56	46	48	49	58	166,16	
Apfelrestler	220	34	36	37	47	212,49	34	36	36	45	206,45	
Biertraber siliert	247	39	41	42	52	211,87	39	41	41	51	206,49	
Weizenkleie	880	129	157	158	190	215,40	129	157	158	188	213,15	
Maiskleberfütter 23-30% XP	880	213	215	217	251	285,01	213	215	216	249	283,35	
Maiskleberfütter frisch	440	213	215	216	249	266,30	213	215	216	248	263,37	
Roggenkleie	880	114	141	143	173	197,04	114	141	143	171	194,79	
Weizen - Körner	880	195	200	201	217	247,01	195	200	201	217	246,45	
Gerste - Körner	880	180	187	188	204	231,63	180	187	188	203	231,08	
Mais - Körner	880	191	196	197	213	242,37	191	196	197	213	241,82	
Roggen - Körner	880	188	193	195	211	239,25	188	193	195	210	238,69	
Triticale - Körner	880	185	190	192	208	235,90	185	190	192	207	235,34	
Futterhafer - Körner	880	171	180	181	197	223,42	171	180	181	196	222,86	
Sojaextraktionsschrot 42% XP	880	352	358	359	383	435,42	352	358	359	383	434,93	
Rapsextraktionsschrot	900	225	231	232	250	277,29	225	231	232	249	276,80	
Kälberaufzuchtfütter 18% XP	880	278	285	286	307	348,48	278	285	286	306	347,95	
Kälberaufzuchtfütter 24% XP	880	278	285	286	307	348,48	278	285	286	306	347,95	
Milchtauscher Aufzucht 15 % Fett	940	1.844	1.850	1.852	1.955	2.079,42	1.844	1.850	1.852	1.954	2.078,93	
Milchtauscher - 0	940	1.407	1.414	1.415	1.495	1.590,55	1.407	1.414	1.415	1.495	1.590,05	
Milchleistungsfütter I 14% XP Energiestufe 3	880	234	240	242	260	295,08	234	240	242	259	294,55	
Milchleistungsfütter II 18% XP Energiestufe 3	880	238	244	246	264	300,02	238	244	246	264	299,49	
Rindermastfütter I 20% XP Energiestufe 2	880	228	234	236	254	288,37	228	234	236	253	287,84	
Rindermastfütter II 32%XP Energiestufe 2	880	228	234	236	254	288,37	228	234	236	253	287,84	
Rindermastfütter III 20% XP Energiestufe 3	880	228	234	236	254	288,37	228	234	236	253	287,84	
Mineralfütter 8% Ca, 12% P	950	421	428	428	456	479,52	421	428	428	455	479,03	
Mineralfütter 12% Ca, 5% P	950	421	428	428	456	479,52	421	428	428	455	479,03	
Mineralfütter 20% Ca, 5% P	950	421	428	428	456	479,52	421	428	428	455	479,03	
Mineralfütter 22% Ca, 2% P	950	421	428	428	456	479,52	421	428	428	455	479,03	
Kohlensaurer Futterkalk	997	80	86	86	96	96,39	80	86	86	96	95,92	
Futterhamstoff	990	463	468	468	497	502,26	463	468	468	497	501,87	

Anmerkung: Berechnung der einzelnen Kostenpositionen entsprechend Abbildung A.1

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.11:** Bewertung des Wirtschaftsdüngers am Beispiel des Startjahrs  
(inkl. MwSt., pauschalierend)

		Untersuchungsregion West	Untersuchungsregion Ost
Analysejahr		2008	2008
Nährstoffgehalt (Verluste berücksichtigt)		N / P2O5 / K2O 4,8 / 2,4 / 5,9	N / P2O5 / K2O 4,8 / 2,4 / 5,9
* Nährstoffpreise	kg/t	1,17 / 1,15 / 0,76	1,17 / 1,15 / 0,76
= Nährstoffwert	EUR/t	10,87	10,87
- Abschlag (Fahrspuren, etc.)	EUR/t	-6,29	-6,29
- Lagern, Homogenisieren, Umpumpen	EUR/t	-2,15	-2,12
- Transportkosten	EUR/t	-4,22 50 km <sup>1)</sup>	-0,26 5 km <sup>2)</sup>
- Ausbringungskosten ab Feldrand	EUR/t	-1,54	-1,48
= Wirtschaftsdüngerwert Rindermast "frei Tier"	EUR/t	-3,33	0,71

1) Unterstellte Entfernung für überregionale Wirtschaftsdüngertransporte,  
Telefonische Auskunft Herr Südholt, Nährstoffkontor Westmünsterland, am 05.09.2009

2) Unterstellte Feld-Stall Entfernung

Anmerkung: Fortschreibung der Analyse mit den unterstellten Preis-Szenarien

Quelle: Eigene Berechnungen nach KTBL (2008a), LAURENZ (2010), ZMP (2008), LANDWIRTSCHAFTS-  
KAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (2010).

**Tabelle A.12:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast West – Startjahr 2008

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,35
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,45
Heu - Rispenpreise	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,83
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,13
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,56
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,06
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,92
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futterkalk	kg TM/100 kg TM	1,01
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,81

**Tabelle A.12:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>						
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz	
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0	
XP	g/kg TM	117,3	<=	Nicht einschränkend	17,5	
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1	
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0	
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0	
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1	
XP	g/kg TM	117,3	>=	Nicht einschränkend	7,0	
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1	
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5	
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1	
bXS	g/kg TM	50,1	<=	Nicht einschränkend	9,9	
bXS	g/kg TM	50,1	>=	Nicht einschränkend	40,1	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0	
RNB	g/kg TM	3,7	>=	Nicht einschränkend	13,7	
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4	
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0	
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1	
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0	
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2	
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0	
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3	
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0	
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.13:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermittellage  
– Stallmast West – Startjahr 2008

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	0,00	17,06	0,00	1,06
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,86	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	19,05	0,00	1,12
Haferstroh	0,00	1,22	19,05	∞	1,22
Roggenstroh	0,00	3,83	19,05	∞	3,83
Weizenstroh	0,00	1,16	19,05	∞	1,16
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	4,51	25,30	∞	4,51
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	20,90	17,17	∞	20,90
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	9,21	18,42	∞	9,21
Weizenschlempe	0,00	19,95	22,20	∞	19,95
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,61	0,00	2,49
Apfeltrester	0,05	0,00	20,61	3,37	1,08
Biertreber siliert	0,00	5,83	20,61	∞	5,83
Weizenkleie	0,00	24,19	20,41	∞	24,19
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	19,94	28,29	∞	19,94
Maiskleberfutter frisch	0,00	53,85	56,27	∞	53,85
Roggenkleie	0,00	5,89	18,58	∞	5,89
Weizen - Körner	0,00	4,29	24,42	∞	4,29
Gerste - Körner	0,00	1,93	22,85	∞	1,93
Mais - Körner	0,00	0,00	23,95	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	3,91	23,64	∞	3,91
Triticale - Körner	0,00	2,81	23,31	∞	2,81
Futterhafer - Körner	0,11	0,00	21,98	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	30,45	43,23	∞	30,45
Rapsextraktionsschrot	0,00	32,26	27,44	∞	32,26
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,16	34,53	∞	13,16
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,16	34,53	∞	13,16
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	180,25	207,44	∞	180,25
Milchaustauscher - 0	0,00	131,42	158,61	∞	131,42
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	5,06	29,19	∞	5,06
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,50	29,69	∞	5,50
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	4,25	28,52	∞	4,25
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	1,19	28,52	∞	1,19
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	4,34	28,52	∞	4,34
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	48,89	47,66	∞	48,89
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	52,14	47,66	∞	52,14
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,66	22,34	13,95
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	20,00	47,66	∞	20,00
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,41	22,08	90,92
Futterharnstoff	0,02	0,00	49,99	2,73	∞

**Tabelle A.13:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - Wst_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,018	0,81	0,18	0,00
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	134,77	∞	17,51
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,12
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,560	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,06	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	110,27	6,99	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,09	∞
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	60,00	∞	9,90
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	10,00	40,10	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,07	13,86
RNB	g/kg TM	3,7	0,000	-10,00	13,70	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,01	1,19
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,03	4,90
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,033	2,59	0,00	0,19
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	0,03	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,077	1,40	0,00	0,11
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,30
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.14:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast West – Startjahr 2008

Kosten	18,35	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	66,45	18,35	66,45	18,35
Heu - Rispenpreizen	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Gerstenstroh	2,83	2,83	18,35	2,83	18,35
Haferstroh	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Roggenstroh	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Weizenstroh	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Weizenpressschlempe	12,13	12,13	18,35	12,13	18,35
Apfeltrester	4,56	4,56	18,35	4,56	18,35
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Weizenkleie	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Roggenkleie	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Mais - Körner	0,06	0,06	18,35	0,06	18,35
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Futterhafer - Körner	10,92	10,92	18,35	10,92	18,35
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,35	0,23	18,35
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,35	0,00	18,35
Kohlensaurer Futterkalk	1,01	1,01	18,35	1,01	18,35
Futterharnstoff	1,81	1,81	18,35	1,81	18,35

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.15:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast West – Baseline-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,27
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,47
Heu - Rispenpreise	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,81
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,12
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,55
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,96
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,03
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futtermittelkalk	kg TM/100 kg TM	1,01
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,81

**Tabelle A.15:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,3	<=	Nicht einschränkend	17,4
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1
XP	g/kg TM	117,3	>=	Nicht einschränkend	7,1
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	50,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
bXS	g/kg TM	50,0	>=	Nicht einschränkend	40,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	3,7	>=	Nicht einschränkend	13,7
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.16:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermittellage  
– Stallmast West – Baseline-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,47	0,00	16,68	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	20,39	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	21,09	0,00	1,10
Haferstroh	0,00	1,45	21,09	∞	1,45
Roggenstroh	0,00	4,34	21,09	∞	4,34
Weizenstroh	0,00	1,40	21,09	∞	1,40
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,64	25,56	∞	3,64
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	25,00	17,63	∞	25,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	12,70	19,05	∞	12,70
Weizenschlempe	0,00	23,73	22,69	∞	23,73
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,94	0,00	2,88
Apfeltrester	0,05	0,00	21,23	0,00	0,00
Biertreber siliert	0,00	5,63	21,16	∞	5,63
Weizenkleie	0,00	28,20	21,52	∞	28,20
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	21,30	28,47	∞	21,30
Maiskleberfutter frisch	0,00	57,29	56,57	∞	57,29
Roggenkleie	0,00	7,71	19,69	∞	7,71
Weizen - Körner	0,00	6,25	24,67	∞	6,25
Gerste - Körner	0,00	3,37	23,14	∞	3,37
Mais - Körner	0,00	0,00	24,21	∞	0,00
Roggen - Körner	0,00	6,02	23,90	∞	6,02
Triticale - Körner	0,00	4,78	23,56	∞	4,78
Futterhafer - Körner	0,11	0,00	22,32	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	31,42	43,49	∞	31,42
Rapsextraktionsschrot	0,00	35,15	27,70	∞	35,15
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,52	34,81	∞	13,52
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,52	34,81	∞	13,52
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	178,49	207,70	∞	178,49
Milchaustauscher - 0	0,00	129,66	158,87	∞	129,66
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,86	29,48	∞	4,86
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,04	29,97	∞	5,04
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,76	28,81	∞	3,76
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,81	0,00	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,88	28,81	∞	3,88
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	57,66	47,90	∞	57,66
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	61,29	47,90	∞	61,29
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,90	9,13	6,51
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	22,50	47,90	∞	22,50
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,63	7,05	22,25
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,17	8,27	∞

**Tabelle A.16:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - WBa_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,021	0,81	0,18	0,00
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	134,77	∞	17,44
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,12
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,626	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,06	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	110,27	7,06	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,09	∞
bXS	g/kg TM	50,0	0,000	60,00	∞	9,97
bXS	g/kg TM	50,0	0,000	10,00	40,03	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,07	8,94
RNB	g/kg TM	3,7	0,000	-10,00	13,71	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,01	3,26
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,03	3,54
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,041	2,59	0,00	0,12
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	0,03	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,089	1,40	0,00	0,06
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,30
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.17:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast West – Baseline-Szenario 2019

Kosten	18,27	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,47	66,47	18,27	66,47	18,27
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Gerstenstroh	2,81	2,81	18,27	2,81	18,27
Haferstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggenstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenpressschlempe	12,12	12,12	18,27	12,12	18,27
Apfeltrester	4,55	4,55	18,27	4,55	18,27
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenkleie	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggenkleie	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mais - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Futterhafer - Körner	10,96	10,96	18,27	10,96	18,27
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,03	0,03	18,27	0,03	18,27
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,27	0,23	18,27
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kohlensaurer Futterkalk	1,01	1,01	18,27	1,01	18,27
Futterharnstoff	1,81	1,81	18,27	1,81	18,27

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.18:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermittellration  
– Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,27
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,47
Heu - Rispenpreise	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,81
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,12
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,55
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,96
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,03
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futterkalk	kg TM/100 kg TM	1,01
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,81

**Tabelle A.18:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>						
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz	
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0	
XP	g/kg TM	117,3	<=	Nicht einschränkend	17,4	
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1	
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0	
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0	
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1	
XP	g/kg TM	117,3	>=	Nicht einschränkend	7,1	
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1	
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5	
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1	
bXS	g/kg TM	50,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
bXS	g/kg TM	50,0	>=	Nicht einschränkend	40,0	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0	
RNB	g/kg TM	3,7	>=	Nicht einschränkend	13,7	
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4	
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0	
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1	
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0	
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2	
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0	
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3	
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0	
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0	

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.19:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterration  
– Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,47	0,00	16,67	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	20,41	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	21,11	0,00	1,14
Haferstroh	0,00	1,46	21,11	∞	1,46
Roggenstroh	0,00	4,36	21,11	∞	4,36
Weizenstroh	0,00	1,41	21,11	∞	1,41
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,68	25,59	∞	3,68
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	25,17	17,65	∞	25,17
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	12,82	19,08	∞	12,82
Weizenschlempe	0,00	23,88	22,72	∞	23,88
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,96	0,00	2,98
Apfeltrester	0,05	0,00	21,25	0,00	0,00
Biertreber siliert	0,00	5,61	21,19	∞	5,61
Weizenkleie	0,00	28,34	21,54	∞	28,34
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	21,39	28,50	∞	21,39
Maiskleberfutter frisch	0,00	57,46	56,63	∞	57,46
Roggenkleie	0,00	7,77	19,70	∞	7,77
Weizen - Körner	0,00	6,32	24,70	∞	6,32
Gerste - Körner	0,00	3,42	23,16	∞	3,42
Mais - Körner	0,00	0,00	24,24	∞	0,00
Roggen - Körner	0,00	6,10	23,92	∞	6,10
Triticale - Körner	0,00	4,86	23,59	∞	4,86
Futterhafer - Körner	0,11	0,00	22,34	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	31,53	43,54	∞	31,53
Rapsextraktionsschrot	0,00	35,31	27,73	∞	35,31
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,58	34,85	∞	13,58
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,58	34,85	∞	13,58
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	178,56	207,94	∞	178,56
Milchaustauscher - 0	0,00	129,67	159,06	∞	129,67
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,89	29,51	∞	4,89
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,06	30,00	∞	5,06
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,77	28,84	∞	3,77
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,84	0,00	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,90	28,84	∞	3,90
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	57,99	47,95	∞	57,99
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	61,62	47,95	∞	61,62
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,95	7,50	6,62
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	22,60	47,95	∞	22,60
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,64	5,80	23,05
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,23	8,36	∞

**Tabelle A.19:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - WLi_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,021	0,81	0,18	0,00
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	134,77	∞	17,44
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,12
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,627	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,06	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	110,27	7,06	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,09	∞
bXS	g/kg TM	50,0	0,000	60,00	∞	9,97
bXS	g/kg TM	50,0	0,000	10,00	40,03	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,07	8,94
RNB	g/kg TM	3,7	0,000	-10,00	13,71	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,01	3,26
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,03	3,54
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,041	2,59	0,00	0,12
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	0,03	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,090	1,40	0,00	0,06
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,30
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	-0,010	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.20:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermittellation  
– Stallmast West – Liberalisierungs-Szenario 2019

Kosten	18,27	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,47	66,47	18,27	66,47	18,27
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Gerstenstroh	2,81	2,81	18,27	2,81	18,27
Haferstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggenstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenstroh	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenpressschlempe	12,12	12,12	18,27	12,12	18,27
Apfeltrester	4,55	4,55	18,27	4,55	18,27
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizenkleie	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggenkleie	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mais - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Futterhafer - Körner	10,96	10,96	18,27	10,96	18,27
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,03	0,03	18,27	0,03	18,27
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,27	0,23	18,27
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,27	0,00	18,27
Kohlensaurer Futterkalk	1,01	1,01	18,27	1,01	18,27
Futterharnstoff	1,81	1,81	18,27	1,81	18,27

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.21:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast Ost – Startjahr 2008

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,64
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	49,76
Heu - Rispenpreizen	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	7,11
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	15,34
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	10,88
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	4,05
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	10,93
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	0,78
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,06
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futterkalk	kg TM/100 kg TM	1,09
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	0,00

**Tabelle A.21:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>						
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz	
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0	
XP	g/kg TM	125,3	<=	Nicht einschränkend	9,5	
ME	MJ ME/kg TM	11,1	<=	Nicht einschränkend	0,9	
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0	
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0	
ME	MJ ME/kg TM	11,1	>=	Nicht einschränkend	1,3	
XP	g/kg TM	125,3	>=	Nicht einschränkend	15,0	
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1	
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5	
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1	
bXS	g/kg TM	60,0	<=	Einschränkend	0,0	
bXS	g/kg TM	60,0	>=	Nicht einschränkend	50,0	
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0	
RNB	g/kg TM	-4,3	>=	Nicht einschränkend	5,7	
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,1	>=	Nicht einschränkend	0,5	
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0	
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0	
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0	
P	g/kg TM	3,1	<=	Nicht einschränkend	0,1	
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0	
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2	
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0	
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	4,1	<=	Nicht einschränkend	0,9	
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0	
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0	
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	0,2	

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.22:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermittellage  
– Stallmast Ost – Startjahr 2008

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	49,76	0,00	17,69	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,32	∞	0,00
Gerstenstroh	0,07	0,00	18,24	0,00	2,91
Haferstroh	0,00	0,00	18,24	∞	0,00
Roggenstroh	0,00	3,28	18,24	∞	3,28
Weizenstroh	0,00	0,00	18,24	∞	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	4,01	25,18	∞	4,01
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	16,39	16,94	∞	16,39
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	5,68	17,90	∞	5,68
Weizenschlempe	0,00	15,60	21,78	∞	15,60
Weizenpressschlempe	0,15	0,00	16,34	0,00	2,97
Apfeltrester	0,11	0,00	20,13	0,00	2,11
Biertreber siliert	0,00	6,64	20,18	∞	6,64
Weizenkleie	0,00	20,37	20,22	∞	20,37
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	17,98	28,16	∞	17,98
Maiskleberfutter frisch	0,00	50,18	56,04	∞	50,18
Roggenkleie	0,00	4,08	18,39	∞	4,08
Weizen - Körner	0,00	1,81	24,37	∞	1,81
Gerste - Körner	0,04	0,00	22,81	0,00	0,00
Mais - Körner	0,11	0,00	23,91	0,00	4,40
Roggen - Körner	0,00	1,25	23,59	∞	1,25
Triticale - Körner	0,00	0,00	23,26	∞	0,00
Futterhafer - Körner	0,01	0,00	21,93	1,25	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	28,37	43,19	∞	28,37
Rapsextraktionsschrot	0,00	28,60	27,40	∞	28,60
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	12,18	34,48	∞	12,18
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	12,18	34,48	∞	12,18
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	183,98	207,40	∞	183,98
Milchaustauscher - 0	0,00	135,15	158,57	∞	135,15
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,60	29,15	∞	4,60
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,37	29,64	∞	5,37
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	4,17	28,48	∞	4,17
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	1,66	28,48	∞	1,66
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	4,21	28,48	∞	4,21
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	39,72	47,62	∞	39,72
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	42,79	47,62	∞	42,79
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,62	19,47	7,79
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	17,53	47,62	∞	17,53
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,37	16,17	101,20
Futterharnstoff	0,00	0,00	49,96	∞	0,00

**Tabelle A.22:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - Ost_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,016	0,81	0,16	0,06
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	125,3	0,000	134,77	∞	9,51
ME	MJ ME/kg TM	11,1	0,000	12,00	∞	0,90
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,518	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	11,1	0,000	9,82	1,28	∞
XP	g/kg TM	125,3	0,000	110,27	14,99	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,10	∞
bXS	g/kg TM	60,0	0,000	60,00	2,58	6,94
bXS	g/kg TM	60,0	0,000	10,00	50,00	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	13,42	1,58
RNB	g/kg TM	-4,3	0,000	-10,00	5,69	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	1,15	0,18
P	g/kg TM	3,1	0,000	2,59	0,52	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	4,74	1,09
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,027	2,59	0,18	0,07
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	3,70	0,74
P	g/kg TM	3,1	0,000	3,16	∞	0,06
Mg	g/kg TM	1,4	-0,065	1,40	0,05	0,03
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	4,1	0,000	5,00	∞	0,95
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	0,15	∞	0,15

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.23:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast Ost – Startjahr 2008

Kosten	18,64	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	49,76	49,76	18,64	49,76	18,64
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Gerstenstroh	7,11	7,11	18,64	7,11	18,64
Haferstroh	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Roggenstroh	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Weizenstroh	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Weizenpressschlempe	15,34	15,34	18,64	15,34	18,64
Apfeltrester	10,88	10,88	18,64	10,88	18,64
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Weizenkleie	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Roggenkleie	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Gerste - Körner	4,05	4,05	18,64	4,05	18,64
Mais - Körner	10,93	10,93	18,64	10,93	18,64
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Futterhafer - Körner	0,78	0,78	18,64	0,78	18,64
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,06	0,06	18,64	0,06	18,64
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64
Kohlensaurer Futterkalk	1,09	1,09	18,64	1,09	18,64
Futterharnstoff	0,00	0,00	18,64	0,00	18,64

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.24:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,44
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,45
Heu - Rispenpreise	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,83
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,13
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,56
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,06
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,92
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futterkalk	kg TM/100 kg TM	1,01
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,81

**Tabelle A.24:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,3	<=	Nicht einschränkend	17,5
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1
XP	g/kg TM	117,3	>=	Nicht einschränkend	7,0
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	50,1	<=	Nicht einschränkend	9,9
bXS	g/kg TM	50,1	>=	Nicht einschränkend	40,1
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	3,7	>=	Nicht einschränkend	13,7
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.25:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermittellage  
– Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	0,00	17,09	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	19,74	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	20,12	0,00	1,95
Haferstroh	0,00	1,27	20,12	∞	1,27
Roggenstroh	0,00	3,93	20,12	∞	3,93
Weizenstroh	0,00	1,19	20,12	∞	1,19
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,71	25,40	∞	3,71
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	21,91	17,31	∞	21,91
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	9,91	18,39	∞	9,91
Weizenschlempe	0,00	20,66	22,17	∞	20,66
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,60	0,00	4,32
Apfeltrester	0,05	0,00	20,62	1,76	1,87
Biertreber siliert	0,00	6,04	20,63	∞	6,04
Weizenkleie	0,00	25,47	21,29	∞	25,47
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	19,91	28,30	∞	19,91
Maiskleberfutter frisch	0,00	54,49	56,27	∞	54,49
Roggenkleie	0,00	6,58	19,46	∞	6,58
Weizen - Körner	0,00	4,50	24,62	∞	4,50
Gerste - Körner	0,00	2,05	23,08	∞	2,05
Mais - Körner	0,00	0,00	24,15	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	4,16	23,84	∞	4,16
Triticale - Körner	0,00	3,02	23,51	∞	3,02
Futterhafer - Körner	0,11	0,00	22,26	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	30,31	43,44	∞	30,31
Rapsextraktionsschrot	0,00	32,73	27,65	∞	32,73
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	12,98	34,76	∞	12,98
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	12,98	34,76	∞	12,98
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	180,67	207,65	∞	180,67
Milchaustauscher - 0	0,00	131,84	158,82	∞	131,84
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,73	29,42	∞	4,73
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,14	29,92	∞	5,14
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,89	28,75	∞	3,89
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,75	∞	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,98	28,75	∞	3,98
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	50,91	47,85	∞	50,91
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	54,32	47,85	∞	54,32
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,85	21,13	13,78
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	20,63	47,85	∞	20,63
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,58	16,23	130,90
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,13	4,75	∞

**Tabelle A.25:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - OBa_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,019	0,81	0,18	0,00
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	134,77	∞	17,51
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,12
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,585	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,06	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	110,27	6,99	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,09	∞
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	60,00	∞	9,90
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	10,00	40,10	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,07	13,86
RNB	g/kg TM	3,7	0,000	-10,00	13,70	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,01	1,19
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,03	4,90
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,036	2,59	0,00	0,19
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	0,03	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,080	1,40	0,00	0,11
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,30
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.26:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast Ost – Baseline-Szenario 2019

Kosten	18,44	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	66,45	18,44	66,45	18,44
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Gerstenstroh	2,83	2,83	18,44	2,83	18,44
Haferstroh	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Roggenstroh	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Weizenstroh	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Weizenpressschlempe	12,13	12,13	18,44	12,13	18,44
Apfeltrester	4,56	4,56	18,44	4,56	18,44
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Weizenkleie	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Roggenkleie	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Mais - Körner	0,06	0,06	18,44	0,06	18,44
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Futterhafer - Körner	10,92	10,92	18,44	10,92	18,44
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,44	0,23	18,44
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,44	0,00	18,44
Kohlensaurer Futterkalk	1,01	1,01	18,44	1,01	18,44
Futterharnstoff	1,81	1,81	18,44	1,81	18,44

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.27:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,43
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,45
Heu - Rispenpreizen	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,83
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,13
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,56
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,06
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,92
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futtermkalk	kg TM/100 kg TM	1,01
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,81

**Tabelle A.27:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,3	<=	Nicht einschränkend	17,5
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1
XP	g/kg TM	117,3	>=	Nicht einschränkend	7,0
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	50,1	<=	Nicht einschränkend	9,9
bXS	g/kg TM	50,1	>=	Nicht einschränkend	40,1
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	3,7	>=	Nicht einschränkend	13,7
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.28:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterration  
– Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	0,00	17,07	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	19,76	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	20,14	0,00	1,95
Haferstroh	0,00	1,28	20,14	∞	1,28
Roggenstroh	0,00	3,96	20,14	∞	3,96
Weizenstroh	0,00	1,20	20,14	∞	1,20
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,71	25,42	∞	3,71
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	22,10	17,33	∞	22,10
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	10,05	18,42	∞	10,05
Weizenschlempe	0,00	20,82	22,20	∞	20,82
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,62	0,00	4,52
Apfeltrester	0,05	0,00	20,65	1,66	1,88
Biertreber siliert	0,00	6,04	20,65	∞	6,04
Weizenkleie	0,00	25,64	21,32	∞	25,64
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	20,01	28,33	∞	20,01
Maiskleberfutter frisch	0,00	54,68	56,34	∞	54,68
Roggenkleie	0,00	6,63	19,48	∞	6,63
Weizen - Körner	0,00	4,57	24,65	∞	4,57
Gerste - Körner	0,00	2,09	23,11	∞	2,09
Mais - Körner	0,00	0,00	24,18	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	4,22	23,87	∞	4,22
Triticale - Körner	0,00	3,08	23,53	∞	3,08
Futterhafer - Körner	0,11	0,00	22,29	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	30,39	43,49	∞	30,39
Rapsextraktionsschrot	0,00	32,91	27,68	∞	32,91
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,01	34,79	∞	13,01
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,01	34,79	∞	13,01
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	180,79	207,89	∞	180,79
Milchaustauscher - 0	0,00	131,90	159,01	∞	131,90
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,73	29,45	∞	4,73
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,14	29,95	∞	5,14
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,88	28,78	∞	3,88
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,78	∞	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,97	28,78	∞	3,97
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	51,32	47,90	∞	51,32
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	54,75	47,90	∞	54,75
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,90	20,00	13,33
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	20,75	47,90	∞	20,75
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,59	15,36	131,97
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,19	4,97	∞

**Tabelle A.28:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - OLi_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,019	0,81	0,18	0,00
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	134,77	∞	17,51
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,12
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,588	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,06	∞
XP	g/kg TM	117,3	0,000	110,27	6,99	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,09	∞
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	60,00	∞	9,90
bXS	g/kg TM	50,1	0,000	10,00	40,10	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,07	13,86
RNB	g/kg TM	3,7	0,000	-10,00	13,70	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,01	1,19
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,03	4,90
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,037	2,59	0,00	0,19
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	0,03	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,081	1,40	0,00	0,11
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,30
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.29:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermittellation  
– Stallmast Ost – Liberalisierungs-Szenario 2019

Kosten	18,43	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,45	66,45	18,43	66,45	18,43
Heu - Rispenpreise	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Gerstenstroh	2,83	2,83	18,43	2,83	18,43
Haferstroh	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Roggenstroh	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Weizenstroh	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Weizenpressschlempe	12,13	12,13	18,43	12,13	18,43
Apfeltrester	4,56	4,56	18,43	4,56	18,43
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Weizenkleie	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Maiskleberfutter frisch	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Roggenkleie	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Mais - Körner	0,06	0,06	18,43	0,06	18,43
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Futterhafer - Körner	10,92	10,92	18,43	10,92	18,43
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,43	0,23	18,43
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,43	0,00	18,43
Kohlensaurer Futterkalk	1,01	1,01	18,43	1,01	18,43
Futterharnstoff	1,81	1,81	18,43	1,81	18,43

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.30:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futterrations  
– Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,41
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	64,90
Heu - Rispenpreizen	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	3,41
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,39
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	5,16
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	2,12
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	9,22
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,21
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futtermalk	kg TM/100 kg TM	1,02
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,57

**Tabelle A.30:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,6	<=	Nicht einschränkend	17,2
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,1
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,1
XP	g/kg TM	117,6	>=	Nicht einschränkend	7,4
Ca	g/kg TM	6,2	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	52,6	<=	Nicht einschränkend	7,4
bXS	g/kg TM	52,6	>=	Nicht einschränkend	42,6
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	12,6
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,2	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,1
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	2,2	<=	Nicht einschränkend	2,8
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.31:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterration  
– Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	64,90	0,00	17,00	0,00	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	19,80	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	20,19	0,00	1,89
Haferstroh	0,00	1,31	20,19	∞	1,31
Roggenstroh	0,00	4,03	20,19	∞	4,03
Weizenstroh	0,00	1,22	20,19	∞	1,22
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,66	25,44	∞	3,66
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	22,53	17,34	∞	22,53
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	10,37	18,43	∞	10,37
Weizenschlempe	0,00	21,15	22,21	∞	21,15
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,63	0,00	5,09
Apfeltrester	0,05	0,00	20,66	1,35	1,66
Biertreber siliert	0,00	6,04	20,66	∞	6,04
Weizenkleie	0,00	25,99	21,34	∞	25,99
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	20,15	28,35	∞	20,15
Maiskleberfutter frisch	0,00	55,02	56,35	∞	55,02
Roggenkleie	0,00	6,72	19,50	∞	6,72
Weizen - Körner	0,00	4,71	24,67	∞	4,71
Gerste - Körner	0,00	2,19	23,13	∞	2,19
Mais - Körner	0,02	0,00	24,20	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	4,38	23,89	∞	4,38
Triticale - Körner	0,00	3,22	23,56	∞	3,22
Futterhafer - Körner	0,09	0,00	22,31	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	30,47	43,52	∞	30,47
Rapsextraktionsschrot	0,00	33,23	27,70	∞	33,23
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,04	34,82	∞	13,04
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,04	34,82	∞	13,04
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	180,63	207,91	∞	180,63
Milchaustauscher - 0	0,00	131,75	159,03	∞	131,75
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,70	29,48	∞	4,70
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,09	29,97	∞	5,09
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,83	28,81	∞	3,83
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,81	∞	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,92	28,81	∞	3,92
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	52,21	47,93	∞	52,21
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	55,68	47,93	∞	55,68
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,93	16,20	11,76
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	21,01	47,93	∞	21,01
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,61	12,44	134,26
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,21	5,60	∞

**Tabelle A.31:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - OLi_StPf_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,019	0,81	0,18	0,19
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,6	0,000	134,77	∞	17,15
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,00	∞	1,09
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,596	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,82	1,10	∞
XP	g/kg TM	117,6	0,000	110,27	7,35	∞
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	5,11	1,13	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,14	0,25	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,10	∞
bXS	g/kg TM	52,6	0,000	60,00	∞	7,36
bXS	g/kg TM	52,6	0,000	10,00	42,64	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	2,68	10,30
RNB	g/kg TM	2,6	0,000	-10,00	12,57	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,42	0,88
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,59	0,43	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	1,27	3,64
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,037	2,59	0,04	0,14
Ca	g/kg TM	6,2	0,000	6,24	1,07	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,16	∞	0,14
Mg	g/kg TM	1,4	-0,082	1,40	0,03	0,08
Na	g/kg TM	0,8	0,000	0,99	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	2,2	0,000	5,00	∞	2,79
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,02	0,07

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.32:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futterrations  
– Strohferchmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

Kosten	18,41	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	64,90	64,90	18,41	64,90	18,41
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Gerstenstroh	3,41	3,41	18,41	3,41	18,41
Haferstroh	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Roggenstroh	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Weizenstroh	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Weizenpressschlempe	12,39	12,39	18,41	12,39	18,41
Apfeltrester	5,16	5,16	18,41	5,16	18,41
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Weizenkleie	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Roggenkleie	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Mais - Körner	2,12	2,12	18,41	2,12	18,41
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Futterhafer - Körner	9,22	9,22	18,41	9,22	18,41
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,21	0,21	18,41	0,21	18,41
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,41	0,00	18,41
Kohlensaurer Futterkalk	1,02	1,02	18,41	1,02	18,41
Futterharnstoff	1,57	1,57	18,41	1,57	18,41

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.33:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futterration  
– Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	18,38
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,88
Heu - Rispenspreizen	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,88
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,33
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,25
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,22
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,46
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futterkalk	kg TM/100 kg TM	1,02
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,72

**Tabelle A.33:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,8	<=	Nicht einschränkend	18,7
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,3
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,0
XP	g/kg TM	117,8	>=	Nicht einschränkend	6,1
Ca	g/kg TM	6,3	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	50,5	<=	Nicht einschränkend	9,5
bXS	g/kg TM	50,5	>=	Nicht einschränkend	40,5
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	3,3	>=	Nicht einschränkend	13,3
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,3	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,2
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.34:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futtermittellösung  
– Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,88	0,00	17,06	0,00	0,00
Heu - Rispenpreizen	0,00	0,00	19,79	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	20,18	0,00	1,95
Haferstroh	0,00	1,29	20,18	∞	1,29
Roggenstroh	0,00	3,98	20,18	∞	3,98
Weizenstroh	0,00	1,21	20,18	∞	1,21
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	3,67	25,44	∞	3,67
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	22,24	17,34	∞	22,24
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	10,16	18,43	∞	10,16
Weizenschlempe	0,00	20,93	22,21	∞	20,93
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	16,63	0,00	4,77
Apfeltrester	0,04	0,00	20,66	1,51	1,76
Biertreber siliert	0,00	6,04	20,66	∞	6,04
Weizenkleie	0,00	25,75	21,33	∞	25,75
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	20,04	28,35	∞	20,04
Maiskleberfutter frisch	0,00	54,78	56,33	∞	54,78
Roggenkleie	0,00	6,65	19,50	∞	6,65
Weizen - Körner	0,00	4,62	24,66	∞	4,62
Gerste - Körner	0,00	2,13	23,12	∞	2,13
Mais - Körner	0,00	0,00	24,19	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	4,28	23,88	∞	4,28
Triticale - Körner	0,00	3,13	23,55	∞	3,13
Futterhafer - Körner	0,10	0,00	22,30	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	30,39	43,49	∞	30,39
Rapsextraktionsschrot	0,00	33,00	27,69	∞	33,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	13,01	34,80	∞	13,01
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	13,01	34,80	∞	13,01
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	180,66	207,81	∞	180,66
Milchaustauscher - 0	0,00	131,80	158,94	∞	131,80
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,71	29,46	∞	4,71
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	5,11	29,96	∞	5,11
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,85	28,79	∞	3,85
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	28,79	∞	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,94	28,79	∞	3,94
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	51,63	47,90	∞	51,63
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	55,07	47,90	∞	55,07
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	47,90	18,11	12,46
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	20,84	47,90	∞	20,84
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	9,61	13,91	132,76
Futterhamstoff	0,02	0,00	50,19	5,24	∞

**Tabelle A.34:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - OLi_Fl_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,019	0,82	0,18	0,02
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,8	0,000	136,48	∞	18,70
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,15	∞	1,25
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,591	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,94	0,95	∞
XP	g/kg TM	117,8	0,000	111,66	6,11	∞
Ca	g/kg TM	6,3	0,000	5,16	1,15	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,15	0,26	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,10	∞
bXS	g/kg TM	50,5	0,000	60,00	∞	9,46
bXS	g/kg TM	50,5	0,000	10,00	40,54	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,28	13,24
RNB	g/kg TM	3,3	0,000	-10,00	13,29	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,04	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,61	0,42	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,13	4,68
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,037	2,59	0,00	0,18
Ca	g/kg TM	6,3	0,000	6,30	0,11	1,15
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,20	∞	0,16
Mg	g/kg TM	1,4	-0,081	1,41	0,00	0,10
Na	g/kg TM	0,8	0,000	1,00	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,33
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.35:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Feedlotmast – Liberalisierungs-Szenario 2019

Kosten	18,38	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,88	66,88	18,38	66,88	18,38
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Gerstenstroh	2,88	2,88	18,38	2,88	18,38
Haferstroh	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Roggenstroh	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Weizenstroh	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Weizenschlempe	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Weizenpressschlempe	12,33	12,33	18,38	12,33	18,38
Apfeltrester	4,25	4,25	18,38	4,25	18,38
Biertreber siliert	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Weizenkleie	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Maiskleberfütter 23-30% XP	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Maiskleberfütter frisch	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Roggenkleie	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Weizen - Körner	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Gerste - Körner	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Mais - Körner	0,22	0,22	18,38	0,22	18,38
Roggen - Körner	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Triticale - Körner	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Futterhafer - Körner	10,46	10,46	18,38	10,46	18,38
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	18,38	0,23	18,38
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	18,38	0,00	18,38
Kohlensaurer Futterkalk	1,02	1,02	18,38	1,02	18,38
Futterharnstoff	1,72	1,72	18,38	1,72	18,38

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.36:** Antwortbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019

<b>Zielzelle (Min)</b>		
Kosten	EUR / 100 kg TM	19,11
<b>Veränderbare Zellen</b>		
Name	Einheit	Lösungswert
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	kg TM/100 kg TM	66,88
Heu - Rispenpreise	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerstenstroh	kg TM/100 kg TM	2,88
Haferstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenstroh	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	kg TM/100 kg TM	0,00
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenschlempe	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenpressschlempe	kg TM/100 kg TM	12,33
Apfeltrester	kg TM/100 kg TM	4,25
Biertreber siliert	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Maiskleberfutter frisch	kg TM/100 kg TM	0,00
Roggenkleie	kg TM/100 kg TM	0,00
Weizen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Gerste - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Mais - Körner	kg TM/100 kg TM	0,22
Roggen - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Triticale - Körner	kg TM/100 kg TM	0,00
Futterhafer - Körner	kg TM/100 kg TM	10,46
Sojaextraktionsschrot 42% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Rapsextraktionsschrot	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchaustauscher - 0	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	kg TM/100 kg TM	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	kg TM/100 kg TM	0,23
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	kg TM/100 kg TM	0,00
Kohlensaurer Futtermittelkalk	kg TM/100 kg TM	1,02
Futterharnstoff	kg TM/100 kg TM	1,72

**Tabelle A.36:** Fortsetzung

<b>Nebenbedingungen</b>					
Name	Einheit	Zellwert	Formel	Status	Differenz
Na	g/kg TM	0,8	>=	Einschränkend	0,0
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	>=	Nicht einschränkend	150,0
XP	g/kg TM	117,8	<=	Nicht einschränkend	18,7
ME	MJ ME/kg TM	10,9	<=	Nicht einschränkend	1,3
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	=	Nicht einschränkend	0,0
XF	g/kg TM	159,5	>=	Nicht einschränkend	29,0
ME	MJ ME/kg TM	10,9	>=	Nicht einschränkend	1,0
XP	g/kg TM	117,8	>=	Nicht einschränkend	6,1
Ca	g/kg TM	6,3	>=	Nicht einschränkend	1,1
Mg	g/kg TM	1,4	>=	Nicht einschränkend	0,3
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	>=	Nicht einschränkend	0,5
SW	Wert	1,2	>=	Nicht einschränkend	0,1
bXS	g/kg TM	50,5	<=	Nicht einschränkend	9,5
bXS	g/kg TM	50,5	>=	Nicht einschränkend	40,5
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	<=	Einschränkend	0,0
RNB	g/kg TM	3,3	>=	Nicht einschränkend	13,3
XL	g/kg TM	40,0	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	>=	Nicht einschränkend	0,4
XF	g/kg TM	159,5	<=	Einschränkend	0,0
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	<=	Einschränkend	0,0
Ca	g/kg TM	6,3	<=	Einschränkend	0,0
P	g/kg TM	3,0	<=	Nicht einschränkend	0,2
Mg	g/kg TM	1,4	<=	Einschränkend	0,0
Na	g/kg TM	0,8	<=	Nicht einschränkend	0,2
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	15,0
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	<=	Nicht einschränkend	3,3
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	6,0
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	<=	Nicht einschränkend	10,0
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	<=	Einschränkend	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.37:** Sensitivitätsbericht der linearen Optimierung der Futterration  
– Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019

Veränderbare Zellen Name	Lösung	Reduzierter	Ziel-	Zulässige	Zulässige
	Endwert	Kosten	Koeffizient	Zunahme	Abnahme
	kg TM/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM	EUR/ 100 kg TM
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,88	0,00	17,79	1,01	0,00
Heu - Rispenspreizen	0,00	0,00	20,81	∞	0,00
Gerstenstroh	0,03	0,00	21,55	0,00	2,70
Haferstroh	0,00	1,30	21,55	∞	1,30
Roggenstroh	0,00	3,99	21,55	∞	3,99
Weizenstroh	0,00	1,18	21,55	∞	1,18
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	2,91	26,13	∞	2,91
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	22,08	18,04	∞	22,08
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	10,25	19,13	∞	10,25
Weizenschlempe	0,00	20,79	22,91	∞	20,79
Weizenpressschlempe	0,12	0,00	17,33	0,00	5,99
Apfeltrester	0,04	0,00	21,36	0,00	0,00
Biertreber siliert	0,00	6,26	21,36	∞	6,26
Weizenkleie	0,00	25,57	22,02	∞	25,57
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	19,73	29,04	∞	19,73
Maiskleberfutter frisch	0,00	54,84	57,03	∞	54,84
Roggenkleie	0,00	6,31	20,18	∞	6,31
Weizen - Körner	0,00	4,60	25,31	∞	4,60
Gerste - Körner	0,00	2,04	23,77	∞	2,04
Mais - Körner	0,00	0,00	24,84	0,00	0,00
Roggen - Körner	0,00	4,24	24,53	∞	4,24
Triticale - Körner	0,00	3,09	24,20	∞	3,09
Futterhafer - Körner	0,10	0,00	22,95	0,00	0,00
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	29,75	44,14	∞	29,75
Rapsextraktionsschrot	0,00	32,58	28,34	∞	32,58
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	12,67	35,45	∞	12,67
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	12,67	35,45	∞	12,67
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	181,75	208,45	∞	181,75
Milchaustauscher - 0	0,00	132,89	159,59	∞	132,89
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	4,32	30,12	∞	4,32
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	4,73	30,61	∞	4,73
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	3,49	29,44	∞	3,49
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	29,44	∞	0,00
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	3,56	29,44	∞	3,56
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	51,68	48,55	∞	51,68
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	55,26	48,55	∞	55,26
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,00	0,00	48,55	1,38	1,53
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	20,94	48,55	∞	20,94
Kohlensaurer Futterkalk	0,01	0,00	10,26	1,06	132,89
Futterharnstoff	0,02	0,00	50,84	6,59	∞

**Tabelle A.37:** Fortsetzung

Nebenbedingungen - OLi_Wifr_SB		Lösung	Schatten	Nebenbedingung	Zulässige	Zulässige
Name		Endwert	Schattenpreis	Rechte Seite	Zunahme	Abnahme
Na	g/kg TM	0,8	0,019	0,82	0,18	0,02
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	100,00	150,00	∞
XP	g/kg TM	117,8	0,000	136,48	∞	18,70
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	12,15	∞	1,25
MengekgTM	kg TM/kg TM	1,0	0,613	1,00	0,00	0,00
XF	g/kg TM	159,5	0,000	130,50	29,00	∞
ME	MJ ME/kg TM	10,9	0,000	9,94	0,95	∞
XP	g/kg TM	117,8	0,000	111,66	6,11	∞
Ca	g/kg TM	6,3	0,000	5,16	1,15	∞
Mg	g/kg TM	1,4	0,000	1,15	0,26	∞
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	0,000	2,12	0,47	∞
SW	Wert	1,2	0,000	1,10	0,10	∞
bXS	g/kg TM	50,5	0,000	60,00	∞	9,46
bXS	g/kg TM	50,5	0,000	10,00	40,54	∞
XSXZbXS	g/kg TM	250,0	0,000	250,00	0,28	13,24
RNB	g/kg TM	3,3	0,000	-10,00	13,29	∞
XL	g/kg TM	40,0	0,000	40,00	0,04	1,13
P	g/kg TM	3,0	0,000	2,61	0,42	∞
XF	g/kg TM	159,5	0,000	159,50	0,13	4,68
GehaltTM	kg FM/kg TM	2,6	-0,038	2,59	0,00	0,18
Ca	g/kg TM	6,3	0,000	6,30	0,11	1,15
P	g/kg TM	3,0	0,000	3,20	∞	0,16
Mg	g/kg TM	1,4	-0,082	1,41	0,00	0,10
Na	g/kg TM	0,8	0,000	1,00	∞	0,18
Kartoffelpreßpülpe siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	15,00	∞	15,00
Apfeltrester	kg FM/Tier/Tag	1,7	0,000	5,00	∞	3,33
Biertreber siliert	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	6,00	∞	6,00
Maiskleberfutter 23-30% XP	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Maiskleberfutter frisch	kg FM/Tier/Tag	0,0	0,000	10,00	∞	10,00
Futterharnstoff	kg FM/Tier/Tag	0,2	0,000	0,15	0,00	0,08

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.38:** Grenzwertbericht der linearen Optimierung der Futtermischung  
– Winterfreilandhaltung – Liberalisierungs-Szenario 2019

Kosten	19,11	EUR/100 kg TM			
<b>Veränderbare Zellen</b>	Endwert	Untere	Zielzelle	Obere	Zielzelle
Name		Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
	kg TM/100 kg TM				
Maissilage - Wachsreife, körnerreich	66,88	66,88	19,11	66,88	19,11
Heu - Rispenpreise	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Gerstenstroh	2,88	2,88	19,11	2,88	19,11
Haferstroh	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Roggenstroh	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Weizenstroh	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Zuckerrüben - Trockenschnitzel	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Zuckerrüben - Pressschnitzel siliert	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Kartoffelpreßpülpe siliert	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Weizenschlempe	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Weizenpressschlempe	12,33	12,33	19,11	12,33	19,11
Apfeltrester	4,25	4,25	19,11	4,25	19,11
Biertreber siliert	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Weizenkleie	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Maiskleberfutter 23-30% XP	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Maiskleberfutter frisch	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Roggenkleie	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Weizen - Körner	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Gerste - Körner	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Mais - Körner	0,22	0,22	19,11	0,22	19,11
Roggen - Körner	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Triticale - Körner	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Futterhafer - Körner	10,46	10,46	19,11	10,46	19,11
Sojaextraktionsschrot 42% XP	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Rapsextraktionsschrot	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Kälberaufzuchtfutter 18% XP	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Kälberaufzuchtfutter 24% XP	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Milchaustauscher Aufzucht 15 % Fett	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Milchaustauscher - 0	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Milchleistungsfutter I 14% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Milchleistungsfutter II 18 % XP Energiestufe 3	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Rindermastfutter I 20% XP Energiestufe 2	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Rindermastfutter II 32%XP Energiestufe 2	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Rindermastfutter III 20% XP Energiestufe 3	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Mineralfutter 8% Ca, 12% P	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Mineralfutter 12% Ca, 5% P	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Mineralfutter 20% Ca, 5% P	0,23	0,23	19,11	0,23	19,11
Mineralfutter 22% Ca, 2% P	0,00	0,00	19,11	0,00	19,11
Kohlensaurer Futterkalk	1,02	1,02	19,11	1,02	19,11
Futterharnstoff	1,72	1,72	19,11	1,72	19,11

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Tabelle A.39:** Detaillierte Aufstellung der Produktionskosten und Erlöse der analysierten Betriebsorganisation (inkl. MwSt., pauschalierend)

Kürzel		W-Pst-Bst	W-Pba-Bst	W-Pba-Bst+Fs	W-Pba-Bst+Fs+Sg	W-Pli-Bst
Untersuchungsregion		West	West	West	West	West
Preis-Szenario		Startjahr	Baseline	Baseline	Baseline	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung				
Haltungssystem		Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
Haltungssystemfläche	m²/Tier	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>						
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	17,7	17,7	17,7	18,3	17,7
Startgewicht	kg	200	200	200	200	200
Endgewicht	kg	720	720	720	740	720
Tageszunahmen	kg/Tag	1,336	1,336	1,336	1,323	1,336
Mastdauer	Monate	13,0	13,0	13,0	13,6	13,0
Ausschlachtung	%	60	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	410	410	410	422	410
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>						
<b>Erlöse</b>						
Tiererlöse	EUR/Tier	1.449	1.502	1.502	1.544	1.169
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.449	1.502	1.502	1.544	1.169
<b>Tierfixe Kosten</b>						
Tierkosten	EUR/Tier	636	683	683	684	506
Tierarztkosten	EUR/Tier	22	26	26	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	30	33	33	34	33
Tierhandling	EUR/Tier	3	4	4	4	4
Verluste	EUR/Tier	21	22	22	22	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	18	18	18	18	18
Insgesamt	EUR/Tier	729	785	785	788	606
<b>Haltungssystemkosten</b>						
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	108	134	134	141	134
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	108	134	134	141	134
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>						
Nährstoffwert	EUR/Tier	100	75	75	78	75
Abschlag	EUR/Tier	-58	-58	-58	-61	-58
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	42	17	17	17	17
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-1	-1	-1	-1	-1
Lagern	EUR/Tier	-19	-24	-24	-25	-24
Transport	EUR/Tier	-39	-43	-43	-46	-43
Ausbringung	EUR/Tier	-14	-17	-17	-18	-17
Insgesamt	EUR/Tier	-31	-69	-69	-72	-69
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>						
Frei Halm	EUR/Tier	185	152	152	160	151
Ernte	EUR/Tier	20	23	23	25	23
Frei Feld	EUR/Tier	204	175	175	184	175
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	13	16	16	16	16
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	217	191	191	200	190
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	182	182	182	191	182
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	400	373	373	392	373
Einlagerung	EUR/Tier	20	23	23	25	23
Lagerung	EUR/Tier	34	42	42	44	42
Auslagerung	EUR/Tier	11	13	13	14	13
Frei Mischwagen	EUR/Tier	464	452	452	474	451
M&V Kosten	EUR/Tier	55	66	66	69	66
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,19	0,22	0,22	0,23	0,22
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	520	518	518	543	517
Futterverluste	EUR/Tier	66	65	65	69	65
Insgesamt	EUR/Tier	586	583	583	612	582
<b>Sonstige Kosten</b>						
Management	EUR/Tier	8	10	10	10	10
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	1	1
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	4	4	4	5	4
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	7	7	7	7	7
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	16	16	16	16	16
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	14	14	14	15	14
Insgesamt	EUR/Tier	50	52	52	55	52
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-55	-120	-120	-123	-274

Tabelle A.39: Fortsetzung 1

Kürzel		W-Pli-Bba	W-Pli-Bba+Fs	W-Pli-Bba+Fs+Sg	W-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg
Untersuchungsregion		West	West	West	West
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung
Haltungssystem		Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>					
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	18,3	18,3	16,6	16,6
Startgewicht	kg	200	200	200	200
Endgewicht	kg	740	740	681	681
Tageszunahmen	kg/Tag	1,323	1,323	1,351	1,351
Mastdauer	Monate	13,6	13,6	11,9	11,9
Ausschlachtung	%	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	422	422	388	388
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>					
<b>Erlöse</b>					
Tier Erlöse	EUR/Tier	1.201	1.201	1.106	1.106
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.201	1.201	1.106	1.106
<b>Tierfixe Kosten</b>					
Tierkosten	EUR/Tier	507	507	504	504
Tierarztkosten	EUR/Tier	26	26	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	34	34	32	32
Tierhandling	EUR/Tier	4	4	4	4
Verluste	EUR/Tier	20	20	20	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	18	18	18	18
Insgesamt	EUR/Tier	609	609	603	603
<b>Haltungssystemkosten</b>					
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	141	141	123	123
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	141	141	123	123
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>					
Nährstoffwert	EUR/Tier	78	78	68	68
Abschlag	EUR/Tier	-61	-61	-53	-53
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	17	17	15	15
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-1	-1	-1	-1
Lagern	EUR/Tier	-25	-25	-22	-20
Transport	EUR/Tier	-46	-46	-40	-40
Ausbringung	EUR/Tier	-18	-18	-16	-16
Insgesamt	EUR/Tier	-72	-72	-63	-61
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>					
Frei Halm	EUR/Tier	159	159	136	136
Ernte	EUR/Tier	25	25	21	21
Frei Feld	EUR/Tier	184	184	157	157
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	16	16	14	14
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	200	200	171	171
Zukauffütter frei Lager	EUR/Tier	191	191	163	163
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	391	391	334	334
Einlagerung	EUR/Tier	25	25	21	21
Lagerung	EUR/Tier	44	44	38	28
Auslagerung	EUR/Tier	14	14	12	12
Frei Mischwagen	EUR/Tier	474	474	404	395
M&V Kosten	EUR/Tier	69	69	59	59
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,23	0,23	0,20	0,27
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	543	543	463	454
Futterverluste	EUR/Tier	69	69	58	57
Insgesamt	EUR/Tier	611	611	522	511
<b>Sonstige Kosten</b>					
Management	EUR/Tier	10	10	9	9
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	1
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	5	5	4	2
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	7	7	6	3
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	16	16	14	7
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	15	15	13	7
Insgesamt	EUR/Tier	55	55	47	28
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-286	-286	-252	-220

Tabelle A.39: Fortsetzung 2

Kürzel		O-Pst-Bst	O-Pba-Bst	O-Pba-Bst+Fs	O-Pba-Bst+Fs+Sg	O-Pli-Bst
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Startjahr	Baseline	Baseline	Baseline	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung				
Haltungssystem		Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>						
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	17,7	17,7	17,7	18,3	17,7
Startgewicht	kg	200	200	200	200	200
Endgewicht	kg	720	720	720	740	720
Tageszunahmen	kg/Tag	1,336	1,336	1,336	1,323	1,336
Mastdauer	Monate	13,0	13,0	13,0	13,6	13,0
Ausschlachtung	%	60	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	410	410	410	422	410
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>						
<b>Erlöse</b>						
Tierlöhne	EUR/Tier	1.449	1.502	1.502	1.544	1.169
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	7	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.455	1.502	1.502	1.544	1.169
<b>Tierfixe Kosten</b>						
Tierkosten	EUR/Tier	624	669	669	671	492
Tierarztkosten	EUR/Tier	22	26	26	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	28	32	32	33	32
Tierhandling	EUR/Tier	2	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	21	22	22	22	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	697	751	751	754	572
<b>Haltungssystemkosten</b>						
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	108	134	134	141	134
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	108	134	134	141	134
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>						
Nährstoffwert	EUR/Tier	100	75	75	78	75
Abschlag	EUR/Tier	-58	-58	-58	-61	-58
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	42	17	17	17	17
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Umlagem	EUR/Tier	0	-1	-1	-1	-1
Lagern	EUR/Tier	-19	-24	-24	-25	-24
Transport	EUR/Tier	-2	-3	-3	-3	-3
Ausbringung	EUR/Tier	-14	-17	-17	-17	-17
Insgesamt	EUR/Tier	7	-27	-27	-28	-27
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>						
Frei Halm	EUR/Tier	136	111	148	155	110
Ernte	EUR/Tier	30	36	48	50	36
Frei Feld	EUR/Tier	166	146	195	205	146
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	9	11	14	15	11
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	175	157	210	220	157
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	248	248	182	192	248
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	424	405	392	412	405
Einlagerung	EUR/Tier	14	16	18	19	16
Lagerung	EUR/Tier	33	42	42	44	42
Auslagerung	EUR/Tier	8	10	10	10	10
Frei Mischwagen	EUR/Tier	479	473	462	485	472
M&V Kosten	EUR/Tier	52	62	60	63	62
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,17	0,20	0,19	0,20	0,20
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	531	535	522	548	535
Futterverluste	EUR/Tier	63	63	66	69	63
Insgesamt	EUR/Tier	595	598	588	618	598
<b>Sonstige Kosten</b>						
Management	EUR/Tier	6	7	7	7	7
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	1	1
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	4	4	4	5	4
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	7	7	7	7	7
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	16	16	16	16	16
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	14	14	14	15	14
Insgesamt	EUR/Tier	48	49	49	51	49
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	8	-57	-47	-47	-211

Tabelle A.39: Fortsetzung 3

Kürzel		O-Pli-Bba	O-Pli-Bba+Fs	O-Pli-Bba+Fs+Sg	O-Pli-Bba+Fs+Sg+Bg
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung
Haltungssystem		Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>					
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	18,3	18,3	16,0	16,0
Startgewicht	kg	200	200	200	200
Endgewicht	kg	740	740	661	661
Tageszunahmen	kg/Tag	1,323	1,323	1,363	1,363
Mastdauer	Monate	13,6	13,6	11,3	11,3
Ausschlachtung	%	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	422	422	377	377
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>					
<b>Erlöse</b>					
Tierererlöse	EUR/Tier	1.201	1.201	1.073	1.073
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.201	1.201	1.073	1.073
<b>Tierfixe Kosten</b>					
Tierkosten	EUR/Tier	493	493	489	489
Tierarztkosten	EUR/Tier	26	26	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	33	33	29	29
Tierhandling	EUR/Tier	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	20	20	20	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	574	574	567	567
<b>Haltungssystemkosten</b>					
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	141	141	116	116
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	141	141	116	116
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>					
Nährstoffwert	EUR/Tier	78	78	65	65
Abschlag	EUR/Tier	-61	-61	-50	-50
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	17	17	14	14
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-1	-1	0	0
Lagern	EUR/Tier	-25	-25	-21	-19
Transport	EUR/Tier	-3	-3	-2	-2
Ausbringung	EUR/Tier	-17	-17	-14	-14
Insgesamt	EUR/Tier	-28	-28	-23	-22
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>					
Frei Halm	EUR/Tier	154	154	122	122
Ernte	EUR/Tier	50	50	40	40
Frei Feld	EUR/Tier	204	204	161	161
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	15	15	12	12
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	219	219	173	173
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	192	192	151	151
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	411	411	324	324
Einlagerung	EUR/Tier	19	19	15	15
Lagerung	EUR/Tier	44	44	35	27
Auslagerung	EUR/Tier	10	10	8	8
Frei Mischwagen	EUR/Tier	484	484	383	374
M&V Kosten	EUR/Tier	63	63	50	50
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,20	0,20	0,16	0,22
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	548	548	433	424
Futterverluste	EUR/Tier	69	69	55	54
Insgesamt	EUR/Tier	617	617	487	478
<b>Sonstige Kosten</b>					
Management	EUR/Tier	7	7	6	6
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	0
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	5	5	4	2
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	7	7	6	3
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	16	16	13	7
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	15	15	13	6
Insgesamt	EUR/Tier	51	51	42	24
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-210	-210	-164	-134

Tabelle A.39: Fortsetzung 4

Kürzel		O-Pli-Bba+StPf	O-Pli-Bba+StPf+Fs	O-Pli-Bba+StPf+Fs+Sg	O-Pli-Bba+Fl	O-Pli-Bba+Fl+Fs
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung
Haltungssystem		Strohpfersch	Strohpfersch	Strohpfersch	Feedlot	Feedlot
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	6,75	6,75	6,75	23,2	23,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>						
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	18,3	18,3	15,0	18,0	18,0
Startgewicht	kg	200	200	200	200	200
Endgewicht	kg	740	740	620	741	741
Tageszunahmen	kg/Tag	1,323	1,323	1,363	1,355	1,355
Mastdauer	Monate	13,6	13,6	10,3	13,3	13,3
Ausschlachtung	%	60	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	422	422	353	422	422
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>						
<b>Erlöse</b>						
Tier Erlöse	EUR/Tier	1.230	1.230	1.030	1.203	1.203
Wirtschaftsdünger Erlöse	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.230	1.230	1.030	1.203	1.203
<b>Tierfixe Kosten</b>						
Tierkosten	EUR/Tier	493	493	488	493	493
Tierarztkosten	EUR/Tier	26	26	25	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	33	33	27	33	33
Tierhandling	EUR/Tier	3	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	10	10	10	20	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	564	564	553	574	574
<b>Haltungssystemkosten</b>						
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	56	56	43	41	41
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	254	254	190	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	311	311	233	41	41
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>						
Nährstoffwert	EUR/Tier	102	102	77	76	76
Abschlag	EUR/Tier	-70	-70	-53	-59	-59
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	32	32	24	17	17
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-7	-7	-6	-1	-1
Lagern	EUR/Tier	-32	-32	-24	-57	-57
Transport	EUR/Tier	-1	-1	-1	-7	-7
Ausbringung	EUR/Tier	-37	-37	-28	-40	-40
Insgesamt	EUR/Tier	-47	-47	-35	-88	-88
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>						
Frei Halm	EUR/Tier	178	174	121	159	160
Ernte	EUR/Tier	58	56	39	52	52
Frei Feld	EUR/Tier	235	230	161	211	212
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	17	17	12	16	16
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	253	247	172	226	227
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	220	227	158	197	193
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	473	474	331	423	421
Einlagerung	EUR/Tier	22	22	15	20	20
Lagerung	EUR/Tier	48	48	34	44	44
Auslagerung	EUR/Tier	11	12	8	10	10
Frei Mischwagen	EUR/Tier	554	555	389	498	495
M&V Kosten	EUR/Tier	73	73	51	65	65
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	1,13	1,14	0,83	1,09	1,09
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	628	629	441	564	562
Futterverluste	EUR/Tier	79	79	55	71	71
Insgesamt	EUR/Tier	707	708	496	635	633
<b>Sonstige Kosten</b>						
Management	EUR/Tier	7	7	5	7	7
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	1	1
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	5	5	4	5	5
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	7	7	5	7	7
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	16	16	12	16	16
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	15	15	11	15	15
Insgesamt	EUR/Tier	51	51	39	50	50
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-451	-452	-325	-186	-184

Tabelle A.39: Fortsetzung 5

Kürzel		O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg	O-Pli-Bba+Fl+Fs+Sg+Bg	O-Pli-Bba+Wf	O-Pli-Bba+Wf+Fs
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung
Haltungssystem		Feedlot	Feedlot	Winterfreilandhaltung	Winterfreilandhaltung
Haltungssystemfläche	m²/Tier	23,2	23,2	5.221	5.221
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>					
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	16,3	16,3	18,0	18,0
Startgewicht	kg	200	200	200	200
Endgewicht	kg	680	680	740	740
Tageszunahmen	kg/Tag	1,382	1,382	1,355	1,355
Mastdauer	Monate	11,6	11,6	13,3	13,3
Ausschlachtung	%	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	387	387	422	422
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>					
<b>Erlöse</b>					
Tierlöhne	EUR/Tier	1.103	1.103	1.202	1.202
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.103	1.103	1.202	1.202
<b>Tierfixe Kosten</b>					
Tierkosten	EUR/Tier	490	490	493	493
Tierarztkosten	EUR/Tier	26	26	26	26
Transportkosten	EUR/Tier	30	30	32	32
Tierhandling	EUR/Tier	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	20	20	20	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	568	568	574	574
<b>Haltungssystemkosten</b>					
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	36	36	40	40
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	142	142
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	36	36	182	182
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>					
Nährstoffwert	EUR/Tier	66	66	88	88
Abschlag	EUR/Tier	-52	-52	-65	-65
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	15	15	23	23
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-1	-1	-7	-7
Lagern	EUR/Tier	-49	-37	0	0
Transport	EUR/Tier	-6	-6	0	0
Ausbringung	EUR/Tier	-34	-34	-42	-42
Insgesamt	EUR/Tier	-76	-64	-25	-25
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>					
Frei Halm	EUR/Tier	135	135	159	160
Ernte	EUR/Tier	44	44	51	52
Frei Feld	EUR/Tier	180	180	210	212
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	13	13	15	16
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	193	193	226	227
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	164	164	197	193
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	357	357	423	420
Einlagerung	EUR/Tier	17	17	20	20
Lagerung	EUR/Tier	38	29	44	44
Auslagerung	EUR/Tier	9	9	10	10
Frei Mischwagen	EUR/Tier	420	411	497	495
M&V Kosten	EUR/Tier	55	55	65	65
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,94	1,30	23,54	23,56
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	476	467	586	584
Futterverluste	EUR/Tier	61	59	74	74
Insgesamt	EUR/Tier	537	527	660	658
<b>Sonstige Kosten</b>					
Management	EUR/Tier	6	6	7	7
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	0	1	1
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	4	2	5	5
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	6	3	7	7
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	14	7	16	16
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	13	6	15	15
Insgesamt	EUR/Tier	44	25	50	50
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-157	-116	-289	-287

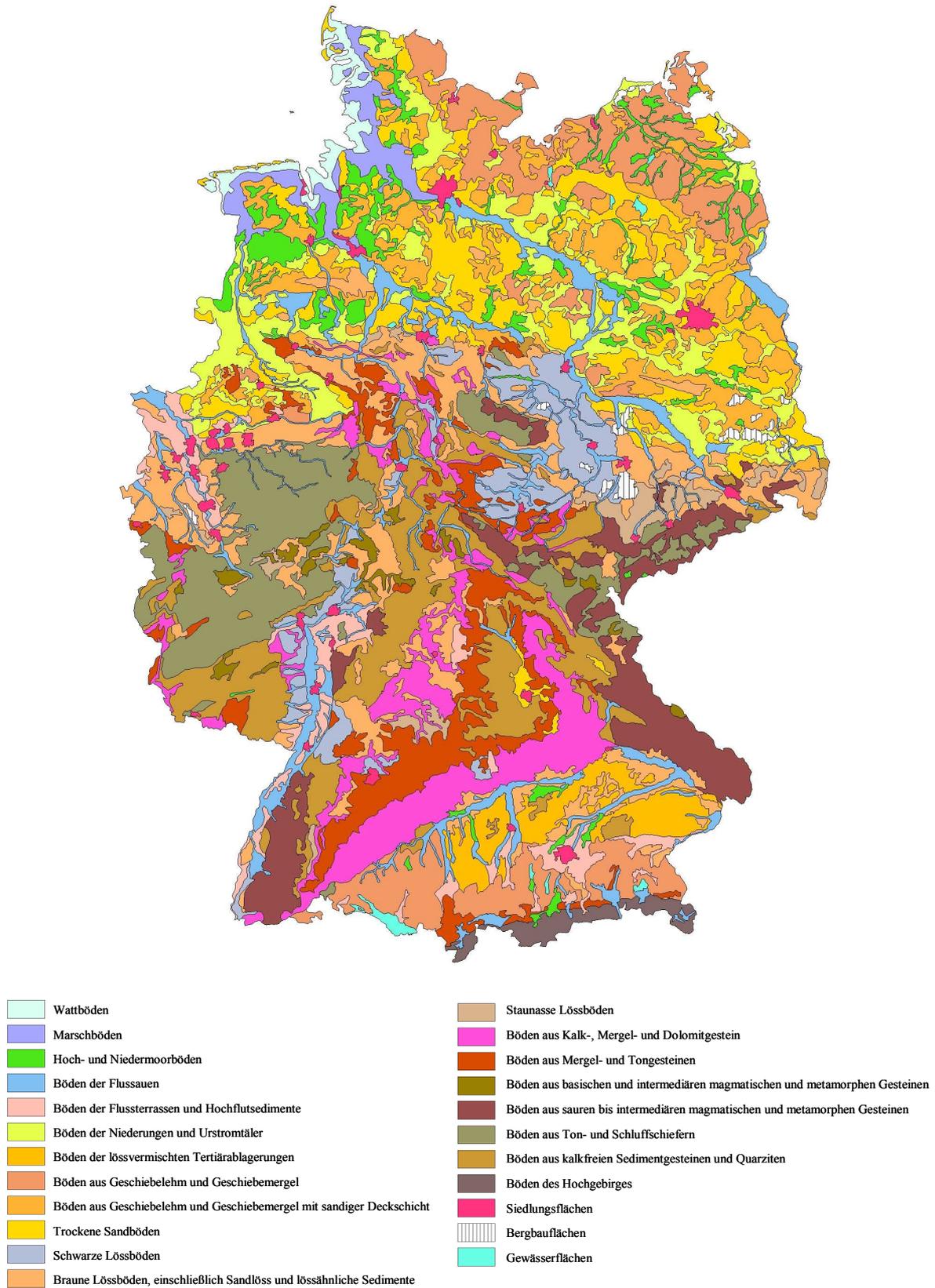
Tabelle A.39: Fortsetzung 6

Kürzel		O-Pli-Bba+Wf+Fs+Sg	O-Pli-Bba+Sw	O-Pli-Bba+Sw+Sg	O-Pli-Bba+Sw+Sg+Bg
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Extensive Fütterung	Extensive Fütterung	Extensive Fütterung
Haltungssystem		Winterfreilandhaltung	Sommerweide	Sommerweide	Sommerweide
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	3.618	4.117	3.011	3.011
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>					
Startalter	Monate	4,7	4,7	4,7	4,7
Endalter	Monate	10,7	24,7	10,7	10,7
Startgewicht	kg	200	200	200	200
Endgewicht	kg	451	740	362	362
Tageszunahmen	kg/Tag	1,395	0,900	0,900	0,900
Mastdauer	Monate	6,0	20,0	6,0	6,0
Ausschlachtung	%	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	257	422	206	206
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>					
<b>Erlöse</b>					
Tierlöse	EUR/Tier	733	1.202	588	588
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	26	6	6
Insgesamt	EUR/Tier	733	1.228	594	594
<b>Tierfixe Kosten</b>					
Tierkosten	EUR/Tier	480	505	480	480
Tierarztkosten	EUR/Tier	25	26	25	25
Transportkosten	EUR/Tier	19	34	16	16
Tierhandling	EUR/Tier	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	20	20	20	20
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	547	587	544	544
<b>Haltungssystemkosten</b>					
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	13	42	10	10
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	71	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	35	10	10
Insgesamt	EUR/Tier	85	77	20	20
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>					
Nährstoffwert	EUR/Tier	32	118	23	23
Abschlag	EUR/Tier	-21	-91	-17	-17
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	10	26	6	6
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	-2	0	0	0
Lagern	EUR/Tier	0	0	0	0
Transport	EUR/Tier	0	0	0	0
Ausbringung	EUR/Tier	-15	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	-7	26	6	6
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>					
Frei Halm	EUR/Tier	57	83	20	20
Ernte	EUR/Tier	19	0	0	0
Frei Feld	EUR/Tier	76	83	20	20
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	6	0	0	0
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	82	83	20	20
Zukauffütter frei Lager	EUR/Tier	70	0	0	0
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	152	83	20	20
Einlagerung	EUR/Tier	7	0	0	0
Lagerung	EUR/Tier	18	0	0	0
Auslagerung	EUR/Tier	4	0	0	0
Frei Mischwagen	EUR/Tier	180	83	20	20
M&V Kosten	EUR/Tier	24	0	0	0
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	7,07	0,00	0,00	0,00
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	211	83	20	20
Futterverluste	EUR/Tier	27	35	8	8
Insgesamt	EUR/Tier	238	118	28	28
<b>Sonstige Kosten</b>					
Management	EUR/Tier	3	10	3	3
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	2	1	0
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	2	7	2	1
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	3	10	3	2
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	7	24	7	4
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	7	23	7	3
Insgesamt	EUR/Tier	22	76	22	13
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-167	369	-20	-10

Tabelle A.39: Fortsetzung 7

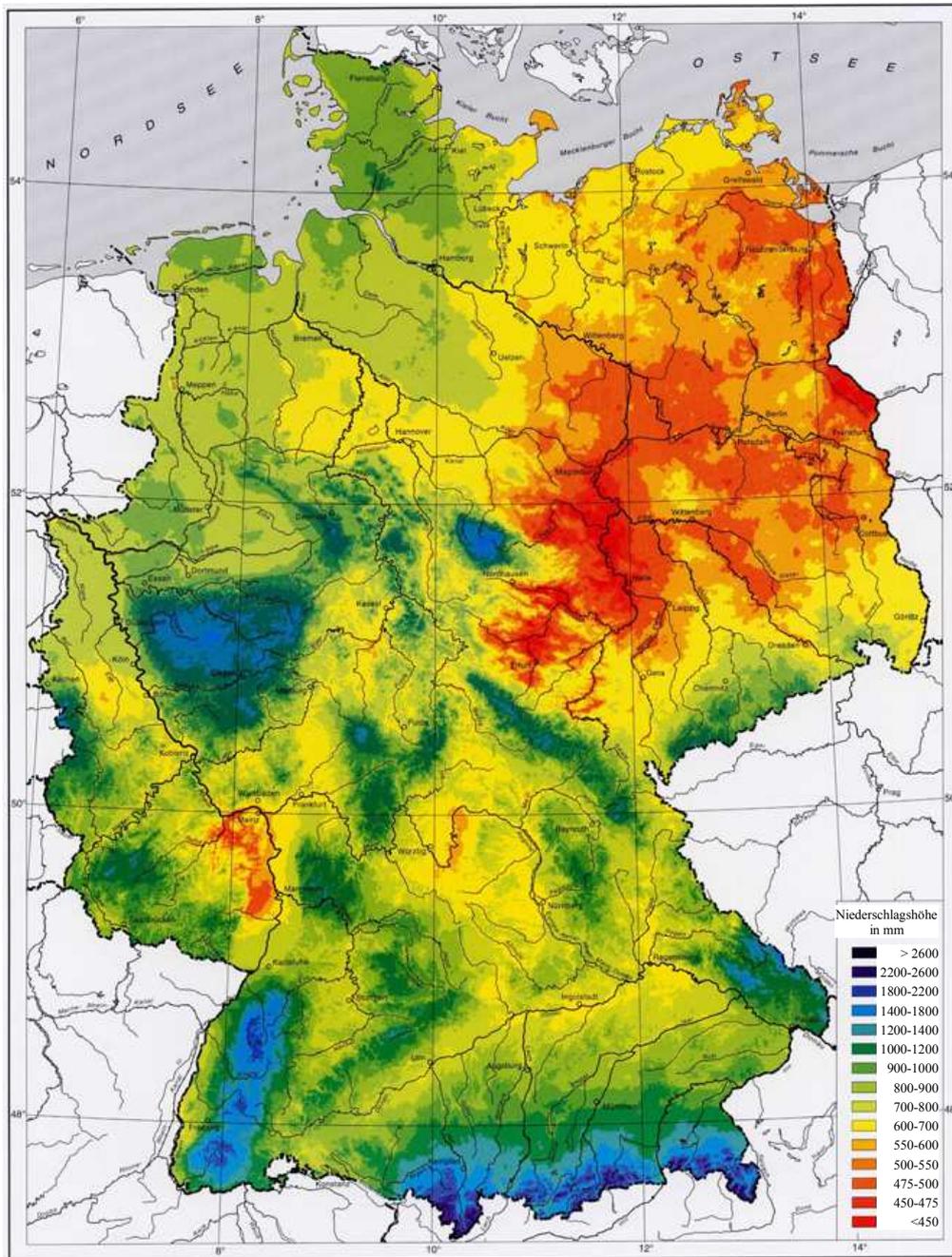
Kürzel		O-Pli-Bba+Ev	O-Pli-Bba+Ev+Kw	O-Pli-Bba+Ev+Kw+Sg	O-Pli-Ba+Ev+Kw+Sg+Bg
Untersuchungsregion		Ost	Ost	Ost	Ost
Preis-Szenario		Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung	Liberalisierung
Tierkategorie		FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle	FV-Bulle
Fütterung		Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung	Intensive Fütterung
Haltungssystem		Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall	Vollspaltenstall
Haltungssystemfläche	m <sup>2</sup> /Tier	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Produktionstechnische Kennzahlen</b>					
Startalter	Monate	10,7	10,7	10,7	10,7
Endalter	Monate	20,2	19,3	18,3	18,3
Startgewicht	kg	362	360	362	362
Endgewicht	kg	740	740	702	702
Tageszunahmen	kg/Tag	1,323	1,469	1,491	1,491
Mastdauer	Monate	9,5	8,6	7,6	7,6
Ausschlachtung	%	60	60	60	60
Nüchterung	%	5	5	5	5
Schlachtgewicht	kg	422	422	400	400
<b>Ökonomische Kennzahlen</b>					
<b>Erlöse</b>					
Tierlöse	EUR/Tier	1.202	1.202	1.140	1.140
Wirtschaftsdüngererlöse	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	1.202	1.202	1.140	1.140
<b>Tierfixe Kosten</b>					
Tierkosten	EUR/Tier	626	624	621	621
Tierarztkosten	EUR/Tier	25	25	25	25
Transportkosten	EUR/Tier	32	32	31	31
Tierhandling	EUR/Tier	3	3	3	3
Verluste	EUR/Tier	21	21	21	21
Vieheinheiten	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	708	705	701	701
<b>Haltungssystemkosten</b>					
Haltungseinrichtung	EUR/Tier	98	89	78	78
Stroh- und Einstreukosten	EUR/Tier	0	0	0	0
Management des Haltungssystems	EUR/Tier	0	0	0	0
Insgesamt	EUR/Tier	98	89	78	78
<b>Wirtschaftsdüngerwert</b>					
Nährstoffwert	EUR/Tier	54	49	43	43
Abschlag	EUR/Tier	-42	-38	-34	-34
Nährstoffwert frei Wurzel	EUR/Tier	12	11	10	10
Homogenisieren	EUR/Tier	0	0	0	0
Umlagern	EUR/Tier	0	0	0	0
Lagern	EUR/Tier	-17	-16	-14	-13
Transport	EUR/Tier	-2	-2	-2	-2
Ausbringung	EUR/Tier	-12	-11	-10	-10
Insgesamt	EUR/Tier	-20	-18	-16	-15
<b>Futterkosten 'frei Maul'</b>					
Frei Halm	EUR/Tier	116	112	96	96
Ernte	EUR/Tier	38	37	32	32
Frei Feld	EUR/Tier	155	148	128	128
Transport Feld - Lager	EUR/Tier	11	11	9	9
Frei Lagerstandort Futterbau	EUR/Tier	166	159	137	137
Zukauffutter frei Lager	EUR/Tier	145	138	119	119
Frei Lagerstandort	EUR/Tier	311	298	257	257
Einlagerung	EUR/Tier	15	14	12	12
Lagerung	EUR/Tier	32	30	26	20
Auslagerung	EUR/Tier	8	7	6	6
Frei Mischwagen	EUR/Tier	365	349	301	295
M&V Kosten	EUR/Tier	48	46	40	40
Transport Lager - "frei Maul"	EUR/Tier	0,14	0,13	0,11	0,16
Frei Maul ohne Verluste	EUR/Tier	413	395	341	335
Futterverluste	EUR/Tier	52	50	43	42
Insgesamt	EUR/Tier	465	445	384	377
<b>Sonstige Kosten</b>					
Management	EUR/Tier	5	4	4	4
Strom, Wasser, Heizstoffe	EUR/Tier	1	1	1	0
Reparaturen, Treibstoffe	EUR/Tier	3	3	3	1
Unterhaltung von Gebäuden	EUR/Tier	5	4	4	2
Betriebssteuern, Versicherungen	EUR/Tier	11	10	9	5
Sonstige Betriebsausgaben	EUR/Tier	11	10	8	4
Insgesamt	EUR/Tier	36	32	28	16
Kalkulatorischer Gewinnbeitrag	EUR/Tier	-124	-87	-68	-48

Quelle: Eigene Berechnungen.

**Karte A.1:** Bodenübersichtskarte, Bundesrepublik Deutschland

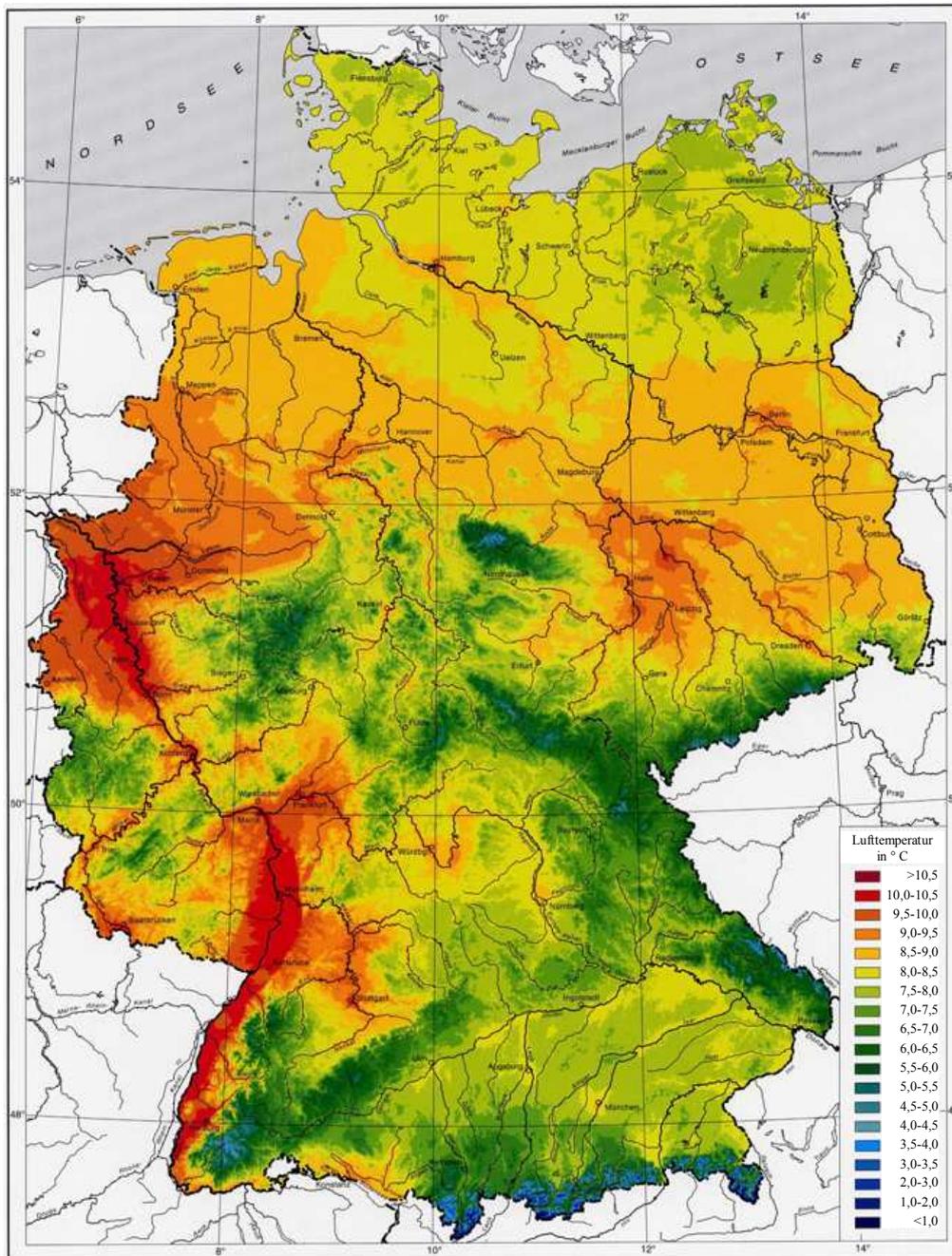
Quelle: BGR (2009).

**Karte A.2:** Mittlere Niederschlagshöhe, Jahr, Bundesrepublik Deutschland, Referenzzeitraum 1961 bis 1990



Quelle: DWD (2009).

**Karte A.3:** Mittlere Lufttemperatur, Jahr, Bundesrepublik Deutschland, Referenzzeitraum 1961 bis 1990



Quelle: DWD (2009).



**Lieferbare Sonderhefte / Special issues available**

313	Wilfried Brade und Gerhard Flachowsky (Hrsg.) (2007) <b>Rinderzucht und Rindfleischerzeugung – Empfehlungen für die Praxis</b>	10,00 €
314	Gerold Rahmann (Hrsg.) (2007) <b>Ressortforschung für den Ökologischen Landbau, Schwerpunkt: Pflanze</b>	12,00 €
315	Andreas Tietz (Hrsg.) (2007) <b>Ländliche Entwicklungsprogramme 2007 bis 2013 in Deutschland im Vergleich – Finanzen, Schwerpunkte, Maßnahmen</b>	12,00 €
316	Michaela Schaller und Hans-Joachim Weigel (2007) <b>Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung</b>	16,00 €
317	Jan-Gerd Krentler (2008) <b>Vermeidung von Boden- und Grundwasserbelastungen beim Bau von Güllelagern Prevention of soil and groundwater contamination from animal waste storage facilities</b>	12,00 €
318	Yelto Zimmer, Stefan Berenz, Helmut Döhler, Folkhard Isermeyer, Ludwig Leible, Norbert Schmitz, Jörg Schweinle, Thore Toews, Ulrich Tuch, Armin Vetter, Thomas de Witte (2008) <b>Klima- und energiepolitische Analyse ausgewählter Bioenergie-Linien</b>	14,00 €
319	Ludger Grünhage and Hans-Dieter Haenel (2008) <b>Detailed documentation of the PLATIN (PLant-ATmosphere Interaction) model</b>	10,00 €
320	Gerold Rahmann und Ulrich Schumacher (Hrsg.) (2008) <b>Praxis trifft Forschung — Neues aus der Ökologischen Tierhaltung 2008</b>	14,00 €
321	Bernd Degen (Editor) (2008) <b>Proceedings of the international workshop “Fingerprinting methods for the identification of timber origins”, Bonn, October 8-9 2007</b>	18,00 €
322	Wilfried Brade, Gerhard Flachowsky, Lars Schrader (Hrsg) (2008) <b>Legehuhnzucht und Eierzeugung - Empfehlungen für die Praxis</b>	12,00 €
323	Christian Dominik Ebmeyer (2008) <b>Crop portfolio composition under shifting output price relations – Analyzed for selected locations in Canada and Germany –</b>	14,00 €
324	Ulrich Dämmgen (Hrsg.) (2009) <b>Calculations of Emissions from German Agriculture – National Emission Inventory Report (NIR) 2009 for 2007</b> <b>Berechnungen der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2009 für 2007</b>	8,00 €
324A	<b>Tables</b> <b>Tabellen</b>	8,00 €
325	Frank Offermann, Martina Brockmeier, Horst Gömann, Werner Kleinhanß, Peter Kreins, Oliver von Ledebur, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Petra Salamon (2009) <b>vTI-Baseline 2008</b>	8,00 €
326	Gerold Rahmann (Hrsg.) (2009) <b>Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2008</b>	8,00 €
327	Björn Seintsch, Matthias Dieter (Hrsg.) (2009) <b>Waldstrategie 2020</b> Tagungsband zum Symposium des BMELV, 10.-11. Dez. 2008, Berlin	18,00 €
328	Walter Dirksmeyer, Heinz Sourell (Hrsg.) (2009) <b>Wasser im Gartenbau –</b> Tagungsband zum Statusseminar am 9. und 10. Februar 2009 im Forum des vTI in Braunschweig. Organisiert im Auftrag des BMELV	8,00 €

329	Janine Pelikan, Martina Brockmeier, Werner Kleinhanß, Andreas Tietz, Peter Weingarten (2009) <b>Auswirkungen eines EU-Beitritts der Türkei</b>	8,00 €
330	Walter Dirksmeyer (Hrsg.) (2009) <b>Status quo und Perspektiven des deutschen Produktionsgartenbaus</b>	14,00 €
331	Frieder Jörg Schwarz, Ulrich Meyer (2009) <b>Optimierung des Futterwertes von Mais und Maisprodukten</b>	12,00 €
332	Gerold Rahmann und Ulrich Schumacher (Hrsg.) (2009) <b>Praxis trifft Forschung — Neues aus der Ökologischen Tierhaltung 2009</b>	8,00 €
333	Frank Offermann, Horst Gömann, Werner Kleinhanß, Peter Kreins, Oliver von Ledebur, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Petra Salamon, Jörn Sanders (2010) <b>vTI-Baseline 2009 – 2019: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland</b>	10,00 €
334	Hans-Dieter Haenel (Hrsg.) (2010) <b>Calculations of Emissions from German Agriculture - National Emission Inventory Report (NIR) 2010 for 2008</b> <b>Berechnung der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft - Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2010 für 2008</b>	12,00 €
335	Gerold Rahmann (Hrsg.) (2010) <b>Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2009</b>	8,00 €
336	Peter Kreins, Horst Behrendt, Horst Gömann, Claudia Heidecke, Ulrike Hirt, Ralf Kunkel, Kirsten Seidel, Björn Tetzlaff, Frank Wendland (2010) <b>Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in der Flussgebietseinheit Weser</b>	22,00 €
337	Ulrich Dämmgen, Lotti Thöni, Ralf Lump, Kerstin Gilke, Eva Seitler und Marion Bullinger (2010) <b>Feldexperiment zum Methodenvergleich von Ammoniak- und Ammonium-Konzentrationsmessungen in der Umgebungsluft, 2005 bis 2008 in Braunschweig</b>	8,00 €
338	Janine Pelikan, Folkhard Isermeyer, Frank Offermann, Jörn Sanders und Yelto Zimmer (2010) <b>Auswirkungen einer Handelsliberalisierung auf die deutsche und europäische Landwirtschaft</b>	10,00 €
339	Gerald Schwarz, Hiltrud Nieberg und Jörn Sanders (2010) <b>Organic Farming Support Payments in the EU</b>	14,00 €
340	Shrini K. Upadhyaya, D. K. Giles, Silvia Haneklaus, and Ewald Schnug (Editors) (2010) <b>Advanced Engineering Systems for Specialty Crops: A Review of Precision Agriculture for Water, Chemical, and Nutrient - Application, and Yield Monitoring</b>	8,00 €
341	Gerold Rahmann und Ulrich Schumacher (Hrsg.) (2010) <b>Praxis trifft Forschung — Neues aus der Ökologischen Tierhaltung 2010</b>	8,00 €
342	Claus Rösemann, Hans-Dieter Haenel, Eike Poddey, Ulrich Dämmgen, Helmut Döhler, Brigitte Eurich-Menden, Petra Laubach, Maria Dieterle, Bernhard Osterburg (2011) <b>Calculation of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2009</b> <b>Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2009</b>	12,00 €
343	Katja Oehmichen, Burkhard Demant, Karsten Dunger, Erik Grüneberg, Petra Hennig, Franz Kroiher, Mirko Neubauer, Heino Polley, Thomas Riedel, Joachim Rock, Frank Schwitzgebel, Wolfgang Stümer, Nicole Wellbrock, Daniel Ziche, Andreas Bolte (2011) <b>Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald</b>	16,00 €
344	Dierk Kownatzki, Wolf-Ulrich Kriebitzsch, Andreas Bolte, Heike Liesebach, Uwe Schmitt, Peter Elsasser (2011) <b>Zum Douglasienanbau in Deutschland – Ökologische, waldbauliche, genetische und holzbiologische Gesichtspunkte des Douglasienanbaus in Deutschland und den angrenzenden Staaten aus naturwissenschaftlicher und gesellschaftspolitischer Sicht</b>	10,00 €
345	Daniel Heinrich Brüggemann (2011) <b>Anpassungsmöglichkeiten der deutschen Rindermast an die Liberalisierung der Agrarmärkte</b>	14,00 €





**Landbauforschung**  
*vTI Agriculture and  
Forestry Research*

**Sonderheft 345**  
*Special Issue*

**Preis / Price 14 €**

ISBN 978-3-86576-071-5

