

Milchproduktion zwischen Pfadabhängigkeit und Pfadbrechung:
partizipative Analysen mit Hilfe des agentenbasierten Modells AgriPoliS

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor agriculturarum (Dr. agr.)

der

Naturwissenschaftlichen Fakultät III

Agrar- und Ernährungswissenschaften,

Geowissenschaften und Informatik

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Frau Dipl.-Ing. agr. Arlette Ostermeyer

geb. am 13.10.1984 in Hannover

1. Gutachter: Prof. Dr. Alfons Balmann (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)
2. Gutachter: Prof. Dr. Oliver Mußhoff (Georg-August-Universität Göttingen)

Datum der Einreichung: 6. Dezember 2013

Datum der Verteidigung: 30. Juni 2014

Halle/Saale, Dezember 2013

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zum relativ neuen Konzept der Pfadbrechung. Auf Basis von Simulationsrechnungen mit dem agentenbasierten Agrarstrukturmodell AgriPoliS und qualitativen Daten von Stakeholdern aus dem Bereich der Milchproduktion werden Aussagen zu möglichen Pfadbrechungsoptionen von Milchvieh haltenden Betrieben in zwei deutschen Regionen, der Altmark und dem Ostallgäu, betrachtet. Hintergrund der Analyse sind die Entwicklungen auf dem Milchmarkt und die bevorstehende Abschaffung der Milchquote. Der Milchmarkt ist seit jeher stark reglementiert und subventioniert, sodass sich in der Vergangenheit suboptimale Strukturen auf Grund des verlangsamten Strukturwandels durchsetzen konnten. Durch die Liberalisierung des Milchmarktes sehen sich viele Milchviehhalter mit zunehmend schwankenden Milchpreisen konfrontiert. Dabei werden oftmals die regional sehr unterschiedlichen und zuweilen suboptimalen Strukturen als problematisch angesehen. In verschiedenen Studien konnte die Etablierung solcher Strukturen mit Pfadabhängigkeiten (s. u.a. BALMANN, 1995, 1997; ZIMMERMANN, 2012) erklärt werden. Die Arbeit setzt an diesem Punkt an und geht im Wesentlichen drei Fragen nach: erstens ob ein Aufbrechen der Pfadabhängigkeit, also ein Pfadbruch, möglich ist, zweitens welche Betriebe diesen schaffen können und drittens inwieweit politische Rahmenbedingungen Einfluss darauf nehmen.

Die gewählte Methodik dieser Arbeit ist eine Kombination aus agentenbasierter Modellierung und Stakeholderpartizipationen. Das bereits etablierte agentenbasierte Modell AgriPoliS wird zur Analyse der Möglichkeiten zum Pfadbruch als Experimentallabor verwendet: Stakeholder (u.a. Milchviehhalter, Kommunalpolitiker, landwirtschaftliche Experten) werden mit Ergebnissen des Modells konfrontiert, um mit ihnen über Modellannahmen und die Realitätsnähe der Ergebnisse zu diskutieren und gleichzeitig Informationen über Entwicklungswege von Milchviehbetrieben aus Sicht der Stakeholder zu erlangen.

Die ausgewählten Untersuchungsregionen Altmark und Ostallgäu unterscheiden sich in ihren betrieblichen Strukturen stark voneinander. Während Milchviehbetriebe in der Altmark im Durchschnitt 178 Kühe halten, umfassen Betriebe im Ostallgäu nur Bestände von 34 Kühen pro Betrieb (Jahr 2010). In beiden Regionen wurden jeweils zwei Stakeholderworkshops durchgeführt. In einem ersten Workshop wurden Sichtweisen der Stakeholder auf die regionale Milchproduktion unter aktuellen und zukünftigen Rahmenbedingungen erfasst. Die Ergebnisse dienen zur Verbesserung der Abbildung der Modellregionen im Agrarstrukturmodell AgriPoliS. Außerdem konnten Hinweise auf das Vorhandensein unterschiedlicher mentaler Modelle von Stakeholdergruppen und Landwirten untereinander festgestellt werden. Diese können als Erklärungsansatz für das Bestehen von

Pfadabhängigkeiten gesehen werden und Hinderungsgründe für Pfadbrechung darstellen. In einem zweiten Workshop wurden den Teilnehmern Simulationsergebnisse verschiedener Szenarien gezeigt und über die Modellergebnisse diskutiert. Diese dienten als Anstoß für Diskussionen über mögliche künftige Entwicklungen in den Bereichen Milch-, Biogas- und Nischenproduktion.

Nach Durchführung der Workshops wurde das Agrarstrukturmodell AgriPoliS als Tool zur Analyse von Pfadbrechungsoptionen verwendet. Theoretischer Hintergrund der Arbeit bildet die Annahme, dass Strukturen in der Milchproduktion pfadabhängig sind. Davon ausgehend wird das Konzept der Pfadbrechung genutzt, um zu untersuchen, ob ein Abweichen von bestehenden Pfaden für Milchviehhalter möglich ist. Es wird angenommen, dass sich eine erfolgreiche Pfadbrechung durch besonders starkes Wachstum im Bereich der Milchproduktion verbunden mit einem hohen wirtschaftlichen Wachstum und einer Zunahme des Eigenkapitals äußert. Zunächst werden Szenarien mit unterschiedlichen Verhaltensweisen auf dem Pachtmarkt, dem zentralen Markt für Agenteninteraktionen im Modell, entwickelt. Durch die Einführung unterschiedlichen Pachtverhaltens wird eine größere Heterogenität zwischen den Betrieben hergestellt. Dabei stellen die Unterschiede im Pachtverhalten unterschiedliche Aggressivitätsniveaus beim Bieten auf dem Pachtmarkt dar. Das Verhalten kann auch als Ausdruck von unterschiedlichen Strategien und Zielen, Verhandlungsgeschick oder Risikoeinstellungen aufgefasst werden. Mit Hilfe von Clusteranalysen werden in diesen Szenarien pfadbrechende Modellbetriebe identifiziert. Außerdem wird der Frage des politischen Einflusses auf Pfadbrechungsoptionen nachgegangen, indem eine Direktzahlungskürzung in den verschiedenen Pachtverhaltensszenarien eingeführt wird. Die Ergebnisse der Simulationen zeigen zusammengefasst folgendes:

Pfadbrechung verstanden als starkes und wirtschaftlich erfolgreiches Wachstum (in landwirtschaftlicher Nutzfläche, Anzahl der Kühe und Höhe des Eigenkapitals) ist im Modell AgriPoliS feststellbar. Insgesamt können in beiden Regionen knapp zwei Prozent der Betriebe als Pfadbrecher bezeichnet werden. Sie erreichen langfristig mit bis zu 43 % einen bedeutenden Produktionsanteil gemessen in Europäischen Größeneinheiten (entspricht 1.200 Euro Standard-Deckungsbeitrag). Pfadbrechende Betriebe sind im Allgemeinen größer, besser gemanagt und haben mehr Gewinn und Eigenkapital als andere Betriebe. Insbesondere Modellbetriebe, die bereits zu Beginn der Simulationen groß und erfolgreich sind, stellen sich als sehr wachstumsfreudig heraus und können als Pfadbrecher bezeichnet werden. Ein großer Teil der Pfadbrecher kann unabhängig von der Pachtverhaltensausgestaltung stark wachsen. Das Pachtverhalten in den Modellregionen beeinflusst weniger die Identifikation von Pfadbrechern als vielmehr die Entwicklung der

Pfadbrecher. Bei einer Direktzahlungskürzung sind insbesondere in der Altmark viele der zuvor identifizierten Pfadberecher sogar existenziell bedroht. Im Ostallgäu hingegen fallen die Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die Pfadberecher aufgrund der relativ besseren Eigenkapitalstruktur moderater aus. Dennoch sind die pfadberechenden Betriebe in beiden Regionen im Vergleich zu den restlichen Betrieben durch Subventionskürzungen weniger in ihren Existenzen gefährdet.

Bei erneuter Durchführung von Clusteranalysen für die Simulationsdaten bei Berücksichtigung einer Direktzahlungskürzung wird ein Großteil der pfadberechenden Betriebe wieder als solche erkannt. Zudem würden einige Betriebe zur Gruppe der Pfadberecher hinzukommen, da sie aufgrund der Zunahme an Betriebsaufgaben stärker wachsen als bei unveränderten Rahmenbedingungen. Gleichzeitig weichen andere Betriebe auf Grund von Aufgabe oder geringeren Wachstums in die Gruppe der restlichen Betriebe. Damit gibt es drei Kategorien von pfadberechenden Betrieben: Betriebe, die nur bei Einführung der Direktzahlungskürzung, nur ohne die Direktzahlungskürzung oder sowohl bei als auch ohne Direktzahlungskürzung stark wachsen und als pfadberechend bezeichnet werden können.

Aus den Modellergebnissen geht hervor, dass Pfadberechung ein weitestgehend unabhängig von politischen Maßnahmen und dem Wettbewerb auf dem Pachtmarkt auftretendes Phänomen ist. Solange der Strukturwandel voranschreitet und Betriebe aufgeben, ergeben sich Wachstumspotenziale für weiterwirtschaftende Betriebe und damit auch Pfadberechungspotenziale. Ob diese allerdings auch in der Realität genutzt werden würden, ist stark von den mentalen Modellen der Betroffenen, sowohl der Landwirte selbst als auch externer Stakeholder, abhängig.

Schlagwörter:

Pfadberechung, agentenbasierte Modellierung, Stakeholder-Workshops,
Milchviehbetriebe

Abstract

The present work contributes to the relatively new concept of path breaking. Based on simulations with the agent-based agricultural structure model AgriPoliS and the statements of stakeholders in the field of milk production possible path breaking options of dairy farms in two German regions, the Altmark and the Ostallgaeu, are analyzed. The analyses are run against the background of the current developments on the dairy market and the imminent abolition of the milk quota system. The milk market has always been highly regulated and subsidized, thus structural change was slowed down and suboptimal structures could persist. These regionally diverse and sometimes suboptimal structures may be challenged when the liberalization of the dairy market leads to increasingly fluctuating milk prices. The establishment of such structures could be explained in various studies as the persistence of path dependencies (see BALMANN, 1995, 1997; ZIMMERMANN, 2012). The dissertation goes into depth at that point and addresses the question of whether a break-up of path dependency, i.e. a path breaking, is possible. Furthermore, it analyzes which farms can break persisting paths and to what extent political conditions influence path breaking.

Methodologically this work is a combination of agent-based modeling and stakeholder participations. The well-established agent-based model AgriPoliS is used to analyze the possibilities for path breaking as an experimental laboratory: Stakeholders (among others dairy farmers, local politicians, agricultural experts) are confronted with simulation results of the model in order to discuss with them the model assumptions and output. At the same time, information about possible developments of dairy farms are gained.

The selected study regions Altmark and Ostallgäu widely differ in their agricultural structures. While dairy farms in the Altmark keep on average 178 cows, farms in the Ostallgäu hold only stocks of 34 cows per farm (in 2010). In both regions, two stakeholder workshops were organized. In a first workshop, perspectives of stakeholders on regional milk production under current and future conditions were recorded. Results were used to improve the mapping of the model regions in the model AgriPoliS. In addition, evidence of the existence of different mental models of stakeholder groups and farmers themselves could be detected. Those mental models can be seen as an explanation for the existence of path dependencies and represent at the same time obstacles for path breaking. In a second workshop, the participants were confronted with simulation results of different scenarios, which served as an impetus for discussion of possible future developments in the areas of dairy, biogas and niche production.

After the workshops, the model AgriPoliS was used as a tool for the analysis of path breaking options. Theoretical background of this work is the assumption that structures in the milk production are path dependent. On this basis, the relatively new concept of path breaking is used to investigate whether a deviation from existing paths is possible for dairy farmers. Therefore, it is assumed that path breaking is connected with particularly strong growth in the field of milk production, with a high level of economic growth and an increase in equity capital. First, scenarios with different behaviour on the rental market, the central place for agent interactions in the model, are developed. Thus, a greater heterogeneity between farms is established. The differences in rental behaviour provide different levels of aggressiveness in bidding on the rental market. This may also be interpreted as an expression of different strategies and goals, negotiating skills or risk settings. With the help of cluster analyses path-breaking model farms are identified. In addition, the question of political influence on path breaking options will be investigated by an introduction of direct payment reduction. The simulation results show the following:

Path breaking perceived as a strong and economically successful growth (in agricultural land, cows and equity capital) is detectable in the model AgriPoliS. Overall in both regions, about two percent of the farms can be described as path breakers. In the long run, they can reach with up to 43 % a significant share of production measured in European Size Units (equivalent to 1,200 Euros standard gross margin). Path-breaking farms are generally larger, better managed and have more income and equity than other farms. In particular, model farms, which are already big and successful at the beginning of the simulations, turn out to grow and can be described as path breakers. A lot of the path breakers grow strongly regardless of the rental behaviour. The rental behaviour in the model regions less affects the identification of path breakers, but rather the development of path breakers. For a reduction of direct payments many of the previously identified path breakers face even existential threats, especially in the Altmark. In contrast, the impacts of a direct payment reduction on path breakers in the Ostallgäu are moderate due to the relatively better capital structure. However, the path-breaking farms are in both regions less vulnerable by direct payment cuts compared to the other farms.

When conducting new cluster analyses of the simulation data in consideration of a direct payment cut, a major part of the path-breaking farms will be again recognized as such. In addition, some farms would be added to the group of path breakers, as they grow stronger than usual due to the increase of farm exits. At the same time other farms move to the group of the remaining farms because of exit or slower growth. Thus, there are three categories of path-breaking farms: farms that are growing strongly and can be referred to as path-breaking only with, only without or both with and without the introduction of a direct payment reduction.

The model results show that path breaking is a phenomenon that occurs largely independent from political actions and the competition on the rental market. As long as structural change proceeds, there are growth potentials and thus path breaking potentials for farms. However, in reality mental models of stakeholders, both farmers themselves as well as external stakeholders, influence whether these potentials are used in reality.

Keywords:

Path breaking, agent-based modelling, stakeholder workshops, dairy farms

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Abstract	IV
Danksagung	11
Abbildungsverzeichnis	13
Tabellenverzeichnis	17
Abkürzungsverzeichnis	21
Verzeichnis des Anhangs	23
1. Einleitung	1
1.1 <i>Problemstellung und Zielsetzung</i>	2
1.2 <i>Vorgehensweise, Struktur der Arbeit</i>	5
2. Entwicklung der deutschen Milchviehwirtschaft	9
2.1 <i>Milchproduktion unter dem Einfluss der Agrarpolitik in Deutschland</i>	9
2.1.1 <i>Die Einführung der Milchquotenregelung 1984 und ihre Auswirkungen</i>	9
2.1.2 <i>Von der Quote zur Liberalisierung (1999-2015)</i>	12
2.2 <i>Eckdaten der Milchproduktion in Deutschland</i>	14
2.3 <i>Entwicklungen auf den Milchmärkten in Europa und der Welt</i>	18
3. Theoretischer Hintergrund: Pfadabhängigkeit, Pfadbrechung und Pfadkreation 21	
3.1 <i>Das Konzept der Pfadabhängigkeit</i>	21
3.1.1 <i>Ursprünge des Pfadabhängigkeitskonzepts: technologische Pfadabhängigkeit</i> ..	22
3.1.2 <i>Eigenschaften und Annahmen in pfadabhängigen Prozessen</i>	23
3.1.2.1 <i>Nichtvorhersagbarkeit und ‚History matters!‘</i>	24
3.1.2.2 <i>Inflexibilität und ‚Increasing Returns‘</i>	25
3.1.2.3 <i>Potenzielle Ineffizienz und Lock-in</i>	27
3.1.3 <i>Kritik am Pfadabhängigkeitskonzept aus neoklassischer Sicht</i>	28
3.2 <i>Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzept: institutionelle, politik-, sozial-, organisations- und agrarwissenschaftliche Sicht</i>	30
3.2.1 <i>Übertragung des Pfadabhängigkeitskonzepts auf Institutionen</i>	30
3.2.2 <i>Sozial- und politikwissenschaftliche Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts</i>	32
3.2.3 <i>Organisatorische Sicht: Die Entstehung von Pfaden</i>	33
3.2.4 <i>Pfadabhängigkeiten in der Landwirtschaft</i>	34
3.2.5 <i>Zwischenfazit zu den Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts</i>	37
3.3 <i>Die Bedeutung mentaler Modelle für das Ent- und Bestehen von Pfadabhängigkeiten</i>	37
3.4 <i>Pfadbrechung und Pfadkreation</i>	40

3.4.1	Das Konzept der Pfadbrechung	40
3.4.2	Das Konzept der Pfadkreation.....	43
4.	Methodik: Agentenbasierte Modellierung und Stakeholderpartizipation	47
4.1	<i>Agentenbasierte Modellierung.....</i>	<i>47</i>
4.2	<i>Das Modell AgriPoliS.....</i>	<i>49</i>
4.2.1	Räumliche Abbildung.....	49
4.2.2	Farmagenten.....	50
4.2.3	Politikannahmen.....	53
4.2.4	Pachtmarkt.....	53
4.2.5	Modelldynamik	54
4.2.6	Validierung des Modells AgriPoliS	55
4.3	<i>Stakeholderpartizipation.....</i>	<i>58</i>
4.3.1	Gründe für die Partizipation von Stakeholdern	58
4.3.2	Grade der Stakeholderpartizipation	60
4.3.3	Techniken der Stakeholderpartizipation	60
4.3.4	Stakeholder-Workshops	61
4.3.5	Fokusgruppe	61
4.3.6	Szenarienanalyse.....	62
4.4	<i>Partizipative Methoden und agentenbasierte Modellierung</i>	<i>63</i>
5.	Untersuchungsregionen und Stakeholder-Workshops	67
5.1	<i>Beschreibung der Untersuchungsregionen.....</i>	<i>68</i>
5.1.1	Altmark.....	69
5.1.2	Ostallgäu.....	75
5.2	<i>Ziele, Organisation und Ergebnisse der Workshops.....</i>	<i>81</i>
5.2.1	Ziele der Workshops	81
5.2.2	Organisation der Workshops	82
5.2.3	Ergebnisse aus den Workshops	87
5.2.3.1	Stakeholdersichtweisen auf Entwicklungen in der regionalen Milchproduktion (Workshop 1).....	87
5.2.3.2	Modellvalidierung durch Stakeholderpartizipation (Workshop 2)	96
6.	Abbildung der Untersuchungsregionen in AgriPoliS	103
6.1	<i>Altmark.....</i>	<i>103</i>
6.1.1	Abbildung der Agrarstruktur der Altmark durch ausgewählte Betriebe	103
6.1.2	Deckungsbeiträge und Produktionsdaten für die Modellregion Altmark	108
6.1.3	Investitionsdaten der Modellregion Altmark	111
6.1.4	Politische Rahmenbedingungen für die Modellregion Altmark	114
6.2	<i>Ostallgäu.....</i>	<i>116</i>
6.2.1	Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus durch ausgewählte Betriebe.....	116
6.2.2	Deckungsbeiträge und Produktionsdaten für die Modellregion Ostallgäu	119
6.2.3	Investitionsdaten der Modellregion Ostallgäu	121
6.2.4	Politische Rahmenbedingungen.....	122
6.3	<i>Modellerweiterungen.....</i>	<i>124</i>

6.3.1	Biogasproduktion im Modell	124
6.3.2	Agritourismus im Ostallgäu.....	128
6.3.3	Variation der Pachtstrategie im Modell	129
6.4	<i>Modellergebnisse im Abgleich mit der Realität</i>	<i>140</i>
7.	Optionen zur Pfadbrechung	147
7.1	<i>Szenarien zur Untersuchung von Pfadbrechungsoptionen</i>	<i>148</i>
7.1.1	Basisszenario.....	148
7.1.2	Szenarien zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt	148
7.1.3	Szenario zu alternativen politischen Rahmenbedingungen	149
7.2	<i>Simulationsergebnisse auf aggregierter Ebene im Überblick.....</i>	<i>150</i>
7.2.1	Basisszenario.....	150
7.2.2	Szenario zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt	157
7.2.3	Szenario zu alternativen politischen Rahmenbedingungen	164
7.3	<i>Analyse der Simulationsdaten und Hinweise auf Pfadbrechungsoptionen.....</i>	<i>169</i>
7.3.1	Grundsätze einer Clusteranalyse	170
7.3.1.1	Auswahl des Datensatzes	170
7.3.1.2	Auswahl der Objekte und Variablen.....	174
7.3.1.3	Festlegung eines Distanzmaßes	175
7.3.1.4	Auswahl eines Clusteralgorithmus'	176
7.3.1.5	Festlegung der Anzahl von Clustern.....	176
7.3.2	Clusteranalyse für die Modellregion Altmark.....	178
7.3.2.1	Charakteristika der Cluster in der Altmark	179
7.3.2.2	Pfadbrechende Betriebe in den verschiedenen Szenarien zu Pachtstrategien in der Altmark.....	190
7.3.3	Clusteranalyse für die Modellregion Ostallgäu.....	195
7.3.3.1	Charakteristika der Cluster im Ostallgäu	196
7.3.3.2	Pfadbrechende Betriebe in den verschiedenen Szenarien zu Pachtstrategien im Ostallgäu.....	207
7.3.4	Zwischenfazit zu Pfadbrechungsoptionen bei unterschiedlichem Verhalten auf dem Pachtmarkt in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu.....	213
7.3.5	Exkurs: Auswirkungen strategischen Pachtverhaltens auf die Pfadbrechung in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu	215
7.4	<i>Pfadbrechungsoptionen bei alternativen politischen Rahmenbedingungen</i>	<i>221</i>
7.4.1	Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf pfadbrechende Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu	222
7.4.2	Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die Zusammensetzung pfadbrechender Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu.....	228
7.4.3	Zwischenfazit zu den Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf Pfadbrechungsoptionen in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu	236
7.5	<i>Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Realität</i>	<i>238</i>

8. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	247
9. Literatur- und Quellenverzeichnis.....	253
Anhang.....	277
Wissenschaftlicher Werdegang.....	309
Eidesstattliche Erklärung	311

Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als Doktorandin am Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO). Sie wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Forschergruppe SiAg (Structural Change in Agriculture) gefördert. Für diese finanzielle Unterstützung und die Möglichkeit innerhalb der Forschergruppe stets hilfreiches und konstruktives Feedback zu meiner Arbeit zu bekommen, möchte ich mich an dieser Stelle bei der DFG und allen SiAg-Mitgliedern recht herzlich bedanken.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Alfons Balmann für die Überlassung des Themas und die konstruktive Betreuung. Durch sein entgegengebrachtes Vertrauen hatte ich viele Freiheiten in der Ausgestaltung meiner Arbeit. Seine konzeptionellen Hinweise, Ideen und Verbesserungsvorschläge haben die Arbeit maßgeblich mitgestaltet. Ebenfalls großer Dank gebührt Herrn Prof. Dr. Oliver Mußhoff für die Übernahme des Korreferats.

Ich danke den Landwirten und anderen Beteiligten in der Altmark und dem Ostallgäu, die an den Diskussionsrunden teilnahmen und so die Arbeit in dieser Form erst ermöglichten.

Meiner Bürokollegin Franziska Appel danke ich herzlich für das Teilen von Freud' und Leid im Doktorandenleben. Die offenen Diskussionen, ihre ehrlichen Ratschläge und Mutmachungen waren stets Motivation, den Weg zu Ende zu gehen.

Dank geht außerdem an Christoph Sahrbacher und Changxing Dong, die viele hilfreiche Tipps zum Modell AgriPoliS gaben. Jörg Gersonde danke ich für die Hinweise zur Clusteranalyse und Vladislav Valentinov für das Gegenlesen des Kapitels 3.

Ohne die stets sehr schnelle, unkomplizierte Wiederherstellung aller nötigen Fähigkeiten meines PCs und der Workstation durch die EDV-Abteilung, insbesondere durch Lothar Lehmann wäre die Fertigstellung der Arbeit in weiter Ferne. Vielen Dank dafür.

Herzlicher Dank geht auch an Wiebke Meyer, die immer ein Ohr für Probleme bei der Umsetzung meiner Arbeit hatte und außerhalb der Wissenschaft für nötige Ablenkungen sorgte.

Jens Frayer danke ich für den Austausch zwischen Abteilungssitzungen und Mittagspausen.

Christian, Helen, Jan, Jule, Katharina, Stefan und Wiebke übernahmen dankenswerter Weise die ersten Rechtschreib- und Sinnhaftigkeitsprüfungen der Arbeit.

Meinen Eltern danke ich für den notwendigen Rückhalt während der vergangenen Jahre und die Dinge, die sie mir ermöglichen.

Besonders für seine mentale Unterstützung und das oft kritische Hinterfragen meiner Arbeit danke ich von ganzem Herzen meinem Freund Christian.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit	5
Abbildung 2: Entwicklung des Milchviehbestandes und der Milchviehhalter in Deutschland, 1970-2013 (bis 1990 altes Bundesgebiet).....	15
Abbildung 3: Das 3-Phasenmodell über die Entwicklung von Pfaden	33
Abbildung 4: Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadbrechung	42
Abbildung 5: Phasen der Pfadkreation	44
Abbildung 6: Phasen der Pfadkonstitution	44
Abbildung 7: Dynamiken des Modells AgriPoliS	55
Abbildung 8: Nutzung von AgriPoliS im Rahmen der Stakeholderpartizipation	67
Abbildung 9: Altmark: Landkreis Stendal und Altmarkkreis Salzwedel	69
Abbildung 10: Ausgewählte Gemeinden des Landkreises Ostallgäu (in rot)	75
Abbildung 11: Sichtweisen der Stakeholder hinsichtlich Bedeutung der Milchproduktion und ihrer Abhängigkeit von dauerhaften staatlichen Unterstützungen.....	88
Abbildung 12: Der Milchviehbetrieb im Umfeld von Gesellschaft, Politik und Markt	94
Abbildung 13: Vergleich der Modellannahme zu den Milchquotenpreisen mit den erzielten Preisen auf der Milchquotenbörse (Altmark)	115
Abbildung 14: Vergleich der Modellannahme zu den Milchquotenpreisen mit den erzielten Preisen auf der Milchquotenbörse (Ostallgäu)	123
Abbildung 15: Durchschnittliche Pachtpreise in Deutschland.....	134
Abbildung 16: Biogasproduktion in MW in der Modellregion Altmark	141
Abbildung 17: Anzahl an Milchkühen in der Altmark (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion).....	142
Abbildung 18: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Altmark (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion)	142
Abbildung 19: Anteile der Fruchtarten an der Flächennutzung in der Altmark im Jahr 2010 (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion).....	143
Abbildung 20: Entwicklung des Grünlandpachtpreises in der Modellregion Ostallgäu	144
Abbildung 21: Anzahl an Betten im Rahmen des Agritourismus in der Modellregion Ostallgäu	144
Abbildung 22: Anzahl an Milchkühen in den ausgewählten Gemeinden des Ostallgäus (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus)	145
Abbildung 23: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in den ausgewählten Gemeinden des Ostallgäus (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus).....	146

Abbildung 24: Entwicklung der Anzahl an aktiven Betrieben in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu (Basis)	151
Abbildung 25: Prozentualer Anteil der aktiven Betriebe in Betriebsgrößenklassen nach EGE (Basis)	152
Abbildung 26: Prozentualer Flächenanteil der aktiven Betriebe in Betriebsgrößenklassen nach EGE (Basis)	152
Abbildung 27: Entwicklung des Milchviehbestands pro durchgängig aktivem Milchvieh haltendem Betrieb nach Größenklassen und im Durchschnitt (Basis; Einteilung der Klassen auf Basis der Herdengröße in 2013)	153
Abbildung 28: Entwicklung des Milchviehbestands pro durchgängig aktivem Milchvieh haltendem Betrieb (Basis).....	153
Abbildung 29: Entwicklung des Milchviehbestands in den Modellregionen (Basis)	154
Abbildung 30: Entwicklung des durchschnittlichen Gewinns aktiver Betriebe (Basis)	155
Abbildung 31: Entwicklung des durchschnittlichen Gewinns der durchgängig von 2006 bis 2030 aktiven Betriebe (Basis)	156
Abbildung 32: Entwicklung der Anzahl aktiver Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu	158
Abbildung 33: Entwicklung der Pachtpreise pro ha Acker- und Grünland in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu	158
Abbildung 34: Hektargewinne in Abhängigkeit von der Ackerlandpacht in der Altmark im Jahr 2020 (Zufall)	159
Abbildung 35: Entwicklung des Durchschnittsbestands an Milchkühen pro Milchvieh haltendem Betrieb	160
Abbildung 36: Entwicklung des Durchschnittsbestands an Milchkühen pro durchgängig von 2006 bis 2030 aktivem Milchvieh haltendem Betrieb.....	160
Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgewinne aller im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiver Betriebe.....	161
Abbildung 38: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße aktiver Betriebe in Hektar LF	162
Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente aktiver Haupterwerbsbetriebe (inkl. Juristische Personen).....	162
Abbildung 40: Anzahl der aktiven Betriebe bei Direktzahlungskürzung.....	165
Abbildung 41: Landwirtschaftliche Nutzfläche pro aktiven Betrieb bei Direktzahlungskürzung	165
Abbildung 42: Milchkühe pro Milchvieh haltendem Betrieb bei Direktzahlungskürzung (Basis, Dynamik)	166
Abbildung 43: Durchschnittlicher Hektargewinn im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiver Betriebe bei Direktzahlungskürzung	167

Abbildung 44: Durchschnittlicher Betriebsgewinn von im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiven Betrieben bei Direktzahlungskürzung	168
Abbildung 45: Pachtpreis pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bei Direktzahlungskürzung	169
Abbildung 46: Szenarien als Basis für die Clusteranalyse	171
Abbildung 47: Dendrogramm für das Basisszenario (Altmark; n=3.220)	178
Abbildung 48: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2010-12 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Altmark)	186
Abbildung 49: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2026-28 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Altmark)	187
Abbildung 50: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Altmark, nur aktive Betriebe)	188
Abbildung 51: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Altmark, nur aktive Betriebe)...	189
Abbildung 52: Dendrogramm für das Basisszenario (Ostallgäu; n=3.220)	195
Abbildung 53: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2010-12 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Ostallgäu)	204
Abbildung 54: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2026-28 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Ostallgäu)	205
Abbildung 55: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Ostallgäu, nur aktive Betriebe)	206
Abbildung 56: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Ostallgäu, nur aktive Betriebe)207	
Abbildung 57: Anzahl der Betriebe in den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ mit und ohne Direktzahlungskürzung (Altmark und Ostallgäu, 10 Wiederholungen)	222

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Milchkuhbestand, Fläche, Umsatzerlöse und Einkommen von Haupterwerbsbetrieben und Juristischen Personen im WJ 2010/11 (Testbetriebsdaten, nach Betriebsform)	16
Tabelle 2: Erklärungen für ‚ <i>Increasing Returns</i> ‘	32
Tabelle 3: Arten der Validierung eines ABM	56
Tabelle 4: Charakteristische Kennzahlen der Landwirtschaft in der Altmark (2007)	70
Tabelle 5: Charakteristische Kennzahlen der Landwirtschaft in der Altmark (2010)	71
Tabelle 6: Kennzahlen der Agrarstruktur der Altmark nach Betriebstyp 2007/08	73
Tabelle 7: Kennzahlen der Agrarstruktur der Altmark nach Betriebstyp 2010/11	74
Tabelle 8: Charakteristische Kennzahlen des Landkreises und der Untersuchungsregion Ostallgäu 2007	76
Tabelle 9: Charakteristische Kennzahlen des Landkreises und der Untersuchungsregion Ostallgäu 2010	77
Tabelle 10: Kennzahlen der Testbetriebe Bayerns für das WJ 2007/08 (Futterbaubetriebe, spezialisierte Milchviehbetriebe und 16-40 EGE große Betriebe im Haupterwerb)	79
Tabelle 11: Kennzahlen der Testbetriebe Bayerns für das WJ 2010/11 (Futterbaubetriebe, spezialisierte Milchviehbetriebe und Betriebe mit einem Standardoutput von 50- 100.000 Euro im Haupterwerb)	80
Tabelle 12: Phasen der Organisation eines Workshops mit Gruppendiskussionen	82
Tabelle 13: Übersicht über die Szenarien für Workshop 2	96
Tabelle 14: Abbildung der Agrarstruktur der Altmark	104
Tabelle 15: Zur Abbildung der Agrarstruktur der Altmark ausgewählte Betriebe	106
Tabelle 16: Deckungsbeiträge und Produktionsdaten der Altmark	109
Tabelle 17: Leistungs-, Grundfutterbedarf und Grundfutterrationenzusammensetzung der Rinderhaltungsverfahren	110
Tabelle 18: Fruchtfolgerestriktionen	111
Tabelle 19: Investitionsalternativen Maschinen (Altmark).....	112
Tabelle 20: Investitionsalternativen Ställe (Altmark)	113
Tabelle 21: Investitionsannahmen für Melkausrüstungen (Altmark)	114
Tabelle 22: Entwicklung der entkoppelten Direktzahlungen	114
Tabelle 23: Entwicklung des Milchpreises im Modell.....	116
Tabelle 24: Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus.....	117
Tabelle 25: Zur Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus ausgewählte Betriebe.....	118

Tabelle 26: Leistungs-, Grundfutterbedarf und Grundfutterrationszusammensetzung der Rinderhaltungsverfahren, Ostallgäu	119
Tabelle 27: Jährliche Deckungsbeiträge und Produktionsdaten des Ostallgäus.....	120
Tabelle 28: Investitionsalternativen Maschinen (Ostallgäu).....	121
Tabelle 29: Investitionsalternativen Ställe und Melkanlagen (Ostallgäu)	122
Tabelle 30: Entwicklung des Milchpreises in der Modellregion Ostallgäu.....	123
Tabelle 31: Investitionen in Biogasanlagen.....	125
Tabelle 32: Substratmischungen.....	125
Tabelle 33: Vergütungen, Kosten und Faktoransprüche der Biogasproduktion im Modell ...	127
Tabelle 34: Annahmen über das Agritourismusangebot in AgriPoliS	129
Tabelle 35: Exemplarischer Einfluss von Managementfaktor auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)	133
Tabelle 36: Exemplarischer Einfluss der Viehbesatzdichte auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)	135
Tabelle 37: Exemplarischer Einfluss des Anteils außerlandwirtschaftlichen Einkommens am Gesamteinkommen auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)	136
Tabelle 38: Einfluss verschiedener Kennzahlen auf das Pachtgebot	137
Tabelle 39: Dreiecksverteilung des Pachtfaktors nach Kategorien im Ostallgäu	139
Tabelle 40: Dreiecksverteilung des Pachtfaktors nach Kategorien in der Altmark	139
Tabelle 41: Übersicht über Szenarien zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt	149
Tabelle 42: Entwicklung der Direktzahlungshöhe im Szenario zur politisch herbeigeführten Beschleunigung des Strukturwandels.....	149
Tabelle 43: Deskriptive Statistik der Betriebe in der Modellregion Altmark getrennt nach Szenarien (Durchschnitte der aktiven Betriebe in 2010-2012)	172
Tabelle 44: Deskriptive Statistik der Betriebe in der Modellregion Ostallgäu getrennt nach Szenarien (Durchschnitte der aktiven Betriebe in 2010-2012)	173
Tabelle 45: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Basisszenario (Altmark) anhand von Indizes	179
Tabelle 46: Cluster der Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall (Mittelwerte, Altmark)	180
Tabelle 47: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster nach Szenarien getrennt (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, Altmark)	183
Tabelle 48: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt nach Szenarien für die Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest ¹⁾)	184
Tabelle 49: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der einzelnen Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ (Altmark, Jahre 2006, 2016 und 2026)	194

Tabelle 50: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Basisszenario (Ostallgäu) anhand von Indizes	196
Tabelle 51: Cluster der Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ (Mittelwerte, Ostallgäu).....	198
Tabelle 52: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, alle Szenarien, Ostallgäu).....	201
Tabelle 53: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt nach Szenarien für das Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest ¹⁾)	202
Tabelle 54: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der einzelnen Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall (Ostallgäu, Jahre 2006, 2016 und 2026)	212
Tabelle 55: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, „Basis (fix)“, „Zufall (fix)“, Altmark).....	216
Tabelle 56: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in den Szenarien „Basis (fix)“ und „Zufall (fix)“ für die Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest).....	217
Tabelle 57: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, „Basis (fix)“, „Zufall (fix)“, Ostallgäu)	218
Tabelle 58: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in den Szenarien „Basis (fix)“ und „Zufall (fix)“ für das Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest).....	218
Tabelle 59: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ (Altmark).....	224
Tabelle 60: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ (Ostallgäu).....	225
Tabelle 61: Charakteristika der Gruppen „Pfadbrecher“ in den Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung (Altmark).....	231
Tabelle 62: Charakteristika der Gruppen „Pfadbrecher“ in den Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung (Ostallgäu).....	232

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen, die im Duden enthalten sind, und Einheiten des Internationalen Einheitensystems werden hier nicht aufgeführt.

%	Prozent
°C	Grad Celsius
a	Jahr
AB	Ackerbaubetrieb
AbL	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V.
ABM	agentenbasiertes Modell
ADB	African Development Bank
AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
AGMEMOD	<u>A</u> gricultural <u>M</u> ember State <u>M</u> odelling for the EU and Eastern European Countries
AgriPoliS	Agricultural Policy Simulator
AK	Arbeitskraft
außerldw.	außerlandwirtschaftlich
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMJ	Bundesministerium der Justiz
bzgl.	bezüglich
dar.	daraus
DB	Deckungsbeitrag
DBV	Deutscher Bauernverband
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DWD	Deutscher Wetterdienst
DZK	Direktzahlungskürzung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EGE	Europäische Größeneinheit
EKR	Eigenkapitalrentabilität
EMB	European Milk Board
EU	Europäische Union
E. U.	Einzelunternehmen
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FAK	Familienarbeitskraft
FB	Futterbaubetrieb
FG	Fokusgruppe
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
ges.	gesamt
GJ	Gigajoule
GMO	Gemeinsame Marktordnung

GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
GV	Großvieheinheit
HE	Haupterwerbsbetrieb
i. d. R.	in der Regel
insg.	insgesamt
JP	Juristische Person
k. A.	keine Angabe
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
LEL	Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung
LF	landwirtschaftliche Nutzfläche
LfL	Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LKV Bayern	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
LKV Sachsen-Anhalt	Landeskonnrollverband für Leistungs- und Qualitätsprüfung Sachsen-Anhalt
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
LN	landwirtschaftliche Nutzfläche
LP	lineare Programmierung
LVLf	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung
ME	metabolisierbare (umsetzbare) Energie
mind.	mindestens
MLUV	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
MMP	Magermilchpulver
MV	Milchviehbetrieb
NE	Nebenerwerbsbetrieb
NL	Neue Landwirtschaft
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NP	Natürliche Person
ÖL	ökologischer Landbau
SAW	Altmarkkreis Salzwedel
SDL	Landkreis Stendal
SG	Schlachtgewicht
StDB	Standard-Deckungsbeitrag
TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
UadB	Urlaub auf dem Bauernhof
UZH	Universität Zürich
VB	Verbundbetrieb
VE	Veredelungsbetrieb, Vieheinheit
vTi	von Thünen-Institut
WJ	Wirtschaftsjahr
WTO	World Trade Organization

Verzeichnis des Anhangs

Anhang-A 1: Erzeugerpreis für Milch in Deutschland.....	277
Anhang-A 2: Ablauf des ersten Workshops.....	278
Anhang-A 3: Leitfaden für die Gruppendiskussionen des ersten Workshops für die Gruppe „Landwirte“	279
Anhang-A 4: Leitfaden für die Gruppendiskussionen des ersten Workshops für die Gruppen „“ und „sonstige“	280
Anhang-A 5: Ablauf des zweiten Workshops	281
Anhang-A 6: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Biogasproduktion“ (Workshop 2)	282
Anhang-A 7: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Preis- und Kostenrisiken in der Milchproduktion“ (Workshop 2)	283
Anhang-A 8: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Betriebliche Innovationen und Nischenmärkte“ (Workshop 2)	284
Anhang-A 9: Entwicklung des Milchviehbestands der bis 2030 in den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ aktiven, Milchvieh haltenden Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (Basis; identische Betriebe)	285
Anhang-A 10: Entwicklung des durchschnittlichen Betriebsgewinns der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe).....	285
Anhang-A 11: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße in Hektar LF der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe).....	286
Anhang-A 12: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente aktiver Betriebe	286
Anhang-A 14: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe).....	287
Anhang-A 15: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße in Hektar LF der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe).....	287
Anhang-A 16: Entwicklung des Milchviehbestands der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven, Milchvieh haltenden Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe).....	288
Anhang-A 17: Entwicklung des Betriebsgewinns der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)	288
Anhang-A 18: Dendrogramm für das Szenario Dynamik (Altmark) mit der Clusterlösung $k=9$	289
Anhang-A 19: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Dynamik (Altmark) anhand von Indizes	289

Anhang-A 20: Dendrogramm für das Szenario Aggressiv (Altmark) mit der Clusterlösung k=13	290
Anhang-A 21: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Aggressiv (Altmark) anhand von Indizes	290
Anhang-A 22: Dendrogramm für das Szenario Zufall (Altmark) mit der Clusterlösung k=8	291
Anhang-A 23: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Zufall (Altmark) anhand von Indizes	291
Anhang-A 24: Dendrogramm für das Szenario Dynamik (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=8	292
Anhang-A 25: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Dynamik (Ostallgäu) anhand von Indizes	292
Anhang-A 26: Dendrogramm für das Szenario Aggressiv (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=7	293
Anhang-A 27: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Aggressiv (Ostallgäu) anhand von Indizes	293
Anhang-A 28: Dendrogramm für das Szenario Zufall (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=13	294
Anhang-A 29: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Zufall (Ostallgäu) anhand von Indizes	294
Anhang-A 30: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Basis“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)	295
Anhang-A 31: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Dynamik“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)	296
Anhang-A 32: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Aggressiv“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)	297
Anhang-A 33: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Zufall“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)	298
Anhang-A 34: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern in einem, zwei, drei oder vier Szenarien (Altmark, Jahre 2006, 2016 und 2026)	299
Anhang-A 35: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Basis“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)	300
Anhang-A 36: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Dynamik“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)	301

Anhang-A 37: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Aggressiv“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)	302
Anhang-A 38: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Zufall“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)	303
Anhang-A 39: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern in einem, zwei, drei oder vier Szenarien (Ostallgäu, Jahre 2006, 2016 und 2026)	304
Anhang-A 40: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Altmark)	305
Anhang-A 41: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Altmark).....	305
Anhang-A 42: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Zufall“ (Altmark)	306
Anhang-A 43: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Ostallgäu)	306
Anhang-A 44: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Ostallgäu)...	307
Anhang-A 45: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Zufall“ (Ostallgäu)	307

1. Einleitung

Pfadabhängigkeiten sind ein Alltagsphänomen, das erst recht spät in der Wissenschaft Eingang fand. Geprägt wurde der Begriff von dem Wirtschaftshistoriker Paul A. DAVID und dem Wirtschaftsmathematiker W. Brian ARTHUR (vgl. WERLE, 2007: 119). So erklärte DAVID in den 1980er Jahren das Phänomen am Beispiel der QWERTY-Tastaturanordnung¹. Er argumentierte, dass sich diese Technik langfristig am Markt durchgesetzt hatte, obwohl es bereits bei der Einführung effizientere Alternativen gab. Auslöser dieser Pfadabhängigkeit waren in diesem Fall die anfangs willkürliche Festlegung auf eine Anordnung und die selbstverstärkenden Effekte wie z.B. das Lernen der Nutzer auf dieser Tastatur. ARTHUR bezeichnet diese selbstverstärkenden Effekte als ‚*Increasing Returns*‘ oder positive Rückkopplungen, die als „kontinuitätssichernde Mechanismen“ dafür sorgen, dass der „Nutzen einer Technologie in selbstverstärkender Weise“ erhöht wird und „ein Abweichen vom einmal eingeschlagenen Entwicklungspfad“ verhindert wird (ARTHUR, 1989; 1990, zit. in WERLE, 2007: 121). Das Beispiel der QWERTY-Tastaturanordnung gab den Anstoß weiterer Forschungen und wissenschaftlicher Diskussionen. Mittlerweile wurde das Konzept der Pfadabhängigkeit auf viele andere Bereiche in Wirtschafts-, Sozial- und Politikwissenschaften übertragen. Auch in der Landwirtschaft wurden Pfadabhängigkeiten nachgewiesen (vgl. dazu BALMANN, 1995; LATACZ-LOHMANN et al., 2001). Lange Zeit endeten die Analysen zur Pfadabhängigkeit mit der Identifikation einer sogenannten Lock-In-Situation, in der es einem System nicht mehr möglich ist, einen einmal erreichten Zustand selbstständig zu verlassen. Mit der Ausbreitung des Konzepts wurde zunehmend Kritik am Pfadabhängigkeitskonzept laut (s. LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1999). Akteuren in als pfadabhängig erklärten Situationen wurde bislang abgesprochen, dass sie selbstständig in der Lage sein können, absichtlich einen Pfad zu verlassen und einen neuen zu kreieren. Diese Kritik aufnehmend entwickelte sich insbesondere in der Organisationswissenschaft die Konzepte der Pfadbrechung und der Pfadkreation (s. GARUD und KARNOE, 2001; SCHREYÖGG et al., 2009; SYDOW et al., 2005). Diese Erweiterungen der Pfadabhängigkeit eröffnen neue Anwendungsfelder und bieten auch innerhalb der Agrarökonomie interessante Erklärungsansätze.

Besonders spannend ist der Blick auf die deutsche Milchviehhaltung, einem seit Jahrzehnten stark regulierten und subventionierten Sektor. Entsprechend sind Milchviehhalter seit langer Zeit an staatliche Eingriffe und Stützung gewöhnt und mussten ihre Entscheidungen über

¹ Im Englischen ist es die QWERTY-, im Deutschen die QWERTZ-Tastaturanordnung.

Investition und Produktion nicht (primär) an Entwicklungen auf den Weltmärkten orientieren. So konnten sich auch suboptimale Strukturen in der Milchproduktion etablieren. Wachstumswillige Betriebe waren z.B. durch die niedrige Aufgaberrate von Betrieben und die Milchquote in ihren Wachstumsmöglichkeiten eingeschränkt. Mit den angestrebten Liberalisierungsschritten (z.B. der Milchquotenausweitung und der geplanten Milchquotenabschaffung nach 2015) ändern sich nun aber die Rahmenbedingungen für die Milchviehhalter in Deutschland. Die Entwicklungen in den Jahren 2007 bis 2009 auf dem Milchmarkt gaben einen Vorgeschmack auf mögliche Folgen des zunehmenden Einflusses des globalen Milchmarktes. Insbesondere das Jahr 2009 wird wohl jedem europäischen Milchviehhalter in tiefer Erinnerung bleiben: Milchpreise auf Rekordtief führten dazu, dass viele Milchbauern einen Lieferboykott organisierten und demonstrativ ihre Milch auf Grund der niedrigen Preise wie organischen Dünger auf die Felder brachten. Maßnahmen wie die vorgezogene Auszahlung der Direktzahlungen oder Kuh- und Grünlandprämien im Rahmen des sog. Milchsonderprogramms (2010-2011) konnten kaum die Umsatzeinbrüche auffangen. Diese Tatsachen betonen, dass Landwirte künftig gefordert sind, stärker als bisher Probleme eigenständig insbesondere mit Hilfe ihrer Managementfähigkeiten und Innovationskraft zu lösen. Geht man allerdings davon aus, dass Milchviehhalter z.B. durch hohe Investitionskosten in gewisser Weise an die Milchproduktion gebunden sind – und sich somit in einer Art Pfadabhängigkeit befinden – stellt sich die Frage, ob und wie landwirtschaftliche Unternehmer künftige Herausforderungen selbstständig angehen und bestehende Pfadabhängigkeiten aufbrechen können. In der vorliegenden Arbeit werden Pfadbrechungsmöglichkeiten in der deutschen Milchviehhaltung am Beispiel zweier höchst unterschiedlicher Regionen in Sachsen-Anhalt und Bayern betrachtet. Insbesondere finden auch die politischen, gesellschaftlichen und betrieblichen Rahmenbedingungen Berücksichtigung. In den nächsten Unterkapiteln werden Problemstellung, Zielsetzung und Aufbau der Arbeit genauer erläutert.

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Regulation des Milchmarktes durch Interventionspreise und die Milchquote schützte lange Zeit die europäischen Milchviehhalter vor den Entwicklungen auf dem Weltmarkt. Seit beschlossen wurde, die Milchquote abzuschaffen sowie Interventionszahlungen und Exporterstattungen zu reduzieren, wird über die Zukunft der Milchproduktion stark diskutiert. Das Krisenjahr 2009 bildete dabei den Höhepunkt der Debatte. Nachdem 2007 Milchpreise bei 40 ct/kg Milch auf Rekordhoch lagen, fielen die Preise 2009 zeitweise auf unter 22 ct/kg. Der Preisverfall war zumindest teilweise Resultat der hohen Preise in 2007 und 2008. So wurde die Produktion weltweit ausgeweitet. Überlagert wurde dies durch eine internationale Finanz- und Wirtschaftskrise, die zu einem Rückgang der Nachfrage nach Milchprodukten

führte. Die geringe Nachfrage traf auf eine hohe Angebotsmenge und konsequenter Weise sanken die Preise. Den europäischen Milchviehhaltern wurde zum ersten Mal bewusst, dass die Entwicklungen auf dem Weltmilchmarkt auch in Europa zu spüren sind. Nach den Liberalisierungsschritten im Rahmen der Milchmarktreformen in 1999 und 2003 ist „für die EU als Nettoexporteur von Milch und Milcherzeugnissen [...] der Weltmarkt die treibende Kraft“ (MÜLLER, 2010). Bis zum Quotenende 2015 wird die Milchquote jährlich ausgeweitet, so dass die Milchproduzenten langsam auf den freien Weltmarkt vorbereitet werden und Anpassungen vornehmen können. Mit der Liberalisierung des Milchmarktes konfrontiert sehen Beteiligte Chancen aber auch Risiken für die Zukunft der deutschen Milchproduktion. Sorge bereiten insbesondere mögliche schwankende Milchpreise auf niedrigem Niveau und wenig Gestaltungsspielräume bei der Nutzung des Grünlandes. Obwohl seit 1970 ein erheblicher Strukturwandel stattfand, wird befürchtet, dass die heutigen Strukturen dem liberalisierten Markt insgesamt nicht standhalten können (THOMSEN, 2007). Durch die Milchquotenregelung waren Wachstumsschritte in der Vergangenheit begrenzt und der Strukturwandel somit verlangsamt. Denn Wachstum in der Milchviehhaltung erforderte nicht nur den Bau neuer Ställe und Melkanlagen, sondern auch den Kauf oder das Pachten/Leasen von Milchlieferrechten, was zu einer zusätzlichen Belastung der Liquidität von Wachstumsbetrieben führte. Suboptimale Strukturen konnten sich so festigen.

BALMANN (1994, 1995) erklärt das Phänomen, dass sich suboptimale Strukturen etablieren und der Strukturwandel verlangsamt abläuft, mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit. Innerhalb des Pfadabhängigkeitskonzepts können Wirtschaftssubjekte, selbst wenn sie sich rational verhalten, den Pfad nicht selbstständig verlassen (bzw. brechen) – es bedarf dafür einer äußeren Einwirkung, die allerdings bei bestehenden technologischen Pfaden wenig Raum hat (THEUVSEN, 2004). Mit Erkennen der Bedeutung kognitiver und sozio-emotionaler Prozesse für das Entstehen von Pfadabhängigkeiten wurden der Vorstellung einer Pfadbrechung ganz neue Türen geöffnet. Ist eine Situation erstmals als nicht effizient bzw. suboptimal wahrgenommen, könnten aktive Unternehmer versuchen, diese Situation aus eigenem Antrieb zu verlassen und zu einer Verbesserung zu gelangen. Damit wäre nicht unbedingt der Eingriff von außen Voraussetzung für ein mögliches Verlassen des Pfades. GARUD und KARNØE (2001) beschreiben dies als eine beabsichtigte Abweichung (*mindful deviation*) durch die Wirtschaftsakteure, die zu einem Brechen eines bestehenden Pfades führt. Während das Konzept der Pfadbrechung in technologischen und institutionellen Bereichen bereits Anwendung fand, blieb bisher eine Übertragung auf agrarökonomische Fragestellungen aus. Dass sich innerhalb der Agrarökonomie ebenfalls Verwendungsmöglichkeiten für das Konzept der Pfadbrechung ergeben, betont THEUVSEN (2004): in einzelbetrieblich orientierten Analysen gäbe es Raum für äußere Anstöße zur

Pfadbeeinflussung und Pfadbrechung (z.B. durch Verbote, Gesetze, Beratungsmaßnahmen, Subventionen).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob es durch eine *mindful deviation* möglich ist, eine Brechung pfadabhängiger Strukturen herbeizuführen. Dies soll am Beispiel der Milchproduktion in zwei deutschen Regionen untersucht werden. Dabei wird unterstellt, dass strukturelle Entwicklungen in der Milchproduktion durch Pfadabhängigkeiten geprägt sind. Die einzelnen Teilfragen der Arbeit lassen sich wie folgt formulieren:

- a) Können pfadabhängige Strukturen in der Milchproduktion gebrochen werden? Zunächst soll geklärt werden, ob es überhaupt möglich ist, Pfadabhängigkeiten zu brechen. Dazu werden Literaturquellen, Ergebnisse eines Simulationsmodells und Stakeholder-Meinungen genutzt, um Aussagen zur theoretischen und praktischen Umsetzung einer Pfadbrechung machen zu können.
- b) Gibt es eine Art mentale Pfadabhängigkeit, die verhindert, dass Pfadbrechung stattfindet? Mit dieser Frage wird den kognitiven und sozio-emotionalen Gründen für das Entstehen von Pfadabhängigkeiten Rechnung getragen. Wenn Pfadabhängigkeiten auf sog. mentalen Modellen, d.h. Festfahrungen im Denken von Akteuren, gründen, könnte dies die Option zur Pfadbrechung be- oder verhindern.
- c) Welche Rolle spielen politische Eingriffe bei der Möglichkeit zum Pfadbruch? Politische Rahmenbedingungen haben die bisherigen Entwicklungen in der Milchproduktion stark geprägt. Ändern sich politische Entscheidungen maßgeblich, könnte sich auch die Möglichkeit zur Pfadbrechung ergeben. In der vorliegenden Arbeit wird beispielhaft eine Kürzung der Direktzahlungen für Acker- und Grünland betrachtet, um zu untersuchen, inwieweit solch ein Eingriff Pfadbrechungsoptionen verhindert oder erst ermöglicht.

Neben diesen inhaltlichen Fragen soll bezüglich der eingesetzten Methodik untersucht werden, ob ein agentenbasiertes Simulationsmodell wie AgriPoliS geeignet ist, um den Strukturwandel im Milchviehbereich abzubilden. Pfadabhängigkeiten wurden bislang recht intensiv mit Hilfe von Simulationsanalysen untersucht. ARTHUR (1994) führt Simulationsexperimente am Beispiel des Polya-Urnen-Modells durch. Mit Bezug zu agrarökonomischen Analysen zeigt BALMANN (1995, 1997) mit Hilfe eines agentenbasierten Simulationsmodells, dass Pfadabhängigkeiten nicht nur in hoch technisierten Sektoren, sondern auch in der Landwirtschaft zu finden sind. BERGER (2001, 2004) zeigt ebenfalls, dass mit Simulationsexperimenten z.B. regionale Agrarentwicklungen und insbesondere auch pfadabhängige Prozesse erforscht werden können. Wenn in Simulationen pfadabhängige Systeme analysiert werden können, sollte es möglich sein, mit Hilfe von Simulationen auch Pfadbrechung zu untersuchen. In der vorliegenden Arbeit soll dies mit

Hilfe des bereits etablierten agentenbasierten Modells AgriPoliS erfolgen. Folglich lautet eine weitere Teilfrage:

- d) Ist das Agrarstrukturmodell AgriPoliS realitätsnah genug, um den Strukturwandel im Milchviehbereich zu untersuchen? Die Möglichkeiten zur Pfadbrechung sollen mit dem agentenbasierten Agrarstrukturmodell AgriPoliS (HAPPE et al., 2004) untersucht werden. Dazu muss zunächst überprüft werden, ob das Modell geeignet ist, die Landwirtschaft in den Untersuchungsregionen realitätsnah abzubilden. Außerdem muss geprüft werden, ob Modellbetriebe in den Simulationen identifiziert werden können, die als pfadbrechend bezeichnet werden können.

1.2 Vorgehensweise, Struktur der Arbeit

Im Folgenden wird der Aufbau der Arbeit erläutert. Die Arbeit teilt sich in einen einleitenden, einen theoretisch-methodischen, einen analytischen und einen abschließenden Teil. Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Aufbau der Arbeit.

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

Kapitel 1: Einleitung		
Problemstellung, Zielsetzung, Vorgehensweise und Struktur der Arbeit		
Kapitel 2	Milchproduktion	Rahmen
Kapitel 3	Pfadabhängigkeit, Pfadbrechung und -kreation	Theorie
Kapitel 4 und 5	Agentenbasierte Modellierung, Modell AgriPoliS und partizipative Methoden	Methoden
Kapitel 6	Abbildung der Modellregionen, Modellerweiterungen	Analyse
Kapitel 7	Analyse von Pfadbrechungsoptionen und Diskussion der Ergebnisse	
Kapitel 8: Zusammenfassung und Schlussfolgerungen		

Quelle: eigene Darstellung.

Nachdem Kapitel 1 eine Einleitung in die Arbeit liefert, werden in Kapitel 2 die Entwicklungen auf dem Milchmarkt umrissen. So wird dem Leser die Möglichkeit gegeben, die Ergebnisse aus den verschiedenen, im Rahmen dieser Arbeit organisierten Workshops besser einzuordnen und ein Verständnis der Rahmenbedingungen zu erhalten. Im theoretischen Teil (Kapitel 3) werden die Konzepte Pfadabhängigkeit, Pfadbrechung und Pfadkreation erläutert. Kapitel 4 enthält die Beschreibung der verwendeten Methoden. Zur Beantwortung der unter 1.1 aufgeworfenen Forschungsfragen werden zwei methodische Ansätze miteinander kombiniert: Einerseits werden mit Hilfe partizipativer Methoden Landwirte und andere

Stakeholder wie u.a. Politiker und landwirtschaftliche Interessenvertreter einbezogen, um mögliche Entwicklungen von landwirtschaftlichen Betrieben und Ansatzpunkte für Pfadberechnungen zu identifizieren. Dazu werden Stakeholder-Workshops durchgeführt. Andererseits wird das agentenbasierte Modell AgriPoliS (HAPPE et al., 2004) genutzt, um unter Verwendung der Informationen der Stakeholder mögliche Pfadberechnungen in Szenarien zu analysieren. Für die Untersuchungen werden zwei Milchviehregionen in Deutschland ausgewählt: die Altmark (Sachsen-Anhalt) und das Ostallgäu (Bayern). Diese Regionen werden in Kapitel 5 vorgestellt. Außerdem enthält Kapitel 5 die Beschreibung der Abläufe der Stakeholder-Workshops sowie ausgewählte Ergebnisse hinsichtlich der Erklärungsansätze für vorliegende Pfadbabhängigkeiten und Pfadberechnungsoptionen sowie die Validierung des Modells. In Kapitel 6 wird die Abbildung der beiden Regionen Altmark und Ostallgäu im Modell AgriPoliS erläutert. Dabei wird auch auf Modellerweiterungen im Bereich Biogasproduktion und Agritourismus sowie auf die Einführung möglicher Variationen der Pachtstrategien von Modellbetrieben eingegangen. Abschließend werden die Simulationsergebnisse realen Entwicklungen in der Landwirtschaft der Regionen gegenübergestellt. Kapitel 7 beschäftigt sich mit den Optionen zur Pfadberechnung. Eingangs werden die Szenarien zur Untersuchung von Pfadberechnungsoptionen und deren Simulationsergebnisse präsentiert. So werden vier verschiedene Variationen des Pachtverhaltens der Modellbetriebe in Szenarien analysiert. Außerdem wird in diesen Szenarien zusätzlich eine Direktzahlungskürzung eingeführt, um zu untersuchen, ob politische Eingriffe Auswirkungen auf Pfadberechnungsoptionen haben. Im Abschnitt 7.3 werden Clusteranalysen durchgeführt, durch die es möglich ist, Betriebe, die innerhalb der Simulationen besonders stark im Bereich der Milchproduktion und ihrer wirtschaftlichen Größe wachsen, von der Masse der Betriebe zu unterscheiden. Diese Betriebe werden als pfadberechnend bezeichnet. Neben der Beschreibung der Betriebe, die im Modell pfadberechnend auftreten, erfolgt auch die Analyse des Einflusses verschiedener Verhaltensweisen auf dem Pachtmarkt, die sich etwa in unterschiedlich aggressivem Gebotsverhalten ausdrücken. In Abschnitt 7.4 werden dann die Einflüsse einer Direktzahlungskürzung auf die Pfadberechnungsmöglichkeiten der Modellbetriebe untersucht. Dazu werden zum einen die Betriebe, die in den Szenarien ohne diesen politischen Eingriff als Pfadberechner identifiziert wurden, bei einer Direktzahlungskürzung betrachtet. Zum anderen werden erneut Clusteranalysen für die vier Pachtverhaltensszenarien mit Direktzahlungskürzung durchgeführt, um herauszufinden, ob sich die Identifikation pfadberechnender Betriebe im Vergleich zu den Clusteranalysen ohne Direktzahlungskürzung ändert. Abschließend wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Realität diskutiert. Ergebnisse aus Modell und Workshops werden hier zusammengeführt. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung (Kapitel 8).

2. Entwicklung der deutschen Milchviehwirtschaft

Strukturen in der deutschen Milchviehwirtschaft sind stark durch politische Entscheidungen beeinflusst. Der bisher sicherlich stärkste Eingriff war die Einführung der Milchquotenregelung im Jahr 1984 als Reaktion auf die zunehmende Überproduktion, die vorher durch staatliche Stützungsmaßnahmen begünstigt wurde. Die Milchviehhalter wirtschaften seitdem in einem staatlich hoch regulierten Markt. Auf Grund der weltweit vorangetriebenen Liberalisierungsschritte wird die Milchquotenregelung der EU (Europäischen Union) ab 2015 nicht weiter verlängert werden.

Im Folgenden wird ein Überblick über die Entwicklung der deutschen Milchproduktion gegeben. Um die Strukturentwicklung zu verstehen, wird zunächst auf die agrarpolitischen Rahmenbedingungen, vor allem die Quotenregelung, fokussiert und einige Untersuchungsergebnisse zu deren Auswirkungen vorgestellt. Anschließend wird die aktuelle Struktur der Milchviehhaltung und die wirtschaftliche Lage der Milchproduzenten in Deutschland vorgestellt. Abschließend erfolgt ein Blick auf den europäischen und globalen Milchmarkt und die Entwicklungen in der Welt.

2.1 Milchproduktion unter dem Einfluss der Agrarpolitik in Deutschland

Bei der Gründung der Europäischen Gemeinschaft (EG) 1957 wurde in den sogenannten Römischen Verträgen eine Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) festgeschrieben. Die Ziele der GAP wurden in Artikel 39 des EG-Vertrags festgehalten und haben sich bis heute nicht geändert. Die fünf Ziele sind (1) die Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft, (2) die Gewährleistung einer angemessenen Lebenshaltung für die landwirtschaftliche Bevölkerung, (3) die Stabilisierung der Märkte, (4) die Sicherstellung der Versorgung und (5) die Belieferung der Verbraucher zu angemessenen Preisen. Ein wichtiger Bestandteil der GAP zur Erreichung dieser Ziele waren die Gemeinsamen Marktordnungen (GMO), die zwischen 1962 und 1968 für verschiedene landwirtschaftliche Produkte eingeführt wurden. 1968 wurde die GMO für den Milchmarkt implementiert (SCHMID, 2011; TLL, 2008). Inhalt dieser und weitere politische Maßnahmen innerhalb des Milchmarkts werden im Folgenden erläutert.

2.1.1 Die Einführung der Milchquotenregelung 1984 und ihre Auswirkungen

1968 führte die EG die GMO für Milch und Milcherzeugnisse (Verordnung (EWG) Nr. 804/68) ein, um die Milcherzeuger in der EG zu schützen und die Milcherzeugung sicherzustellen (HÜTTEL und VON SCHLIPPENBACH, 2010; s. RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1968).

Dabei bestand das Hauptziel in der Stabilisierung der Milchpreise und der Gewährleistung eines angemessenen Lebensstandards für die Landwirte. Durch die eingeführten Interventionsregelungen und Vermarktungsmaßnahmen nahm die Milchproduktion in der EG massiv zu. 1967, ein Jahr vor Einführung der GMO, wurden insgesamt ca. 74 Mio. t Milch in der EU-6² produziert, 1983 produzierten die gleichen Länder ca. 89 Mio. t Milch, was einem Zuwachs von knapp 20 % entspricht (EUROSTAT, 1970 und 1985). Hinzu kamen 31,6 Mio. t Milch, die in den zwischenzeitlich der EG beigetretenen Staaten Dänemark, Irland, Großbritannien und Griechenland (EUROSTAT, 1985) produziert wurden und somit ebenfalls unter die GMO fielen. In der gleichen Zeit konnte der Verbrauch nicht in ähnlich hohem Maße steigen (LFL und LEL, 2011), so dass sich die Selbstversorgungsgrade für Butter und Käse zwischen 1968 und 1983 erhöhten (EUROSTAT, 1970 und 1985). Schlussendlich stiegen die Interventionskäufe der EG. Die daraus resultierenden Lagerhaltungskosten sowie die Ausgaben in Form von Exporterstattungen waren schnell finanziell nicht mehr tragbar, so dass 1984 die Marktordnung um die Milch-Garantiemengen-Regelung, d.h. eine Kontingentierung der inländischen Milchproduktion, ergänzt wurde (s. RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1984; HÜTTEL und VON SCHLIPPENBACH, 2010). HANF (1989) beschreibt die Einführung dieses Quotensystems als „drastischsten Wechsel in der GAP“, weil es die Entwicklung der wichtigsten landwirtschaftlichen Produktionsrichtung beeinflusste (HANF, 1989: 75). Ziel der Milchquotenregelung war es, „das Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bei Milch und Milcherzeugnissen und die daraus resultierenden strukturellen Überschüsse zu verringern und so ein besseres Marktgleichgewicht zu erreichen“ (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2003: 123). Laut Milch-Garantiemengen-Verordnung von 1984 bedeutete dies auf Betriebsebene, dass jeder Milch produzierende Betrieb Quotenrechte in Höhe seiner Milchanlieferungsmenge des Milchwirtschaftsjahres 1983 mit einem Abschlag von mind. 4 % erhielt (BMJ, 1984). Er war damit berechtigt, diese Menge an Milch zu produzieren, ohne eine Abgabe zu zahlen. Darüber hinaus drohten bei Überschreiten der zugewiesenen nationalen Höchstmengen an Milch Strafabgaben. Die sogenannte Superabgabe wurde so hoch festgelegt, dass eine Produktion über der verfügbaren Milchquote nicht rentabel war.

Lange Zeit konnten Quotenrechte nur flächengebunden bei Verkauf, Verpachtung oder Vererbung des Betriebs übertragen werden, was den interregionalen Handel nahezu vollständig verhinderte (vgl. HANF, 1989). Zu Beginn war eine Rückgabe der zugewiesenen Referenzmenge an den Staat bei endgültiger Aufgabe der Milchproduktion bis zu einer

² Zu den Staaten der EU-6 zählen die Bundesrepublik Deutschland (ohne die Deutsche Demokratische Republik), Frankreich, Italien, Luxemburg, Belgien und die Niederlande.

Menge von 1 Mio. t Milch innerhalb Deutschlands bzw. 150.000 kg Milch pro Betrieb unter Erhalt einer Vergütung möglich (BMJ, 1984a). Danach und bei Nichtbeantragung der Vergütung fielen Referenzmengen bei Nichtnutzung oder Aufgabe der Milchproduktion unentgeltlich an den Staat. Der Staat verteilte Referenzmengen zwar wiederum aus der nationalen Reserve, allerdings nur in Ausnahmefällen. Erst ab 1993 bemühte sich die Politik, die Mobilität der Quotenrechte maßgeblich zu verbessern, indem man die Flächenbindungsregelung aufhob. Im Jahr 2000 wurden in einem weiteren Schritt Quotenbörsen eingeführt, die eine Übertragung der Milchquotenrechte flächenungebunden innerhalb bestimmter Übertragungsbereiche ermöglichten (BMJ, 2000). 2007 wurden die insgesamt 21 Übertragungsgebiete in die Bereiche Ost (neue Bundesländer) und West (alte Bundesländer) zusammengeführt. 2010 war eine Zusammenlegung der beiden Gebiete geplant, die aber auf Grund starker Widerstände der neuen Bundesländer nicht zustande kam (KLEINHANß et al., 2010). 2015 wird es keine Übertragungsgebiete mehr geben, da die Milchquotenregelung über das Jahr 2015 hinaus nicht mehr verlängert wird.

Wie dargestellt spielte die GMO für Milch und Milcherzeugnisse in den letzten Jahrzehnten eine bedeutende Rolle. Es stellt sich daher die Frage, welche Auswirkungen das Milchquotensystem auf den Agrarstrukturwandel bisher hatte und inwieweit Entwicklungen und Entwicklungsmöglichkeiten von Milchviehbetrieben beeinflusst wurden. Besonders die Einschränkung der Übertragbarkeit der Quotenrechte führte dazu, dass das betriebliche Wachstum in einigen Regionen stark eingeschränkt war. Wachstumswillige Betriebe mussten und müssen zunächst auf die Aufgabe anderer Betriebe warten – da aber durch das Quotensystem künstlich erhöhte Milchpreise erzielt werden, ist die Aufgabebereitschaft verringert (s. a. HANF, 1989). Zusätzlich ist das Wachstum in der Milchproduktion durch die Quotenkosten beeinträchtigt. Wachstumsbetriebe mussten und müssen einen Teil ihres zu investierenden Geldes für den Kauf zusätzlicher Quotenrechte reservieren. Dadurch wird der Wettbewerb auf dem Milchmarkt reduziert, und der Strukturwandel gebremst. Dies bestätigen HÜTTEL und JONGENEEL (2009). Sie analysierten die Verteilung der Betriebsgrößen von Milchviehbetrieben in Westdeutschland und den Niederlanden unter Verwendung eines Markovkettenmodells. Dabei stellen sie fest, dass die Milchquote einen negativen Einfluss auf den Strukturwandel hat und ihn verlangsamt. JONGENEEL (2008) fasst den Effekt wie folgt zusammen: *„There is evidence for the statement that the milk quota system favoured a concentration towards medium farms (i.e. farms with 50-69 cows). On the one hand milk quota might keep milk in certain areas where otherwise dairy would have been closed. However, milk quota limits milk output and with the ongoing increasing farm scale tendency this drives down the number of dairy farms and dominates other effects. Without quotas it was found that the number of mega-dairy farms (herd size > 100 dairy cows) strongly increased.”* (JONGENEEL, 2008: 16). KLEINHANß et al. (2010) hingegen halten fest,

dass trotz der Produktionsbeschränkungen ein erheblicher Strukturwandel im Bereich Milchvieh haltender Betriebe stattgefunden hat, der sich in einer Halbierung der Milchviehbetriebe pro Jahrzehnt niederschlug. Eine Erklärung für diese Beobachtung liefert HANF (1989: 84): der Verkauf von Quote kann für ineffiziente und kleine Betriebe ein Anreiz zum Ausstieg aus der Milchproduktion darstellen, während das Quotensystem besonders für effiziente Betriebe eine Art Garantie für künftig hohe Milchpreise ist und damit Wachstum fördert. Auch VELDER (1993) hält fest, dass die Einführung der Milchquote zwar „eine hemmende Wirkung auf die Entwicklung der Milchviehbestandsstruktur“ (VELDER, 1993: 227) hatte, so dass vor allem Kleinbetriebe ihren Ausstieg aus der Produktion hinausschoben, mittel- bis langfristig aber der Strukturwandel nicht aufgehalten werden konnte. Freigesetzte Quote wanderte demnach weniger in die kleinen Betriebe mit bis zu 20 Kühen, sondern viel mehr in die größeren Betriebe, die ungenutzte Stallplätze, Arbeitskraftreserven und günstige Finanzierungsmöglichkeiten (VELDER, 1993: 232) hatten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Milchquote eingeführt wurde, um zunehmende Überproduktion und staatliche Stützungsausgaben einzudämmen. Sie hat seit 1984 den Milchsektor stark beeinflusst. Mehrere Anpassungen, z.B. bezüglich der Übertragbarkeit der Quoten, waren nötig, um den Strukturwandel nicht zum Stillstand zu bringen. So konnten Betriebe trotz Mengenbegrenzung enorm wachsen. Allerdings war das mit zusätzlichen, künstlichen Kosten für Lieferrechte verbunden. Auf der anderen Seite profitierten die Betriebe von hohen Milchpreisen. Im Rahmen der WTO-Verhandlungen (World Trade Organization) wird seit 1995 eine Liberalisierung der Agrarmärkte angestrebt. Darunter fällt auch der europäische Milchmarkt, einer der am stärksten regulierten und subventionierten Agrarmärkte innerhalb der EU.

2.1.2 Von der Quote zur Liberalisierung (1999-2015)

Während die GAP-Reform 1992 die Milchquotenregelung unangetastet ließ, wurden im Rahmen der Agenda 2000-Reform Änderungen bezüglich der Milchpolitik beschlossen, die z.B. eine Reduktion der Marktstützungspreise für Milch und Milchprodukte um 15 % (Magermilchpulver) bzw. 25 % (Butter) ab 2004 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2000; HOFSTETTER, 2005) und eine Ausweitung der Quote um 1,5 % (dreimal 0,5 %) ab 2006 (HOFSTETTER, 2005) vorsahen, um schrittweise den Markt zu liberalisieren. Gleichzeitig wurde eine sog. Milchprämie eingeführt, die als Ausgleichszahlung für die Reduktion der Milchpreisstützung dient. 2004 betrug sie 1,181 ct/kg Quote, 2005 2,365 ct/kg und ab 2006

3,55 ct/kg³ (HOFSTETTER, 2005). Die Quote als Mengenregulierungsinstrument wurde zunächst bis 2008 verlängert (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 1999). Mit der GAP-Reform 2003 wurde eine weitere Verlängerung der Milchquote bis 2015 beschlossen (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2003). Außerdem fand im Zuge dieser Reform eine Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion statt. Unter anderem wurden die an die Milchproduktion gekoppelten Zahlungen in die sog. Betriebsprämie überführt. Damit sollten die Milcherzeuger sich stärker am Markt orientieren – und weniger an den bis dahin produktionsgebundenen Subventionszahlungen – und so in ihrer Wettbewerbsfähigkeit gefördert werden. ISERMEYER (2007) unterstrich im Vorfeld des Gesundheitschecks der GAP 2008 die Wichtigkeit eines verbindlichen Ausstiegsbeschlusses und rechtzeitiger Vorbereitungsmaßnahmen auf den Ausstieg. Im Gesundheitscheck wurde dann letztlich festgelegt, dass die Quote tatsächlich 2015 auslaufen und zur Vorbereitung einer „sanften“ Landung von 2009/10 bis 2013/14 um 1 % pro Jahr ausgeweitet werden soll (KOMMISSION DER EG, 2009).

Wie in Kapitel 2.1.1 erwähnt stellte die Einführung der Quote einen massiven staatlichen Eingriff in den Milchmarkt dar und beeinflusste betriebliche Entwicklungen. Anzunehmen ist, dass sich die Abschaffung der Milchquotenregelung ebenfalls auf die Betriebe auswirken wird. Einige Studien beschäftigen sich mit den möglichen Auswirkungen der Quotenabschaffung in 2015. BOUAMRA-MECHEMACHE et al. (2008) analysieren z.B. die Auswirkungen verschiedener Milchmarktpolitiken (u.a. Abschaffung der Exporterstattungen, Reduktion der Interventionspreise, Quotenausweitungen) unter Verwendung eines partiellen Gleichgewichtsmodells. Dabei fanden sie heraus, dass im Jahr 2015 der Effekt einer angenommenen Quotenabschaffung bereits in 2009 ähnlich wie eine jährliche Aufstockung der Quote um 2 % beginnend in 2009 ist. Durch eine Zunahme der Produktion käme es laut Modellprognosen dabei zu einem Milchpreistrückgang im Vergleich zum Szenario ohne Milchquotenaufstockung oder -abschaffung. SALAMON und VON LEDEBUR (2006) untersuchen ebenfalls die Auswirkungen der Quotenaufstockung in Kombination mit Interventionspreissenkungen und der Abschaffung der Exportsubventionen auf den Milchsektor. Dazu verwenden sie das partielle multi-nationale Mehr-Produkt-Modell AGMEMOD (Agricultural Member State Modelling for the EU and Eastern European Countries). Die Simulationsrechnungen zeigen auch hier, dass die Quotenaufstockung und Interventionspreissenkungen „in sinkenden Binnenmarktpreisen für Milchprodukte und davon

³ Die Zahlungen werden im Zuge der Entkopplung in die Betriebsprämie überführt. „Stichtag für die Berechnung der Milchprämie je Betrieb ist die einzelbetriebliche Milchquote jeweils am 31. März des entsprechenden Jahres; ab dem Jahr einer Entkopplung ist der Stichtag der 31.3. des Jahres, in dem die Zahlung entkoppelt wird. In Deutschland ist somit der 31.3.2005 der Stichtag für die Jahre 2005 und folgende.“ (HOFSTETTER, 2005: 44).

abgeleitet in einem Rückgang der Erzeugerpreise für Milch“ (SALAMON und VON LEDEBUR, 2006: 5f) resultieren. Auch WITZKE und TONINI (2009) stellen in Simulationen mit dem komparativ-statischen partiellen Gleichgewichtsmodell CAPSIM eine Mengenausweitung einhergehend mit einem Milchpreistrückgang für die EU-27 bis zum Jahr 2020 heraus. Milchviehhalter wären nach diesen genannten Ergebnissen in erster Linie durch den Preistrückgang betroffen. Einzelne milchviehwirtschaftliche Interessenvertretungen befürchten daher eine starke Beschleunigung des Strukturwandels und fordern Maßnahmen zur Angebotsregulierung (EMB, 2009; AGRAEUROPE, 2009). Gleichzeitig bieten sich aber auch Chancen für Milchproduzenten, da sie ab 2015 nicht mehr der Produktionsbegrenzung unterliegen (LATA CZ-LOHMANN und HEMME, 2007).

2.2 Eckdaten der Milchproduktion in Deutschland⁴

2010 wirtschafteten insgesamt 89.763 Milchproduzenten in Deutschland. Sie hielten insgesamt 4.164.789 Milchkühe, die 29,6 Mio. t Milch lieferten (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2012). Im Durchschnitt hielt damit jeder Milchviehhalter 46 Milchkühe, die durchschnittlich 7.107 kg Milch produzierten. Der Durchschnitt repräsentiert aber nicht die deutsche Milchproduktion in allen Regionen. Innerhalb Deutschlands gibt es sehr heterogene Strukturen in der Milchviehhaltung. Während im Süden⁵ des Landes vorwiegend kleine Bestände (\varnothing ca. 32 Kühe) zu finden sind, sind Betriebe in Nordwestdeutschland⁶ im Durchschnitt größer (\varnothing ca. 58 Kühe) (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012). In den neuen Bundesländern herrschen noch sehr viel größere Milchviehbestände pro Betrieb vor. Diese Tatsache ist nicht zuletzt historisch bedingt: in 1989 umfasste in der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) eine durchschnittliche Milchviehherde ca. 684 Kühe (STATISTISCHES BUNDESAMT, 1993). Nach Zusammenbruch der DDR reduzierten sich die Rinderherdengrößen, vor allem durch den Zusammenbruch der Exportmärkte (BALMANN et al., 2010). Die durchschnittliche Herdengröße in Ostdeutschland lag aber 2010 mit 197 Kühen pro Tier haltendem Betrieb immer noch weit über den Werten der alten Bundesländer (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012). Dabei sind in den neuen Bundesländern auch Betriebe mit mehr als 500 Kühen keine Seltenheit. So wurden 2010 in Sachsen z.B. ca. 47 % der Milchkühe in Herden mit mehr als 500 Tieren gehalten und in

⁴ Bei der Beschreibung der Strukturen in der Milchviehhaltung wird der Stand im Jahr 2010 beschrieben, da für dieses Jahr auf allen Ebenen und für die ausgewählten Kennzahlen Statistiken vorliegen.

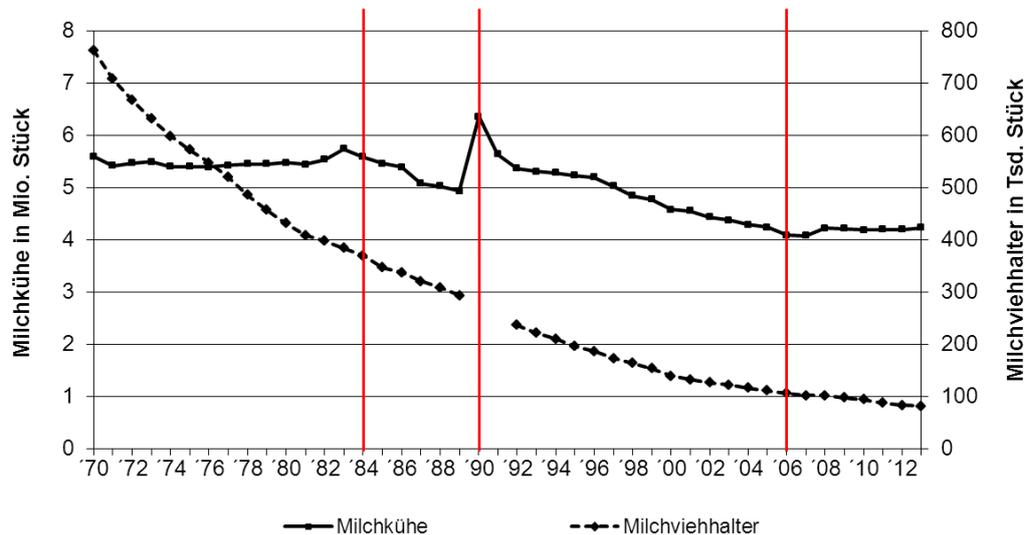
⁵ Süddeutschland umfasst die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland.

⁶ Zu Nordwestdeutschland wurden die Bundesländer Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein gefasst.

Sachsen-Anhalt standen mehr als die Hälfte der Kühe in Herden mit mehr als 300 Tieren (STALA SACHSEN, 2010; STALA SACHSEN-ANHALT, 2011). Viele dieser Betriebe sind den juristischen Personen zuzuordnen (vgl. Tabelle 1). In Westdeutschland sind solche Herdengrößen sehr viel seltener zu finden.

Strukturwandel und technischer Fortschritt machten weder in den alten noch in den neuen Bundesländern vor der Milchproduktion halt. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des Milchviehbestandes und der Milchviehhalter in der Bundesrepublik Deutschland seit 1970. Markiert sind die Einführung der Milchquote in 1984, die deutsche Wiedervereinigung 1990 sowie der Beginn der Quotenausweitung ab 2006.

Abbildung 2: Entwicklung des Milchviehbestandes und der Milchviehhalter in Deutschland, 1970-2013 (bis 1990 altes Bundesgebiet)



Anmerkung: Daten für 1990 und 1991 bzgl. der Milchviehhalter nicht vorhanden; die roten Linien markieren die Einführung der Milchquote 1984, die Wiedervereinigung 1990 und den Beginn der Quotenausweitung ab 2006 beschrieben in Kapitel 2.1.2.

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT (2013a und 2013b)

Im Allgemeinen ist ein stetiger Rückgang der milchviehhaltenden Betriebe festzustellen. Die Zahl der Milchkühe verlief zunächst nahezu konstant bis 1982. Kurz vor Einführung der Quote wurden die Bestände aufgestockt, nach 1984 nahmen die Milchviehbestände stetig ab, da zum einen die Quote Aufstockungen begrenzte und der technische Fortschritt in Form von Leistungssteigerungen weniger Kühe zur Erfüllung der Quote erforderte. 1990 kamen dann die Tiere der neuen Bundesländer hinzu. Seitdem fand eine starke Abnahme der Milchkuhbestände statt, die sich nach 2008 auf einem Niveau von ca. 4,2 Mio. Tieren einpendelten. Gleichzeitig stieg die Milchleistung seit 1995 von durchschnittlich 5.424 kg auf 7.085 kg je Kuh in 2010 (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010 und BMELV, 2011). Trotz Leistungssteigerungen kam es seit 2006 nicht mehr zu einem nennenswerten Rückgang des

Milchviehbestandes, weil die Ausweitungen der Quote eine höhere Produktion erlaubten. Auch die niedrige Milchpreisphase in 2009, die viele Betriebe wirtschaftlich bedrohte und zu weiteren Betriebsaufgaben von Milchviehaltern führte, hatte keinen Rückgang der Milchkühe zur Folge. Diese Tatsache spricht dafür, dass Tiere und Quote von aufgebenden Betrieben in aktiven Betrieben weiter genutzt werden, und Herdengrößen weiter steigen.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Bedeutung der Milchproduktion für landwirtschaftliche Unternehmen ist festzustellen, dass die Milchproduktion in Deutschland ein wichtiger Einkommenszweig der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe und juristischen Personen ist. Ungefähr ein Viertel der Umsatzerlöse wurde in deutschen Betrieben im Wirtschaftsjahr (WJ) 2010/11 mit dem Verkauf von Milch erzielt (s. Tabelle 1). In den Haupterwerbsbetrieben, die den spezialisierten Milchviehbetrieben bzw. Futterbaubetrieben zuzuordnen sind, machten die Erlöse aus der Milchproduktion ca. 74 % bzw. 65 % am Gesamtumsatz aus. Zusammen mit den Erlösen aus der Rinderhaltung beträgt der Umsatzanteil fast 90 % bei den Milchvieh- und Futterbaubetrieben des Haupterwerbs, bei allen Haupterwerbsbetrieben tragen die beiden Produktionszweige ca. 37 % zum Umsatz bei (BMELV, 2012a). In den juristischen Personen der neuen Länder sind die Umsatzanteile aus der Milch- und Rinderproduktion etwas geringer, liegen aber immer noch bei ca. 70 %, während in allen Betrieben der Anteil bei 32 % liegt. Die Umsätze schwanken von Jahr zu Jahr auf Grund sich ändernder Preise und verkaufter Mengen. Die Statistik des BMELV (2012a) zeigt allerdings, dass sich der Umsatzanteil der Milchproduktion am Gesamtumsatz aller Betriebe zwischen 26 % und 29 % bewegt.

Tabelle 1: Milchkuhbestand, Fläche, Umsatzerlöse und Einkommen von Haupterwerbsbetrieben und Juristischen Personen im WJ 2010/11 (Testbetriebsdaten, nach Betriebsform)

		Milchvieh		Futterbau		alle	
		HE	JP	HE	JP	HE	JP
Milchkühe Durchschnittsbestand	Stück	54	550	46	339	23	202
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha LF	64	1.248	67	950	74	1.148
Umsatzerlöse ges.	EUR/ha LF	2.789	1.944	2.585	1.693	2.997	1.818
Umsatzerlöse Milch	EUR/ha LF	2.066	1.181	1.669	953	777	477
Umsatzerlöse Rind	EUR/ha LF	408	170	578	224	321	111
Umsatzanteil Milch	%	74	61	65	56	26	26
Umsatzanteil Milch und Rind	%	89	70	87	70	37	32
Gewinn bzw. Jahresüberschuss	EUR/ha LF	908	145	805	129	734	126
Gewinn bzw. Jahresüberschuss + Personalaufwand	EUR/AK	35.569	32.417	33.713	31.995	30.892	33.852

alle: alle Betriebe, HE: Haupterwerbsbetriebe in Deutschland, JP: Juristische Personen in den neuen Bundesländern, LF: landwirtschaftliche Nutzfläche, AK: Arbeitskraft.

Quelle: BMELV (2012a)

Tabelle 1 zeigt des Weiteren den Gewinn von Haupterwerbsbetrieben bzw. den Jahresüberschuss juristischer Personen pro ha und inklusive Personalaufwand pro Arbeitskraft. Auf Grund der guten Milchmarktlage verbunden mit relativ hohen Milchzahlungspreisen konnten Milchviehbetriebe im Jahr 2010/11 durchschnittlich einen höheren Gewinn pro ha LF im Vergleich zur Gesamtheit aller Betriebe erzielen. In den Jahren zuvor war dies allerdings nicht immer der Fall. Dass Milchvieh- und Futterbaubetriebe im Haupterwerb im Schnitt einen höheren Gewinn inklusive Personalaufwand je Arbeitskraft erzielen können als die juristischen Personen dieser Betriebsausrichtungen, gilt allerdings auch für andere Jahre. Interessanterweise ist das im Schnitt aller Betriebe umgekehrt: auf alle Betriebe bezogen haben generell juristische Personen einen höheren Jahresüberschuss inklusive Personalaufwand pro Arbeitskraft (BMELV, 2012a).

Bei allen wirtschaftlichen Betrachtungen in der Milchproduktion ist der Milchpreis von zentraler Bedeutung. Milch ist in seiner ursprünglichen Form kein lagerfähiges Produkt und muss laufend zum aktuellen Preis an die Molkerei geliefert werden. Der Milchproduzent hat dabei nur wenige Möglichkeiten, den Milchpreis zu beeinflussen, da er durch Lieferverträge meist an ein bis zwei Molkereien gebunden ist und von deren Zahlungsbereitschaft⁷ abhängt. Durch besondere Qualitäten mit hohem Eiweiß- und Fettgehalt können Zuschläge erzielt werden. Allerdings gibt es bei schlechten Qualitätsmerkmalen bzgl. der Keim- und Zellzahl oder dem Nachweis von Hemmstoffen empfindliche Abzüge. Anhang-A 1 zeigt die Milchpreisentwicklung von 2000 bis 2012 bei einer Qualität von 3,7 % (bis 2009) bzw. 4 % (ab 2010) Fett und 3,4 % Eiweiß. Generell ist der Milchpreis innerhalb der Jahre Schwankungen unterworfen, so dass in der Regel in der zweiten Jahreshälfte ein höherer Milchpreis als in der ersten erzielt werden kann. Nach Jahren mit geringeren zwischenjährlichen Schwankungen kam es ab 2007 zunächst zu einem Preishoch, in dem zeitweise über 40 ct/kg Milch erlöst werden konnten. In 2009 hingegen brach der Milchpreis auf unter 22 ct/kg Milch stark ein. 2010 entspannte sich die Lage recht schnell wieder, so dass der Milchpreis 2011 auf bis zu ca. 35,5 ct/kg Milch stieg.

⁷ Die Zahlungsbereitschaft einer Molkerei hängt laut MILCHINDUSTRIE-VERBAND E.V. (2012) von den Verwertungsmöglichkeiten der Molkereien, außerordentlichen Belastungen wie Fusionen, Investitionen oder Sonderabschreibungen und strategischen Rücklagen ab.

2.3 Entwicklungen auf den Milchmärkten in Europa und der Welt⁸

In Zeiten zunehmender Globalisierung ist auch der deutsche Milchmarkt von den Geschehnissen in Europa und der Welt betroffen. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die aktuelle Lage auf dem Weltmilchmarkt gegeben.

Weltweit wurden 2010 ca. 599,4 Mio. t Milch produziert. Die EU ist mit 135,4 Mio. t Milch größter Milchproduzent, gefolgt von den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), Indien, Russland und Brasilien. Innerhalb der EU produziert Deutschland die meiste Milch, gefolgt von Frankreich, Großbritannien, Polen und den Niederlanden. Von 2000 bis 2010 konnte die weltweite Erzeugung um ca. 2 % pro Jahr ausgedehnt werden, wobei die prozentuale jährliche Zunahme kontinuierlich geringer wurde und von 2008 auf 2009 mit einem Wachstum von 0,3 % seinen vorübergehenden Tiefpunkt erreichte (LFL und LEL, 2011). Nach Ländern differenziert hatte China mit einem Zuwachs von 254 % zwischen 2000 und 2010 mit großem Abstand das stärkste Wachstum zu verbuchen, während die Milchproduktion in der Ukraine (-11,5 %) und Australien (-16,5 %) im gleichen Zeitraum abnahm. In vielen Ländern, insbesondere in Osteuropa, konnte allein durch die kontinuierlichen Steigerungen der Milchleistungen eine Produktionszunahme stattfinden. Der Milchverbrauch ist ebenfalls stark gestiegen, vor allem in Ländern Südostasiens sowie Süd- und Mittelamerikas: zwischen 2002 und 2010 wuchs der Verbrauch weltweit um 19,7 %, während die Produktion nur um 16,9 % stieg. Da die Erzeugung 2009 z.B. um 3 Mio. t Milch geringer war als die Nachfrage, wurden Lagerbestände abgebaut. In der EU blieb die Milchproduktion 2010 verglichen mit dem Jahr 2000 auf gleichem Niveau, für 2011 wurde ein Zuwachs von 2 % geschätzt. Langfristig (zwischen 2000 und 2011) konnten die Niederlande, Irland, Polen und Deutschland ihre Produktion um jeweils mehr als 8 % ausweiten. Verlierer waren im gleichen Zeitraum vor allem die neuen Mitgliedsstaaten Bulgarien (-26,2 %), Slowakei (17,9 %) und Ungarn (-15,3 %) sowie Schweden (-14,8 %).

Da Milch wegen seiner schnellen Verderblichkeit und der Transportkosten nicht als Rohware auf dem Weltmarkt gehandelt werden kann⁹, wird die meiste Milch im Inland verbraucht bzw. zu Produkten wie Butter, Milchpulver, Käse oder Kondensmilch verarbeitet. Als größter Exporteur von Butter, Magermilch- und Vollmilchpulver tritt Neuseeland auf dem Weltmarkt auf. Auch die EU ist ein großer Exporteur von Milchprodukten. Als Importeure sind in erster Linie Russland, China und die USA zu nennen; die EU tritt auch als Importeur auf, da sie im

⁸ Wenn nicht anders vermerkt, beruht dieser Abschnitt auf LEL und LFL (2012).

⁹ Der Handel beträgt laut LFL und LEL (2011) nur 7-10 % der Produktion.

Rahmen des Allgemeinen Zoll- und Handelsabkommen verpflichtet ist, Mindestmengen abzunehmen. Die Weltmarktpreise für Butter und Magermilchpulver (MMP) erreichten 2002 ihren Tiefpunkt mit circa einem Euro je Kilogramm. 2007 stiegen die Preise auf Grund einer zunehmenden Nachfrage und begrenzter Lagerbestände bis auf knapp drei Euro pro kg Butter und auf fast vier Euro pro kg MMP. Kurze Zeit später brachen die Preise wieder stark ein, erreichten aber nicht das niedrige Niveau von 2002. 2010 und 2011 waren die Preise wieder auf einem relativ hohem Niveau (um 3,50 Euro/kg Butter bzw. 2,50 Euro/kg MMP). Seit Ende 2011 sank der Weltmarktpreis zunächst: vor allem auf Grund der Produktionsausdehnung. 2012 wurden im Durchschnitt 3,02 Euro/kg für Butter und 2,40 Euro/kg für MMP gezahlt. In 2013 waren die Marktpreise allerdings wieder auf einem höheren Niveau bei durchschnittlich 3,92 Euro/kg Butter und 3,05 Euro/kg MMP (MILCHTRENDS, 2014).

3. Theoretischer Hintergrund: Pfadabhängigkeit, Pfadbrechung und Pfadkreation

Der Begriff der Pfadabhängigkeit wird zur Erklärung von Phänomenen in wirtschaftlich-technischen und institutionellen Bereichen verwendet. Demnach ist ein System pfadabhängig, wenn ab einem bestimmten Zeitpunkt eine Umkehr bzw. ein Verlassen eines eingeschlagenen Pfades unmöglich bzw. mit sehr hohen Kosten verbunden ist. Ein einmal stattgefundenes Ereignis gibt den Ausschlag für die weitere Entwicklung eines Systems und kann zu unbeabsichtigten Folgen führen, die sich durch Selbstverstärkung festigen (ARTHUR, 1994; ACKERMANN, 2001). Die Entwicklung ist im Voraus nicht vorhersehbar und potenziell ineffizient. So kann es dazu kommen, dass eine inferiore Technologie einen Markt dominiert und die Entwicklung und Verbreitung anderer Alternativen verhindert, obwohl diese Alternativen besser, d.h. effizienter sind. Auf Grund der bestehenden Strukturen ist es in pfadabhängigen Prozessen oftmals unmöglich, „einen optimalen Zustand überhaupt zu erreichen“ (BRANDES, 1978: 7). Seit dem wohl bekanntesten Beispiel der Pfadabhängigkeit, der QWERTY-Tastaturanordnung, wurde das Pfadabhängigkeitskonzept viel diskutiert, übertragen und erweitert. Ausgehend von der Kritik an der Annahme passiver Akteure innerhalb eines pfadabhängigen Systems wurden als bedeutende Erweiterungen die Konzepte der Pfadbrechung und Pfadkreation entwickelt (GARUD und KARNØE, 2001; SCHREYÖGG et al., 2003). In diesem Kapitel werden die drei Konzepte der Pfadabhängigkeit, Pfadbrechung und Pfadkreation vorgestellt.

3.1 Das Konzept der Pfadabhängigkeit

Im Folgenden wird das Konzept der Pfadabhängigkeiten beginnend mit seinen Ursprüngen und den zugrundeliegenden Annahmen betrachtet. Erweiterungen, die in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen aufgekommen sind, werden aufgezeigt. Es schließt sich die zusammenfassende Darstellung allgemeiner Eigenschaften und Annahmen in pfadabhängigen Prozessen und Systemen an. Nach der Vorstellung der verschiedenen Phasen einer pfadabhängigen Entwicklung werden Kritikpunkte am Pfadabhängigkeitskonzept und bisherige Arbeiten im Bereich der Agrarökonomie mit Bezug zu Pfadabhängigkeiten überblicksweise vorgestellt. Abschließend erfolgt die für diese Arbeit besonders wichtige Einordnung mentaler Modelle als Entstehungsgründe für Pfadabhängigkeiten und das Verfestigen bestehender Pfade, das dann zu den Konzepten Pfadbrechung und Pfadkreation überleitet.

3.1.1 Ursprünge des Pfadabhängigkeitskonzepts: technologische Pfadabhängigkeit

Die Idee der Pfadabhängigkeit entwickelte sich aus der Kritik an den Effizienzannahmen der neoklassischen Theorie (SCHREYÖGG et al., 2003). 1985 erläuterte DAVID anhand des wohl bekanntesten Beispiels einer pfadabhängigen Technologie, der QWERTY-Tastatur¹⁰, wie sich eine Technologie durchsetzt und bestehen bleibt, obwohl es eine überlegene Technologie gäbe: die Dvorak-Tastatur¹¹ (vgl. DAVID, 1985). Das Phänomen kann wie folgt beschrieben werden: *“We are, however, regrettably locked into the inferior arrangement by a coordination failure: no one trains on the Dvorak keyboard because Dvorak machines are hard to find, and Dvorak machines are hard to find because no one trains on Dvorak keyboards. The process is said to be path dependent in that the timing of the adoption of QWERTY, and not its efficiency, explains its survival.”* (LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1999: 987). Genauer entwickelte sich die Pfadabhängigkeit in diesem Beispiel so: Die QWERTY-Tastaturanordnung wurde als eine von mehreren Möglichkeiten zu Zeiten der Schreibmaschine eingeführt, um ein häufiges Verhaken der Tasten zu verhindern. Da viele Schreibmaschinennutzer im Laufe der Zeit auf dieser Tastatur lernten und sich an diese gewöhnten, wurde diese auch stärker nachgefragt. Gleichzeitig kauften Arbeitgeber lieber Schreibmaschinen mit QWERTY-Tastatur, weil sie dafür leicht qualifizierte Arbeitskräfte finden konnten. Die Schreibmaschinenhersteller richteten sich nach dieser Nachfrage – ein abweichendes Verhalten wäre mit Kosten und dem Risiko verbunden, Schreibmaschinen mit anderer Tastaturanordnung nicht am Markt absetzen zu können (WERLE, 2007). In der Zwischenzeit wurden andere Tastaturanordnungen, z.B. die Dvorak-Tastatur, entwickelt, die sich aber nicht durchsetzen konnten. Eine Abkehr von der QWERTY-Tastatur wäre für alle Beteiligten auch beim Wechsel auf die Computertastatur mit hohen Kosten (z.B. in Form von Zeit und Schulungskosten) verbunden gewesen – eine Entscheidung gegen die übliche Anordnung also in dem Sinne irrational, solange nicht viele andere Akteure ebenfalls umschwenken.

¹⁰ Bereits 1868 wurde die Anordnung der Tasten von der alphabetischen Reihenfolge im Englisch sprachigen Raum auf die QWERTY-Folge geändert, um zu vermeiden, dass sich die Typenhebel der Schreibmaschine verhaken (LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1990). Die Tastaturanordnung berücksichtigte dabei weniger ergonomische Vorteile zum schnelleren Tippen. Im Deutschen ist die Anordnung QWERTZ, da das Zett häufiger als das Ypsilon verwendet wird. Mittlerweile empfiehlt sogar eine ISO-Norm (ISO/IEC 9995-2:2009) die Anordnung nach QWERTY (unverbindlich) (WIKIPEDIA, 2012).

¹¹ August DVORAK ließ sich 1936 die Dvorak-Tastatur patentieren, die Vorteile im Bereich der Ergonomie, des Zeitaufwandes und der Erlernbarkeit hatte (LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1990). Neben der Dvorak-Tastatur wurden weitere Anordnungen entwickelt und auf ihre Verwendbarkeit hin geprüft (vgl. dazu ROHMERT, 1982).

Weitere Beispiele für technologische Pfadabhängigkeiten sind die Verwendung der 4 Fuß und 8,5 Zoll breiten Bahngleise (PUFFERT, 2010), die Durchsetzung des VHS-Standards gegenüber Beta-Max bei Videorecordern und des Windows-Betriebssystems gegenüber Apple Macintosh (DOBUSCH, 2008). Bei all diesen Beispielen handelt es sich vermutlich eher um zufällige Marktergebnisse als um klar vorhersagbare Endzustände, die durch systematische Kräfte erreicht wurden (DAVID, 2007). Das Prozessergebnis kann nicht vorhergesagt werden, weil vorherige Entscheidungen die Wahrscheinlichkeit dieses Ergebnisses beeinflussen (DAVID, 1997: 9). Das Polya-Urnen-Modell¹² verdeutlicht diese Aussage: In einer Urne befinden sich eine schwarze und eine rote Kugel. Nun wird eine Kugel herausgenommen und zusammen mit einer weiteren Kugel in gleicher Farbe in die Urne zurückgelegt. Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, eine Kugel dieser Farbe beim nächsten Zug zu ziehen, auf Zweidrittel. Nimmt man weitere Ziehungen vor, verfestigt sich das anfängliche Ergebnis immer mehr. Vor allem nimmt der Einfluss mit jeder bereits gezogenen Kugel ab. Daher haben insbesondere die frühen Ziehungen großen Einfluss auf die Entwicklung der Anteile der Farben und das Ergebnis. Der Effekt einer einzelnen Ziehung auf die zukünftige Entwicklung sinkt entsprechend $1/n$ mit der Anzahl der in der Urne befindlichen Kugeln. Sind z.B. zu Anfang gleich drei Mal hintereinander rote Kugeln gezogen worden, kann beim vierten Mal eine schwarze Kugel die Mehrheitsverhältnisse wenig ändern. Sind bereits 100 Kugeln in der Urne, gibt es kaum noch Verschiebungen der Anteile. ARTHUR (1994) argumentiert, dass die Wahrscheinlichkeit einer solchen Festgefahrenheit zugunsten einer Technologie noch zunimmt, wenn sie von selbstverstärkenden Prozessen und positiven Rückkopplungen überlagert werden, wie etwa abnehmenden Produktionskosten oder zunehmendem Nutzen, je mehr andere dieselbe Technologie nutzen (vgl. Abschnitt 3.1.2.2).

3.1.2 Eigenschaften und Annahmen in pfadabhängigen Prozessen

Viele Wissenschaftler aus den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften haben sich mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit auseinandergesetzt. Insbesondere ARTHUR und DAVID analysierten Eigenschaften und Annahmen in pfadabhängigen Prozessen. Grundlegende Eigenschaften pfadabhängiger technologischer Prozesse wurden im Kapitel zuvor bereits am Beispiel des Polya-Urnen-Modells und der QWERTY-Tastaturanordnung benannt. In diesem Kapitel sollen Eigenschaften pfadabhängiger Systeme genauer betrachtet werden.

¹² Das Polya-Urnen-Modell wurde 1923 von George PÓLYA, einem Mathematiker, entwickelt. Das Modell wurde im Laufe der Zeit von verschiedenen Wissenschaftlern weiterentwickelt. Eine genaue Beschreibung mit Bezug zu Pfadabhängigkeiten ist in ARTHUR (1994: 6) und BALMANN (1995) zu finden. HAND (2006) zeigt, wie man Polya-Urnen-Modelle in Excel modellieren kann.

Mit ihrem Pfadabhängigkeitskonzept berücksichtigen DAVID und ARTHUR den Sachverhalt, „dass ökonomische Prozesse sich nicht vollkommen voraussetzungsfrei entfalten, sondern rückbezüglich in dem Sinne sind, dass vorhergehende Ereignisse und Entscheidungen nachfolgende mitprägen“ (SCHREYÖGG et al., 2004: 1301). „Die Vergangenheit determiniert also zu einem gewissen Grad die Zukunft“ (WERLE, 2007: 120). Eine wichtige Voraussetzung ist dabei, dass es mehrere mögliche Gleichgewichte oder stationäre Zustände gibt. Welches bzw. welcher davon erreicht wird, bestimmen kleine Ereignisse, die somit die Geschichte eines Prozesses beeinflussen. Der Zustand eines Systems ist damit nicht vorhersagbar, weil es mehrere mögliche Systemgleichgewichte gibt, die von „kleinen historischen Ereignissen“ (ARTHUR, 1994: 14) beeinflusst werden. Sobald ein stabiles Gleichgewicht erreicht ist, verlässt das System dieses nicht von alleine. Der Zustand eines Systems ist daher inflexibel und selbstverstärkend (ACKERMANN, 2001). So kann es auch dazu kommen, dass sich ein möglicherweise ineffizientes Gleichgewicht einstellt. Der Zustand eines Systems ist damit potenziell ineffizient, weil es mehrere, ex ante nicht vorhersagbare Zustände gibt und damit auch ein unerwünschter Zustand erzielbar ist, der sich durch Selbstverstärkungen manifestiert. Das Konzept bricht daher mit zwei zentralen Annahmen der Neoklassik. Es verneint a) das von vornherein bestimmte Vorhandensein einer eindeutigen, durch den Markt erzwungenen Optimallösung, d.h. das Durchsetzen der jeweils effizientesten Technologie sowie b) die vollständige Umkehrbarkeit von Entscheidungen (SCHREYÖGG et al., 2003; MEYER und SCHUBERT, 2005). Entsprechend der Neoklassik existieren in grundsätzlich allen ökonomischen Prozessen abnehmende Grenzerträge und somit bestimmbare optimale und eindeutige Gleichgewichte. Das Pfadabhängigkeitskonzept widerspricht nicht generell der Existenz abnehmender Grenzerträge, sondern unterstreicht vielmehr die weite Verbreitung zunehmender Grenzerträge (MEYER und SCHUBERT, 2005). Weitere wichtige neoklassische Annahmen wie die der individuellen Nutzenmaximierung werden allerdings nicht angetastet (MEYER und SCHUBERT, 2005). BRANDES z.B. stellt sich deshalb auch ausdrücklich gegen einen Paradigmenwechsel, indem er meint, dass die „Neoklassik so breit angelegt ist, daß sie mit geeigneten Modifikationen das Konzept der Pfadabhängigkeit [...] gut verdauen“ könne (BRANDES, 1995: 278).

Im Folgenden werden die Bedingungen für das Entstehen einer Pfadabhängigkeit aus technologischer Sicht erläutert. Aus institutioneller, sozial-, politik- und organisations- und agrarwissenschaftlicher Sicht werden die Annahmen in Kapitel 3.2 beleuchtet.

3.1.2.1 Nichtvorhersagbarkeit und ‚History matters!‘

Das Pfadabhängigkeitskonzept basiert auf der Annahme, dass mehrere Gleichgewichtssituationen möglich sind und das Ergebnis eines Prozesses ex ante nicht

vorhergesagt werden kann. Es herrscht zu Beginn eine gewisse Offenheit der Entwicklung. Zufallselemente, die „kleinen historischen Ereignisse“ (ARTHUR, 1994: 14; 112; MEYER und SCHUBERT, 2005), entscheiden an sogenannten Bifurkationspunkten – oftmals auch als ‚critical junctures‘ bezeichnet – über die Entwicklung des Pfades (ROBERTSON, 2007: 23). Innerhalb des ‚History-matters‘-Arguments wird im Gegensatz zur neoklassischen Ökonomie angenommen, dass eine Entscheidung nicht nur auf der aktuellen Situation basiert, sondern die vorherigen Entscheidungen einbezieht. Ähnlich wie im Polya-Urnen-Modell ist das Ergebnis anfänglich zwar dem Zufall überlassen, mit Fortschreiten des Prozesses entscheidet aber die Geschichte über die weitere Entwicklung, die mit jedem Schritt immer vorhersehbarer wird (MEYER und SCHUBERT, 2005). Die Geschichte eines Prozesses ist daher von zentraler Bedeutung, um dessen Entwicklung zu verstehen: „Where we are today is a result of what has happened in the past.“ (MARGOLIS und LIEBOWITZ, 1998).

3.1.2.2 Inflexibilität und ‚Increasing Returns‘

Im Allgemeinen wird die anfängliche Offenheit der Entwicklung durch Selbstverstärkungen, ausgelöst von ‚Increasing Returns‘ (ARTHUR, 1989), beschränkt und das System bewegt sich auf eins der mehreren möglichen Gleichgewichte, oder allgemeiner einem Attraktor¹³, zu. Ist ein stabiles Gleichgewicht erreicht, kann es von selbst nicht wieder verlassen werden. Bezüglich des Urnenmodells (s. ARTHUR, 1989) bedeutet dies, dass je weiter der Prozess fortgeschritten ist, die Zufallsschwankung eine immer geringere Rolle spielt. Für Selbstverstärkungen bei Technologien wurden verschiedene Auslöser identifiziert, die ARTHUR (1994: 112) unter folgende Kategorien fasst:

- a) Hohe Start- bzw. Fixkosten: die Entwicklung und Verbreitung einer Technologie ist mit hohen Kosten verbunden, die sinkende Stückkosten bei Produktionsausweitung bewirken. Es besteht daher ein Anreiz, die verbreitete Technologie immer wieder zu verwenden.
- b) Lerneffekte: Mit zunehmender Verbreitung und Nutzung einer Technologie kommt es zu Produktverbesserungen und Kosteneinsparungen. Des Weiteren vergrößern Lernerfolge den „Bewertungsabstand zwischen der gewählten und den nicht gewählten Alternativen“ (KIRCHNER, 2008: 325).

¹³ BALMANN (1995) verwendet das Konzept des Quasi-Attraktors, d.h. eines Attraktors, der nur zeitlich begrenzt wirkt. Ein System ist demnach auch pfadabhängig, wenn es mehrere Quasi-Attraktoren hat, die das System für eine gewisse Zeit verharren lassen „und zwischen denen Phasenübergänge stattfinden“ (THEUVSEN, 2004: 113).

- c) Koordinationseffekte: Die Anpassung an das Verhalten anderer Akteure ist vorteilhaft. Der eigene Nutzen einer Technologie hängt von der Nutzung der Technologie durch andere ab. Nur wenn z.B. genügend andere Personen ein Handy nutzen, lohnt es sich für einen selbst ebenfalls ein Handy zu haben. Mit steigender Verbreitung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass andere Personen auch ein Handy nutzen (KIRCHNER, 2008).
- d) Adaptive Erwartungen¹⁴: Es wird angenommen, dass die aktuelle Verbreitung einer Technologie eine weitere Verbreitung in der Zukunft verstärkt. Die Entscheidung basiert auf Erwartungen über künftige Entwicklungen, nicht auf der tatsächlichen Verbreitung.

Ähnliche Auslöser positiver Rückkopplungen bei Technologien beschreibt ACKERMANN (2001: 59ff): Skalenerträge, Netzexternalitäten, Komplementarität sowie Lernen und Wahrnehmung sieht er als ‚*Increasing Returns*‘ an. Während Skalenerträge mit hohen Start- bzw. Fixkosten und Netzexternalitäten mit Koordinationsvorteilen in Verbindung stehen, fügen die Kategorien Komplementaritäten und Wahrnehmung neue Aspekte hinzu. Komplementaritäten führen dazu, dass sich einzelne Technologien gegenseitig verstärken. Durch das Abstimmen aufeinander kann die Leistungsfähigkeit eines Systems gesteigert werden. Zur Bedienung eines Computers benötigt man z.B. ein kompatibles Betriebssystem. Für die Nutzung eines Betriebssystems braucht man wiederum einen kompatiblen Computer. Dabei kann das Betriebssystem ruhig schlechter als eine Alternative sein; wenn der Computer nur mit diesem System läuft, setzt sich das Betriebssystem durch (HÖLZL, 2001). Mit der Erweiterung des Lernens um die Wahrnehmung wird die Rolle der Kognition stärker betont, als das ARTHUR ursprünglich tut. Kognitive Systeme verarbeiten das Feedback ihrer Umgebung im Kontext bestehenden Wissens bzw. bestehender Denkweisen und neigen dazu, ihre Umgebung selektiv wahrzunehmen. Dabei wird Neues oftmals ausgeblendet und Denkgewohnheiten bzw. mentale Modelle weiter an die Umgebung angepasst (ACKERMANN, 2001).

BALMANN et al. (1996) zeigen allerdings, dass Pfadabhängigkeiten auch ohne das Vorhandensein von ‚*Increasing Returns*‘ auftreten können. Bedeutsamer Reproduktionsmechanismus ist z.B. das Vorhandensein von Komplementaritäten

¹⁴ ACKERMANN (2003: 235) merkt an, dass Erwartungen „lediglich verstärkend wirken und nicht ursächlich für institutionelle Pfadabhängigkeit sind“. Die Verbreitung einer Technologie bzw. Institution muss vielmehr aus einem anderen Grund für die die Verbreitung erwartenden Akteure relevant sein. KIRCHNER (2008) ergänzt, dass Erwartungen nur als systematische Grundlage für Entscheidungen oder Verhalten und unter Erzeugung von Irreversibilitäten oder Komplementaritäten als Selbstverstärkungsmechanismus wirken.

verschiedener Inputs, wobei den versunkenen Kosten¹⁵ eine bedeutende Rolle als Auslöser für Pfadabhängigkeiten zukommt (vgl. BALMANN, 1999). Für den Wechsel zu einer anderen Alternative fallen hohe Transaktionskosten an (KIRCHNER, 2008). Dies bestätigt auch ARROW (2004), indem er auf die Bedeutung der Quasi-Irreversibilität von Investitionen an DAVIDS Beispiel der Nutzung von Erntemaschinen in England und den USA verweist. DAVID (2007) behauptet sogar, dass die Existenz von Irreversibilität auf der Mikroebene ausreichend ist, um pfadabhängige Dynamiken auszulösen.

3.1.2.3 Potenzielle Ineffizienz und Lock-in

Die im Laufe des Prozesses stattfindende Beschränkung der Möglichkeiten kann dazu führen, dass nicht das bestmögliche Ergebnis gewählt wird. Die potenzielle Ineffizienz ergibt sich aus den anderen Eigenschaften: Wenn das Ergebnis nicht vorhersagbar ist, es mehrere mögliche Ergebnisse gibt und ein einmal erreichter Zustand sich selbst verstärkt, können unerwünschte Ergebnisse auftreten und sogar dauerhaft bestehen bleiben. Dann spricht man von einer ‚Lock-In‘-Situation (ACKERMANN, 2001). Dieses ‚Lock-In‘ kann nicht selbstständig verlassen werden, da die ‚Increasing Returns‘ das verhindern. Eine technologische Entwicklung wäre damit nicht mehr oder nur unter sehr hohen Kosten umkehrbar, auch wenn sie ineffizient ist. Es kommt laut ACKERMANN (2001: 38) zu „Evolutionsversagen“; angelehnt an die Theorie des Marktversagens beschreibt der Begriff Ineffizienzen in der Evolution von Technologien.

Auch wenn pfadabhängige Systeme oftmals das Bestehen inferiorer Technologien und Ineffizienzen beinhalten, sollte Pfadabhängigkeit keineswegs per se nur mit negativen Eigenschaften gleichgesetzt werden. Erstens ist ein potenziell effizientes Gleichgewicht anfangs mit gleicher Wahrscheinlichkeit erreichbar wie ein ineffizientes. Zweitens ist ein pfadabhängiges System nicht aus jedem Blickwinkel als ineffizient zu bezeichnen. BRANDES (1995) bemerkt z.B., dass ein festgefahrenes System unter Verwendung komparativ-statischer Analysen ineffizient sein mag, unter Berücksichtigung versunkener Kosten aber als effizient anzusehen ist. So ist es durchaus effizient, wenn Beteiligte ihren Pfad nicht verlassen, weil die Kosten zu hoch sind. Z.B. ist es innerhalb pfadabhängiger Strukturen effizient, wenn Unternehmen aus der Landwirtschaft und den vor- und nachgelagerten

¹⁵ Laut BALMANN (1994) beruhen „versunkene Kosten [...] darauf, daß die Opportunitätskosten einer Produktionsanlage nach Tätigung einer Investition geringer sind als dessen zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung kalkulierte Kosten. Diese versunkenen Kosten [...] müssen sich nicht nur auf Produktionsanlagen begründen, sondern können ebenfalls auf Humankapital oder auf Transaktionskosten basieren [...]“ (BALMANN, 1994: 10).

Bereichen Konzentrationsprozesse in der Veredelungsproduktion ausnutzen, um von kürzeren Absatzwegen, geringeren Transportkosten und einem regionalen Wissenspool zu profitieren. Ein Wegzug aus dieser Region bedeutet, dass all diese Vorteile aufgegeben werden – objektiv wäre das irrational und nicht effizient.

3.1.3 Kritik am Pfadabhängigkeitskonzept aus neoklassischer Sicht

Stan E. LIEBOWITZ und Stephen J. MARGOLIS kritisieren in einigen Punkten die Annahmen der deskriptiven Konzeptauffassung. Sie sehen das Pfadabhängigkeitskonzept eher normativ, d.h. sie vertrauen stärker auf die „Leistungsfähigkeit wettbewerblicher Märkte“ (ACKERMANN, 2002: 228) und schließen Evolutionsversagen aus, da sich überlegene Standards immer am Markt durchsetzen würden und diese dann auch die besten verfügbaren Standards wären (LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1994; ACKERMANN, 2002). LIEBOWITZ und MARGOLIS (1999) negieren damit die Inflexibilität von Ereignissen und die Entstehung von Ineffizienzen. Um dies zu veranschaulichen, unterscheiden sie zunächst Pfadabhängigkeiten nach verschiedenen Schweregraden des Marktversagens. Pfadabhängigkeit ersten Grades beschreiben sie am Beispiel des Erwerbs eines dauerhaften Konsumgutes in der Vergangenheit, nach dessen Kauf es zu einer relativen Preisänderung zu Lasten des Konsumgutes kam¹⁶. Die Kaufentscheidung war unter den damaligen Rahmenbedingungen und dem unvollständigen Wissen rational und führte zur Pfadabhängigkeit, man kann aber weder von Ineffizienz noch von Marktversagen sprechen (ROBERTSON, 2007: 29). Pfadabhängigkeit zweiten Grades hingegen entsteht durch fehlerhafte Vorhersagen auf Grund mangelnder Informationsverarbeitungskapazitäten, die dann ex post zu Ineffizienz führen. Da aber ex ante keine Alternative vorhanden und die Ineffizienz des Pfades nicht bekannt war, kann man auch bei Pfadabhängigkeit zweiten Grades nicht von Ineffizienz sprechen (LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1999). Bei den genannten Schweregraden geht man von unvollkommener Information aus, so dass die Entscheidung ex ante nicht besser hätte getroffen werden können und somit auch nicht behebbar ist (ACKERMANN, 2001: 34). Im Gegensatz dazu ist bei der Pfadabhängigkeit dritten Grades eine bessere Alternative ex ante bekannt, wird aber nicht gewählt, weil die Akteure sich untereinander nicht koordinieren können (ROBERTSON, 2007). Deshalb kann es bei diesem

¹⁶ „Since one's exact consumption of housing is largely determined by a rental or purchase decision made some time in the past, an observer could not expect to determine the values of a consumer's housing consumption today even with full knowledge of the current values that enter that consumer's optimization problem. [...] The consumer may well have properly predicted all future prices, incomes, family size developments, and so on. If so, there is no error or inefficiency. This is what we have termed "first degree" path dependence. Path dependence here does no harm, it is simply the fact of durability.“ (MARGOLIS und LIEBOWITZ, 1998)

Schweregrad zu ineffizienten Entscheidungen und zu einem „lock-in auf eine inferiore Alternative“ kommen (LIEBOWITZ UND MARGOLIS 1999: 985). Im Fall QWERTY gegen Dvorak kam es zu solch einer Pfadabhängigkeit dritten Grades. Beispielsweise hätte man bei der Entwicklung von Computern eine andere Tastatur einführen können, weil man zu dem Zeitpunkt wusste, dass die Dvorak-Tastatur effizienter ist als die QWERTY-Anordnung (DAVID, 1985). Die Kosten des Wechsels wären damals noch nicht so hoch gewesen, weil es relativ wenige Leute gab, die Schreibmaschinen täglich genutzt haben. Allerdings gab es ein Koordinationsproblem in dem Sinne, dass die wenigen Leute, die anfangs Computer nachgefragt haben, wahrscheinlich mit der QWERTY-Tastatur vertraut waren und so nur diese nachgefragt wurde. Daraufhin haben die Hersteller auch nur solche Tastaturen produziert. Während LIEBOWITZ und MARGOLIS (1999) die Pfadabhängigkeit ersten und zweiten Grades akzeptieren und hier keinen Widerspruch zur Neoklassik sehen, bezweifeln sie das Vorkommen einer Pfadabhängigkeit dritten Grades und widersprechen damit den Annahmen von DAVID. Sie werfen den Anhängern der Pfadabhängigkeit dritten Grades vor, nur eine Handvoll Fälle anführen zu können und damit nicht genügend Beweise für zu Ineffizienzen führende Pfadabhängigkeiten zu haben (MARGOLIS und LIEBOWITZ, 1998; s.a. LIEBOWITZ und MARGOLIS, 1990). Das Beispiel der QWERTY-Tastatur bewerten sie gar als einen Mythos, und auch bei anderen Beispielen, wie dem Wettbewerb zwischen Beta- und VHS-System bei Videorekordern, unterstellen sie, dass wichtige Details vernachlässigt wurden (MARGOLIS und LIEBOWITZ, 1998). Die abweichende Deutung – ACKERMANN (2001) bezeichnet es als ‚Kunstgriff‘ – der Pfadabhängigkeit begründet sich darin, dass LIEBOWITZ und MARGOLIS im Gegensatz zu den Anhängern des deskriptiven Pfadabhängigkeitskonzepts die Wahl eines bestimmten Pfades als bewusste Entscheidung verstehen (DAVID, 1997 zit. in ACKERMANN, 2001: 35). Die potenzielle Ineffizienz müsste sich dann auf irrationales Verhalten von Entscheidern gründen (ACKERMANN, 2001: 36). Dieser Schlussfolgerung widersprechen aber nicht nur ACKERMANN (2001) und ROBERTSON (2007), sondern auch DAVID (1995). Durch die Annahme, dass kollektive und individuelle Rationalität¹⁷ nicht identisch sein müssen, ist es denkbar, dass kollektive Ineffizienz nicht mit individueller Irrationalität gleichzusetzen ist. Eine potenzielle Ineffizienz pfadabhängiger Systeme kann somit nicht ausgeschlossen werden, auch wenn sie nicht Voraussetzung für das Entstehen einer Pfadabhängigkeit ist (ACKERMANN, 2001). Im Folgenden wird deshalb

¹⁷ Zum Unterschied zwischen individueller und kollektiver Irrationalität siehe ACKERMANN (2001).

die normative Pfadabhängigkeitstheorie vernachlässigt und auf die deskriptive näher eingegangen.¹⁸

3.2 Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzept: institutionelle, politik-, sozial-, organisations- und agrarwissenschaftliche Sicht

Trotz der unter 3.1.3 genannten Kritikpunkte von Seiten der Neoklassik wurden viele Forschungsanstrengungen unternommen, um das Phänomen der Pfadabhängigkeiten, insbesondere die ‚*Increasing Returns*‘, genauer zu untersuchen. Die Eigenschaften technologischer Pfadabhängigkeiten wurden von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen aufgegriffen. Relativ früh entdeckte z.B. NORTH die Übertragbarkeit auf Institutionen, die das Konzept einer Reihe von Wissenschaften (insbesondere den Politik- und Sozialwissenschaften) zugänglich machte. Gleichzeitig fand auch in der Organisationswissenschaft die Idee der Pfadabhängigkeit Eingang. Im Folgenden werden die Eigenschaften pfadabhängiger technologischer Prozesse erweitert. Begonnen wird mit der Übertragung des Konzepts auf Institutionen, die die Verwendung des Pfadabhängigkeitskonzepts in nicht-wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen ermöglichte.

3.2.1 Übertragung des Pfadabhängigkeitskonzepts auf Institutionen

Eine fundamentale Erweiterung des Pfadabhängigkeitskonzepts führte NORTH (1990) ein. Er übertrug das Konzept auf Institutionen und entwickelte die Theorie des institutionellen Wandels, um „institutionelle Unterschiede zwischen Gesellschaften bzw. Ökonomien“ (BEYER, 2006: 19) zu erklären. Unter Institutionen versteht er die von Menschen festgelegten Beschränkungen politischer, wirtschaftlicher und sozialer Interaktionen zur Herstellung einer Ordnung und zur Reduktion von Unsicherheit. Dabei differenziert er zwischen formgebundenen (z.B. Gesetze, Verfassungen, Rechte) und formlosen Regeln (z.B. Sitten, Traditionen, Verhaltenskodex, Tabus) (NORTH, 1991), „von denen nur erstere rasch und willentlich verändert werden können, während letztere durch Lernprozesse tief verankert und somit schwer zugänglich und änderbar sind“ (BORMANN, 2011: 96). Institutionen werden durch Organisationen – das sind „Gruppen von Einzelpersonen, die ein gemeinsamer Zweck, die Erreichung eines Ziels, verbindet“ (NORTH, 1992: 5) – beeinflusst. Gleichzeitig bestimmen die Institutionen, welche Organisationen überhaupt ins Leben gerufen werden

¹⁸ Eine ausführliche Argumentation für die Verwendung des deskriptiven Konzepts ist in ROBERTSON (2007: 31-33) zu finden.

(NORTH, 1992 zit. in WETZEL, 2005). Somit unterliegen Institutionen einem fortlaufenden Wandel, dessen Richtung u.a. Pfadabhängigkeiten bestimmen. Synergieeffekte, Komplementaritäten und Netzwerkeexternalitäten als Auslöser von Selbstverstärkungen beeinflussen den Wandel im Interesse bereits bestehender Organisationen. Hinzu kommt, dass durch mentale Modelle¹⁹ der Akteure die Wahrnehmung beeinflusst wird, sodass z.B. Politiken bevorzugt werden, die in bereits bestehende Organisationen zu passen scheinen (NORTH, 1993). Die unter 3.1.2 genannten Eigenschaften sind somit auch als Auslöser für Selbstverstärkungen im Bereich der Institutionen festzustellen. Allerdings müssen einige Modifikation hingenommen werden. Zwar gibt es hohe Fixkosten bei der Einführung von Institutionen – NORTH (1990) wählt hier das Beispiel der Einführung der US-Verfassung – aber das Argument, dass ein Akteur einen Vorteil von sinkenden Stückkosten hat, kann nicht auf Institutionen bezogen werden (vgl. hierzu KIWIT und VOIGT, 1995). Bei den Lerneffekten wird die Bedeutung mentaler Modelle in den Vordergrund gerückt. Diese sind einerseits von Institutionen geprägt, andererseits bestimmen sie über die Entwicklung von Institutionen. Man kann daher auch von einer „Wechselwirkung zwischen Individuen und Institutionen“ (ACKERMANN, 2011: 97) sprechen. Damit beeinflussen die unvollständige Rationalität der Akteure und existierende Transaktionskosten neben den notwendigen ‚*Increasing Returns*‘ die Pfadentwicklung (BEYER, 2006).

Zusammenfassend kann man folgende Auslöser für ‚*Increasing Returns*‘ in institutionellen Entwicklungen festhalten: Koordinationseffekte zwischen Individuen, Komplementaritätseffekte zwischen Institutionen und Wechselwirkungen zwischen Institutionen und Individuen, u.a. beeinflusst durch mentale Modelle (vgl. dazu ACKERMANN, 2001: 99). Somit erweitern sich die Auslöser von ‚*Increasing Returns*‘ und können nach SYDOW et al. (2005) in sechs Kategorien (s. Tabelle 2) eingeteilt werden, wobei die ersten drei Kategorien technologische, die Kategorien 3 bis 6 institutionelle Pfadabhängigkeiten verursachen.

¹⁹ Auf den Begriff der mentalen Modelle wird in Kapitel 3.3 genauer eingegangen.

Tabelle 2: Erklärungen für ‚Increasing Returns‘

Auslöser	Pfadabhängigkeitsbereich
1. Skalen- und Synergieeffekte	technologisch
2. direkte und indirekte Netzwerkexternalitäten	technologisch
3. Lernen	technologisch / institutionell
4. Erwartungen und Erwartungen über Erwartungen (hinsichtlich psychologischer und gesellschaftlicher Beweglichkeit individueller und kollektiver Akteure)	institutionell
5. Koordinationseffekte (von Regeln oder Institutionen)	institutionell
6. Komplementaritätseffekte (zwischen verschiedenen Regeln einer Institution oder zwischen Institutionen)	institutionell

Quelle: in Anlehnung an SYDOW et al. (2005: 7)

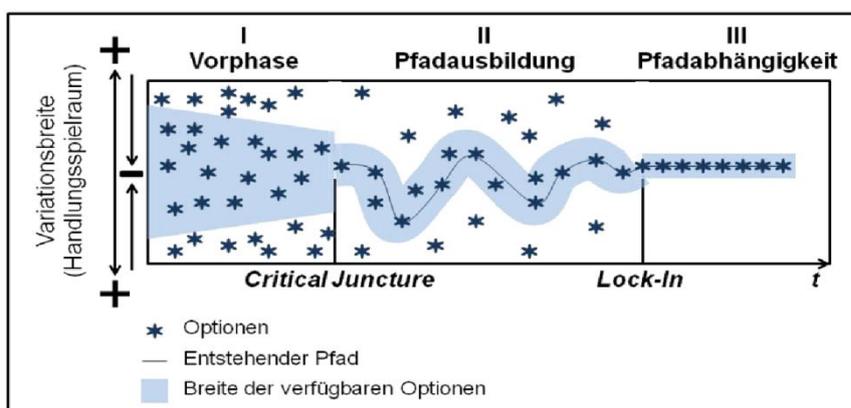
3.2.2 Sozial- und politikwissenschaftliche Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts

Indem NORTH generell die Anwendbarkeit des Pfadabhängigkeitskonzepts auf Institutionen bestätigt, öffnet er weiteren Wissenschaftsdisziplinen ein neues Forschungsfeld. Ist für NORTH hauptsächlich die Effizienz von Institutionen und das Bestehen ineffizienter Institutionen von Interesse, wenden sich vor allem Politikwissenschaftler, wie z.B. PIERSON (2000) und MAHONEY (2000), von dieser Sichtweise ab. Sie nehmen vielmehr an, dass sich Akteure nicht unbedingt anhand ökonomischer Effizienz entscheiden, sondern eher Traditionen, unvollständige Rationalität und Machtaspekte als Orientierung dienen (BEYER, 2006). Mit diesen Annahmen erfolgten zusätzliche Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts. PIERSON (2000) hält im Bereich der Politik neben ‚Increasing Returns‘ Machtasymmetrien, notwendige Koordination kollektiven Handelns, die hohe Dichte bereits bestehender Institutionen und die Komplexität der Politik als Stabilisierungsgründe für pfadabhängige Entwicklungen in Institutionen. MAHONEY (2000) greift PIERSONS Erweiterungen auf und unterscheidet insgesamt vier verschiedene Erklärungen für pfadabhängige Entwicklungen von Institutionen: Utilitaristische, funktionale, machtbasierte und legitimatorische Gründe. Bei utilitaristischen Gründen führen rationale Entscheidungen einzelner Akteure zur Reproduktion von Institutionen, bei funktionalen Gründen basiert die Reproduktion auf der Funktion der Institution in einem Institutionensystem. Machtbasierte Reproduktion findet statt, wenn ein mächtiger Akteur die Institution durchsetzt und legitimatorische Gründe führen zur Reproduktion, wenn Akteure die Institution für richtig befinden bzw. sich moralisch verpflichtet fühlen (BEYER, 2006). Da sich Akteurskonstellationen und Machtverhältnisse ändern können, ist es denkbar, dass Selbstverstärkungen ausbleiben oder der weiteren Stabilisierung aktiv entgegengewirkt wird. PIERSONS Ansicht nach ist der Wandel nur solange beschränkt, bis etwas den Stabilisierungsmechanismus unterbricht.

3.2.3 Organisatorische Sicht: Die Entstehung von Pfaden

Auch in den neueren Anwendungen innerhalb der Organisationstheorie fand die Pfadabhängigkeit zur Erklärung institutioneller Kontinuität Verwendung (WERLE, 2007). SCHREYÖGG et al. (2003) führen neben rationalen Individualentscheidungen (unter Berücksichtigung von Fixkosten, Netzexternalitäten, etc.) drei Ursachen für organisatorische Pfadabhängigkeiten an: a) sozio-emotionale Prozesse wie organisatorische Loyalität und Organisationskulturen, b) kognitive Prozesse wie kognitive Selektionsmuster und c) selbstreferentielle Rekursionsprozesse wie komplexitätsmindernde Handlungsmuster (vgl. auch THEUVSEN, 2004). Indem Leitvorstellungen zur Verfügung gestellt werden, wird konformes Verhalten erzeugt, weil diese Leitvorstellungen in die mentalen Modelle der Akteure übergehen. Mit dem Übergang reduziert sich die Unsicherheit der Akteure, da sie sich an den Leitvorstellungen festhalten können, was das Handeln entlang der Leitvorstellungen weiter rechtfertigt (WERLE, 2007). Durch diese Erweiterungen werden Pfade als „kulturelle Artefakte, die ihre Ursache im kognitiven und sozialen Bereich haben“ (THEUVSEN, 2004: 115), gesehen. Darüber hinaus führen SCHREYÖGG et al. (2003) als Gründe für Pfadabhängigkeiten in Organisationen und Management auch ‚*sunk costs*‘ und den Einsatz von Macht an. Insgesamt sehen sie also das Übertragen des Pfadabhängigkeitskonzepts auf die Organisationstheorie für möglich. Allerdings schlagen sie einige Modifikationen vor, die sie im 3-Phasen-Modell, das den Pfadentwicklungsprozess von einem offenen Ergebnisraum hin zur ‚*Lock-in*‘-Situation anhand von drei Phasen beschreibt (s. Abbildung 3), erläutern.

Abbildung 3: Das 3-Phasenmodell über die Entwicklung von Pfaden



Quelle: BACHE (2010) in Anlehnung an SYDOW et al. (2009: 692)

Während die ursprüngliche Pfadabhängigkeitstheorie argumentiert, dass es in Phase 1 zu einem „ungerichteten Suchprozess“ (SCHREYÖGG et al., 2003: 263) in einer Vielzahl möglicher Optionen, d.h. in einem offenen Entwicklungsraum, kommt, meinen SCHREYÖGG et al. (2003), dass es streng genommen gar keinen offenen Möglichkeitsraum gibt. Das

„History-matters“-Argument beinhaltet nämlich, dass jeder Entwicklungsprozess durch die vorangehende Entwicklung beeinflusst ist. Bereits in Phase 1 findet daher eine Art pfadabhängige Suche mit einer mehr oder weniger bewussten Wahl einer Alternative statt, da die Akteure nicht in einem leeren Raum agieren, sondern in einem sozialen System (SYDOW et al., 2005). Die selbstverstärkenden Ereignisse beginnen in diesem Modell erst mit der ‚Critical Juncture‘ in Phase 2. Demnach würde auch erst ab hier das ‚History-matters‘-Argument gelten. Phase 2 beschreibt die Ausbildung eines Pfades, beginnend mit einem zufälligen Ereignis. Diese ‚Critical Juncture‘ löst selbstverstärkende Effekte aus. In der Folge kann es zur Ausbildung einer Pfadabhängigkeit kommen. Zum Zeitpunkt des Ereignisses ist dies aber noch nicht sicher, da auch ein anderes Gleichgewicht noch möglich ist. Im Falle des Polya-Urnenmodell könnte es z.B. in einem zweiten Zug wieder zu einem Ausgleich der Farbverhältnisse kommen. Oder im Falle einer Technologie könnten in dieser Phase Überarbeitungen und kleinere Verbesserungen stattfinden. Nach SCHREYÖGG et al. (2003) ist die ‚Critical Juncture‘ als Beginn der Selbstverstärkungen erst im Nachhinein bestimmbar. Führen die Selbstverstärkungen zu einem stabilen Zustand, einem ‚Lock-in‘, beginnt die Phase 3. Es gibt keine Alternativen mehr und der Pfad ist geschlossen (SCHREYÖGG et al., 2003). Während bei technologischer Pfadabhängigkeit das Übrigbleiben nur einer einzigen Technologie möglich erscheint, erweitern SCHREYÖGG et al. das ‚Lock-in‘ in organisatorischen Prozessen auf einen „Korridor“ mit stark eingegrenzten Handlungsmöglichkeiten“ (SCHREYÖGG et al., 2003: 272).

3.2.4 Pfadabhängigkeiten in der Landwirtschaft

Dass das Konzept der Pfadabhängigkeit relevant für die Erklärung agrarstruktureller Entwicklungen ist, unterstreichen BRANDES und ODENING (1992) mit folgender Aussage (s.a. BRANDES, 1995): „Beim Vergleich ganzer Regionen miteinander wird [...] deutlich, daß gewisse Grundstrukturen durch die historische Entwicklung weitgehend determiniert sind. Obwohl Süddeutschland und Südengland hinsichtlich Besiedlungsdichte und Industrieverflechtung einander nicht unähnlich sind, wird man trotz Angleichung der EG-Rahmenbedingungen kaum erwarten können, daß sich die Agrarstrukturen deutlich aufeinander zubewegen.“ (BRANDES und ODENING, 1992: 289). BALMANN (1995) nennt eine Vielzahl von Gründen, warum Pfadabhängigkeiten nicht nur in hoch technisierten Industrien, sondern auch im Agrarsektor zu finden sind. In abstrakten Modellsimulationen konnte gezeigt werden, dass sich Agrarregionen mit unterschiedlichen Ausgangsstrukturen lange Zeit sehr unterschiedlich entwickeln können (BALMANN, 1997) und somit der Strukturwandel als pfadabhängig beschrieben werden kann (BALMANN, 1999). Dabei sei darauf hingewiesen, dass zwischen vorübergehender und permanenter Pfadabhängigkeit unterschieden werden kann. Das „Phänomen der vorübergehenden Pfadabhängigkeit – auch Hysterisis genannt“

ist seit langem in der Agrarökonomie bekannt (WEINSCHENCK, 1964 zit. in BRANDES, 1995: 278): die Produktion wird wegen hoher versunkener Kosten solange fortgesetzt, bis eine Ersatzinvestition ansteht. Dass in der Landwirtschaft auch eine permanente Pfadabhängigkeit zu finden sein kann, beschreibt BALMANN (1995: 47f) anhand eines Gewinn maximierenden Unternehmens, das asynchrone Investitionsentscheidungen trifft. Während synchron zu treffende Entscheidungen zu einer Hysterese führen würden, wird das Unternehmen auf Grund der Asynchronizität permanent pfadabhängig²⁰. Allgemein hängt die langfristige Beibehaltung eines Pfades von der Höhe der Anpassungskosten, dem erwarteten Umstellungsvorteil und der sozialen Diskontierungsrate ab (BRANDES, 1995: 278). Letztlich schlussfolgern BRANDES und ODENING (1992: 277ff), dass es „ein Kontinuum zwischen Hysterese und permanenter Pfadabhängigkeit“ geben müsse (zit. in BRANDES, 1995: 278).

Als Ursachen für das Entstehen von Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen gelten laut BALMANN (1995): versunkene Kosten von Investitionen, versunkenes Organisationskapital in Form der „kapitalisierten Ersparnis an Management- und Transaktionskosten“ (BALMANN, 1995: 57), eine starke Diskontierung zukünftiger Erträge unter Unsicherheit, Markteintrittsbarrieren, externe Anpassungskosten in dem Sinne, dass innerbetriebliche Änderungen Auswirkungen auf die Märkte haben, Verlust von Steuerprivilegien, Netzwerkeexternalitäten und Kosten bei der Suche des globalen Optimums.

Neben BALMANN, BRANDES und ODENING haben sich einige weitere Agrarökonominnen für das Konzept der Pfadabhängigkeiten interessiert und es zur Erklärung von strukturellen, technologischen und institutionellen Entwicklungen im Agrarbereich verwendet.²¹ So entwickelt BERGER (2001) ein Simulationsmodell zur Analyse der Verbreitung innovativer Technologien in der chilenischen Landwirtschaft und kann pfadabhängige Diffusionsprozesse bei der Einführung der Innovation „Birnbäumplantage“ sichtbar machen. MANN (2003) würdigt das Konzept in Ergänzung zur Theorie des landwirtschaftlichen Haushalts als guten Erklärungsansatz für strukturelle Entwicklungen in der Landwirtschaft insbesondere Ostdeutschlands, möchte aber im Gegensatz zu BALMANN (1999) das Konzept eher zur Erklärung der langsamen Entwicklung zu Großbetrieben in Westdeutschland verwenden als zur Interpretation des Fortbestehens der dortigen Kleinstruktur (MANN, 2003: 147). Mit Bezug zu Technologien untersuchen RECKE et al. (2001) z.B. die Bedeutung von Pfadabhängigkeiten bei der Verbreitung des Ökolandbaus in Deutschland. LATACZ-LOHMANN

²⁰ Für eine ausführliche Beschreibung siehe BALMANN (1995) und BALMANN et al. (1996).

²¹ THEUVSEN (2004) gibt einen guten Überblick über Arbeiten mit Bezug zur Pfadabhängigkeit in der Landwirtschaft.

et al. (2001) schließen, dass politische Eingriffe die Dominanz der konventionellen Landwirtschaft durch Stärkung von Netzwerkexternalitäten innerhalb des Ökolandbaus beenden und zur Entwicklung des technologischen Langzeitpotenzials des Ökolandbaus beitragen können. COWAN und GUNBY (1996) sowie WOLFF und RECKE (2001) kommen zu der Schlussfolgerung, dass das Beibehalten des konventionellen Pflanzenschutzes und die nur schleppend voranschreitende Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes das Ergebnis von Netzwerkexternalitäten sind. Auch LIPPERT (2006) hält Netzwerkexternalitäten für die Auslöser, wenn er Gründe für die regionale Konzentration der Hopfenproduktion sucht. Neben diesen Studien zur sektoralen Pfadabhängigkeit gibt es ebenfalls einige Arbeiten auf institutioneller Ebene. So beschreiben HESS et al. (2008) und LEE (2011) Indizien für Pfadabhängigkeit der GAP. Weitergehend stellen KAY (2003) sowie ACKRIL und KAY (2006) fest, dass die Pfadabhängigkeit der GAP Pfadabhängigkeiten in der europäischen Landwirtschaft bedingt hat. Die Agrarpolitik kann somit starken Einfluss auf Entwicklungen von Agrarstrukturen haben. Am Beispiel der Milchquote wird dies besonders deutlich (s. Kapitel 2.1). KRUEGER (1996) zeigt, dass auch außerhalb der EU Agrarpolitiken, genauer die Zuckermarktpolitik der USA, als pfadabhängig bezeichnet werden können, da sie bestehen blieb, obwohl kaum jemand davon profitierte. Auch die Ergebnisse von BALMANN et al. (2006) zeigen, dass politische Eingriffe in Form von Subventionszahlungen beibehalten werden, obwohl sie nicht nur den Strukturwandel verlangsamen, sondern damit auch die künftige Wettbewerbsfähigkeit reduzieren, sodass weiterhin Subventionen nötig sind, um den gesamten Sektor vor dem Zusammenbruch zu bewahren. Auch dies kann eine Ausprägung von Pfadabhängigkeit darstellen.

Dass Pfadabhängigkeiten auch strukturelle Entwicklungen in der Milchproduktion beeinflussen, zeigt u.a. ZIMMERMANN (2012). ZIMMERMANN nutzt stellvertretend für Pfadabhängigkeiten die durchschnittliche anfängliche Betriebsgröße in einer Region als erklärende Variable und zeigt in ihrer Analyse, dass die Größenentwicklung von der anfänglichen Betriebsgröße beeinflusst wird. Ausgangspunkt der Argumentation bildet die Feststellung, dass „sowohl große als auch kleine anfängliche Betriebsgrößen in der Regel stabil sind und damit keine eindeutigen Aussagen über die Wahrscheinlichkeit der Betriebsgrößenstagnation gemacht werden können“ (ZIMMERMANN, 2012: 120). Mit Hilfe eines Markovkettenmodells bestätigt sie die Existenz von Pfadabhängigkeiten in der Milchproduktion: mit einer größeren anfänglichen Betriebsgröße ist die Wahrscheinlichkeit für kleine Betriebe in eine größere Größenklasse zu wechseln deutlich gedämpft, während größere Betriebe eher weiter wachsen (ZIMMERMANN, 2012).

3.2.5 Zwischenfazit zu den Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts

Die bisherigen Aspekte zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Konzept der Pfadabhängigkeit seit seiner Einführung durch DAVID 1985 in vielen Wissenschaftsdisziplinen Eingang gefunden hat und folglich einigen Modifikationen und Erweiterungen unterzogen wurde. Am Anfang stand die Erklärung der technologischen Pfadabhängigkeit, die die grundlegenden Eigenschaften ‚*History matters*‘, ‚*Increasing Returns*‘ und potenzielle Ineffizienz umfasste. Die Übertragung des Konzepts auf Institutionen durch NORTH ermöglichte die Erweiterung der Ursachen für Pfadabhängigkeiten auf kognitive und sozio-emotionale Ansätze, die insbesondere in der Organisationstheorie und Politikwissenschaft erkannt wurden. In der Agrarökonomie und insbesondere der Organisationstheorie ist eine stärkere Hinwendung zu einzelbetrieblichen Entwicklungen zu verzeichnen. Auch hier bieten kognitive und sozio-emotionale Prozesse, die sich in mentalen Modellen niederschlagen, Erklärungen für pfadabhängige Entwicklungen. Da in den bisherigen Ausführungen mentale Modelle als Stabilisierungsgrund und Auslöser von Pfadabhängigkeiten nicht explizit erläutert wurden, erfolgt dies nun im nachfolgenden Abschnitt.

3.3 Die Bedeutung mentaler Modelle für das Ent- und Bestehen von Pfadabhängigkeiten

Zwar wurde mit den neueren Anwendungen insbesondere in der Organisationstheorie die Rolle kognitiver Prozesse und sozio-emotionaler Aspekte für das Konzept der Pfadabhängigkeiten erkannt, insgesamt erhielten diese Aspekte, insbesondere die mentalen Modelle, als Auslöser von Selbstverstärkungen, d.h. ‚*Increasing Returns*‘, aber bisher vergleichsweise noch wenig Aufmerksamkeit in der Pfadforschung. Während die Neoklassik Kognition und mentale Modelle weitestgehend ausklammert, kann das Konzept der Pfadabhängigkeit diesen Aspekten einen höheren Stellenwert geben. Was genau aber ist ein mentales Modell? Bisher gibt es kein allgemeingültiges Verständnis mentaler Modelle in den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen. Vielmehr existieren verschiedene diskrete Konzepte, die auf JOHNSON-LAIRD (1983) und verwandten Arbeiten beruhen (BACH, 2010). Im Allgemeinen kann unter einem mentalen Modell eine vereinfachte, subjektinterne Abbildung der Realität verstanden werden, die der Problemwahrnehmung und -lösung in komplexen Entscheidungssituationen dient (BACH, 2010). Mentale Modelle umfassen u. a. Werte, Überzeugungen, Wissen, Fähigkeiten und Möglichkeiten der Informationsverarbeitung. Häufig wird angenommen, dass jedes Individuum verschiedene mentale Modelle für einzelne Objekte und nicht ein einziges mentales Modell der Realität hat (JOHNSON-LAIRD, 1983; BACH, 2010). Ein mentales Modell ist hypothetisch und kann daher überprüft werden. Durch neue Erfahrungen können mentale Modelle geändert werden (BACH, 2010). Allerdings

benötigt die Änderung Zeit, da Individuen dazu neigen, erst einmal das zu akzeptieren, was in ihre Vorstellungen passt, und anderes zu übersehen (ABEL, ROSS und PAUL, 1998). Insofern können mentale Modelle offensichtlich einer Selbstverstärkung unterliegen. Erst ein aktivierendes Ereignis²² kann zu einer Änderung des mentalen Modells führen (ECKERT und BELL, 2006); von alleine ändert es sich nicht. Somit können mentale Modelle selbst als zumindest vorübergehend pfadabhängig beschrieben werden. Sie wirken solange selbstverstärkend, bis das mentale Modell ganz offensichtlich (z. B. durch eigene Erfahrungen) nicht mehr stimmt. Eine bedeutende Rolle bei der Änderung bzw. Beibehaltung von mentalen Modellen können auch Gruppendynamiken spielen: mentale Modelle innerhalb einer Gruppe können ebenfalls selbstverstärkend wirken. Laut ACKERMANN (2001) kann es sogar dazu kommen, dass sich mentale Modelle innerhalb der Gesellschaft einander annähern und sich gemeinsame mentale Modelle etablieren. Ein Abweichen von bestehenden – wie ACKERMANN es nennt – „sozialen Paradigmen“ wird oftmals „negativ sanktioniert“ (ACKERMANN, 2001: 158f). Dadurch werden mentale Modelle einer Gruppe bzw. der gesamten Gesellschaft selbst verstärkt. Es kann sogar so weit kommen, dass „Reformen aufgrund der normativen Implikationen verbreiteter Denkmodelle, ungeachtet eventuell diagnostizierbarer Dysfunktionalität, von den Betroffenen abgelehnt werden“ (ACKERMANN, 2001: 206). Besonders relevant für das Angleichen mentaler Modelle sind laut DENZAU und NORTH (1994) Interaktion und Kommunikation zwischen Individuen und Gruppen. Damit können nicht nur individuelle mentale Modelle selbst sondern auch Interdependenzen mentaler Modelle von verschiedenen Individuen und Gruppen selbstverstärkend wirken und damit zu Pfadabhängigkeiten führen.

Besonders in der Landwirtschaft können das Ausblenden von Neuerungen und die festgefahrenen Denkgewohnheiten Gründe für permanente Pfadabhängigkeit sein. So können mentale Modelle von Landwirten deren Handeln stark beeinflussen. ECKERT und BELL (2005) konnten z.B. herausstellen, dass Landwirte Ratschläge und Feedback von Experten ablehnten, wenn das nicht in Einklang mit ihren mentalen Modellen über Landwirtschaft war, bzw. nach weiteren Informationen baten, die mit ihren mentalen Modellen kongruent waren. So kommt es dazu, dass gewisse Neuerungen gar nicht erst zugelassen werden und gleichzeitig das mentale Modell immer wieder bestätigt wird. Erst durch ein aktivierendes Ereignis, wie z.B. durch das Bewusstwerden über die Gefahren des

²² „CRANTON (2002: 66) benutzt den Begriff ‚*activating event*‘, um auf ein Ereignis zu verweisen, das typischer Weise eine Diskrepanz zwischen dem seit jeher als wahr Eingestuftem und den soeben gemachten Erfahrungen, dem Gehörten oder Gelesenen aufdeckt“ (ECKERT und BELL, 2006).

Pflanzenschutzmitteleinsatzes für den Anwender, wird das mentale Modell grundlegend geändert, so dass im Beispiel von ECKERT und BELL (2006) auf biologischen Landbau gewechselt wurde.

Generell können Landwirte sehr unterschiedliche mentale Modelle haben, auch wenn sie unter ähnlichen Bedingungen in derselben Region wirtschaften. Das liegt daran, dass ein mentales Modell für einen ganz bestimmten Zweck entwickelt wird. Da die Interessen der einzelnen Individuen voneinander abweichen können, sind die mentalen Modelle ebenfalls unterschiedlich. Außerdem kann es auch dazu kommen, dass verschiedene mentale Modelle sich überschneiden; am Beispiel von ECKERT und BELL (2005) überschritten sich bei einigen der befragten Landwirte z.B. die mentalen Modelle über Landwirtschaft und Familie.

Aber nicht nur auf der Ebene der Landwirte sind mentale Modelle Einflussgrößen für Pfadabhängigkeiten. Auch politische Entscheidungsträger haben mentale Modelle über Landwirtschaft, die oftmals durch Lobbyarbeit geprägt sind. Entscheidungsträger können daher dazu neigen, eine pfadabhängige Politik für ein pfadabhängiges System zu betreiben. Interessant ist vor diesem Hintergrund die sogenannte "Agrarwende" im Zusammenhang mit der BSE-Krise im Jahr 2000. Hier kam es durch einen schwerwiegenden Vertrauensverlust der Gesellschaft zu einem abrupten Politikwechsel. Während frühere Landwirtschaftsminister in der Regel einen engen und oft persönlichen Bezug zur Landwirtschaft hatten²³, hatte die neue Verbraucherministerin Renate KÜNST einen völlig anderen Hintergrund²⁴ und folgte dieser Pfadabhängigkeit nicht (vgl. THEUVSEN, 2004: 119). Sie versuchte im Sinne ihres mentalen Modells durch die Agrarwende der Landwirtschaft eine neue Richtung zu geben. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass mentale Modelle zum einen Pfadabhängigkeiten bedingen können, zum anderen aber gerade auch dazu führen können, dass Pfade geändert werden. Mentalen Modellen kommt daher innerhalb des Pfadabhängigkeitskonzepts eine besondere Bedeutung zu. Die Bedeutung mentaler Modelle für die Möglichkeit einer Pfadbrechung und Pfadkreation wird in Kapitel 3.4 beschrieben.

²³ Alle Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Zeitraum 1969 bis 2001 waren Söhne von Landwirten. Sowohl Josef ERTL (Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von 1969-83, FDP), Ignaz KIECHLE (1983-93, CSU) als auch Jochen BORCHERT (1993-98, CDU) absolvierten landwirtschaftliche Ausbildungen. Neben KIECHLE und BORCHERT übernahm auch Karl-Heinz FUNKE (1998-2001, SPD) den elterlichen Landwirtschaftsbetrieb (WIKIPEDIA, 2013).

²⁴ KÜNST studierte Sozialarbeit und Jura und war als Sozialarbeiterin einer Jugendvollzugsanstalt sowie als Rechtsanwältin tätig. Sie ist Mitglied der Partei Bündnis 90/Die Grünen.

3.4 Pfadbrechung und Pfadkreation

Die Annahmen und Erweiterungen des Pfadabhängigkeitskonzepts (vgl. Kapitel 3.2) eröffnen Ansatzpunkte für eine Diskussion möglicher Pfadbrechungs- und Pfadkreationsoptionen. Ausgehend von der Annahme, dass es bei Pfadabhängigkeiten eine potenzielle Ineffizienz gibt, stellt sich die Frage, ob und unter welchen Umständen auf einen effizienteren Pfad gewechselt werden kann. Es müsste möglich sein, den ineffizienten Pfad zu verlassen, wenn Akteuren die Ineffizienz des aktuellen Pfades bewusst ist. Gerade die Erkenntnis, dass mentale Modelle und Lernen Pfadabhängigkeiten verursachen können, eröffnet Möglichkeiten, über die Änderung der mentalen Modelle Pfadabweichungen zu ermöglichen. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die stärkere Betonung des Unternehmertums wirtschaftender Akteure. Das Konzept der Pfadabhängigkeit sieht grundsätzlich nicht vor, dass unternehmerische Akteure ihre eigenen Pfade gestalten und damit die „Ohnmachtsposition“ (ROEDENBECK und HOLTSMANN, 2008: 80) auflösen. MEYER und SCHUBERT (2007) halten dazu fest, dass mit dem „Fokus auf die zufälligen Elemente, die die Entwicklung einer Technologie prägen, [...] den Akteuren nur ein äußerst marginaler Handlungsspielraum auf die Gesamtentwicklung zugestanden“ wird und eine aktive Gestaltung eines Pfades nicht möglich ist (MEYER und SCHUBERT, 2005: 3). GARUD und KARNOE (2001: 2) aber sehen Unternehmer als reflektierende und selbstbestimmt handelnde Akteure: *“In our view, entrepreneurs meaningfully navigate a flow of events even as they constitute them. Rather than exist as passive observers within a stream of events, entrepreneurs are knowledgeable agents with a capacity to reflect and act in ways other than those prescribed by existing social rules and taken-for-granted technological artefacts.”* Akteure sind in der Lage, Änderungen selbst zu steuern, sie müssen nicht erst darauf warten, dass ein zufälliger Schock passiert (TIBERIUS, 2012).

Zusammenfassend können zwei Ansatzpunkte für Pfadabweichungen identifiziert werden. Zum einen stellt sich die Frage, wie ein eingeschlagener Pfad verlassen und zu einer effizienteren Alternative gewechselt werden kann. Diesen Fragen geht das Konzept der Pfadbrechung nach. Zum anderen wird die Rolle des aktiv handelnden Unternehmers betrachtet, der sich das Konzept der Pfadkreation verstärkt widmet. Dort wird der Blick darauf geworfen, wie wünschenswerte bzw. gewünschte Pfade intentional kreiert und gestaltet werden können (TIBERIUS, 2012).

3.4.1 Das Konzept der Pfadbrechung

Das Konzept der Pfadbrechung ist ein relativ neues Feld der Pfadforschung. Dennoch gibt es einige Autoren, die sich bereits mit theoretisch möglichen Ansatzpunkten der

Pfadbrechung beschäftigt haben (u.a. BEYER, 2005; SCHREYÖGG et al., 2009; SYDOW et al., 2005). Hier sollen zusammenfassend mögliche Pfadbrechungsoptionen erläutert werden, indem vorgestellt wird, welche Auslöser Pfadbrechung ermöglichen und wo angesetzt werden muss, damit ein Pfad nachhaltig gebrochen wird.

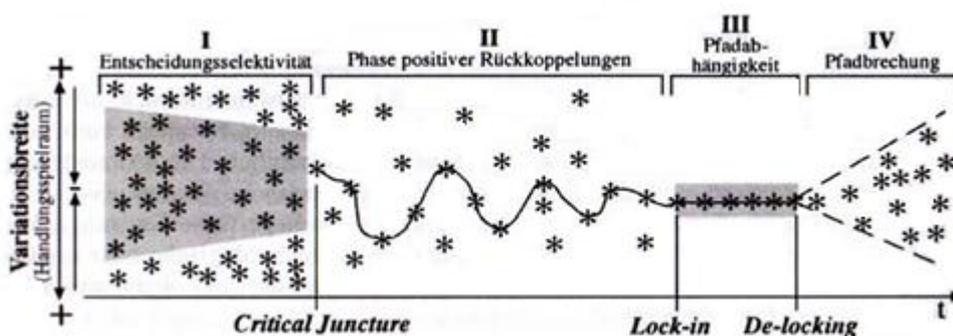
Mit einem Pfadbruch wird das Wiederherstellen oder Neuschaffen einer „besseren Handlungsalternative“ (SYDOW, 2008), z.B. einer effizienteren Situation beschrieben. Nach TOBIAS (2008) lösen sich Pfade allerdings meist nicht einfach von alleine auf, sondern bedürfen eines Anstoßes von außen. Für einen extern angestoßenen Pfadbruch reichen oftmals aber nicht rein konzeptionelle Änderungen, sondern es muss drastisch von außen eingegriffen werden und die beteiligten Akteure müssen die bisherige Pfadentwicklung reflektieren. Das heißt, dass auch intern Änderungen vorgenommen werden müssen, um letztlich das Verlassen eines Pfades langfristig durchzusetzen. Exogene Änderungen sind Anstoß, endogene Veränderungsschritte sichern langfristig die Abwendung vom Pfad (WERLE, 2007) und eröffnen die Kreation eines neuen Pfades. Während externe Auslöser eines Pfadbruchs ungeplant und damit zufällig oder geplant und damit intentional stattfinden können, sind interne Brechungsoptionen überwiegend absichtlich und geplant. Damit wird auch die Rolle der beteiligten Akteure deutlich, die absichtlich etwas ändern können, um einen Pfad zu verlassen. Die Motivation zum Pfadbruch kann z.B. im Abwenden von einem durch Ineffizienz gekennzeichneten Pfad gesehen werden.

Grundsätzlich ist jeder Pfad anfällig für Wandel, denn jeder Kontinuitätssichernde Mechanismus bietet auch Ansatzpunkte zum Verlassen eines Pfades (BEYER, 2005). Neben BEYER (2005) haben sich insbesondere SYDOW et al. (2005: 22ff) mit möglichen Ansätzen zur Pfadbrechung beschäftigt. Sie unterscheiden zur Überwindung insbesondere mentaler Pfadabhängigkeiten vier „Anker“ mit Fokus auf kognitive, emotionale, soziale und ressourcenbasierte Gründe für Pfadabhängigkeiten, an denen das Pfadbrechungskonzept ansetzen kann. Aus kognitiver Sicht könnte Pfadabhängigkeit durch selbstverstärkende blinde Flecken ausgelöst werden. Eine Reflektion ist damit ausgeschlossen. In Anlehnung an LUHMANN können Akteure nicht sehen, was sie nicht sehen und sie sehen auch nicht, dass sie nicht sehen (LUHMANN, 1989). Folgt man LUHMANNs Systemtheorie, können erst durch die sog. „Beobachtung zweiter Ordnung“ blinde Flecken sichtbar gemacht werden. Auf das Konzept der Pfadbrechung übertragen könnte folglich in diesem Fall der Pfadabhängigkeit ein Sichtbarmachen blinder Flecken durch externe Berater, die neues Wissen und andere Sichtweisen zur Verfügung stellen, zu einem Pfadbruch führen (SYDOW et al., 2005). Die Akteure erkennen Alternativen und hinterfragen ihr bisheriges Verhalten. Letztlich werden ihre mentalen Modelle angepasst. Neben der Kognition können Emotionen als ein weiterer möglicher Grund für Pfadabhängigkeiten gesehen werden (SYDOW et al., 2005). Je mehr

Engagement für eine Sache aufgebracht wird, desto stärker identifizieren sich die Akteure damit. Es entsteht eine emotionale Bindung. In diesem Falle kann Pfadbrechung durch Verhaltensintervention, d.h. durch Aufbrechen festgefahrener Muster und Verhaltensroutinen, erreicht werden. Neben diesen zwei Aspekten auf Akteursebene fokussieren systemische Ansätze auf Strukturen ganzer sozialer Systeme. Pfadabhängigkeiten basieren hier auf selbstverstärkenden Normen und Grundsätzen. Akteure befinden sich in einer normativen bzw. kulturellen Falle. Sie meinen, dass das, was sie tun, gerade deshalb richtig ist, weil sie es tun. Pfadbrechung muss hier auf der Systemebene stattfinden, indem Muster und Routinen im System geändert werden. Als vierte Möglichkeit sehen SYDOW et al. (2005) ressourcenbasierte Ansatzpunkte für Pfadbrechung. Pfadabhängigkeit basiert in dieser Sichtweise auf selbstverstärkender Ressourcenallokation. Akteure befinden sich in einer Falle versunkener Kosten: sie wirtschaften weiter, weil ihre Investition bei Aufgabe verschwendet wäre. Durch eine Reallokation der Ressourcen, die bestehende kognitive und normative Regeln berücksichtigt, können Pfade in einem System gebrochen werden. Alle vier „Anker“ verweisen wie gesagt mehr oder weniger stark auf mentale Pfadabhängigkeiten, da jeder der genannten Gründe für das Beibehalten von eingeschlagenen Pfaden kognitive, verhaltens- und regelbasierte Aspekte enthält. Das Ändern mentaler Modelle kann somit eine Möglichkeit sein, Pfadbrechungsoptionen an den verschiedenen Ankern zu eröffnen.

Abbildung 4 zeigt die Ergänzung des Phasenmodells um die Möglichkeit der Pfadbrechung. Die Lock-In-Situation wird aufgebrochen und es eröffnet sich ein Raum, in dem wieder wie anfangs bei der Entstehung der Pfadabhängigkeit mehrere Alternativen frei zur Wahl stehen. Der Pfadbrechung kann sich die Pfadkreation anschließen. Inwieweit Pfadbrechung eine notwendige Voraussetzung zur Pfadkreation darstellt, ist allerdings noch nicht geklärt (SCHREYÖGG et al., 2003).

Abbildung 4: Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadbrechung



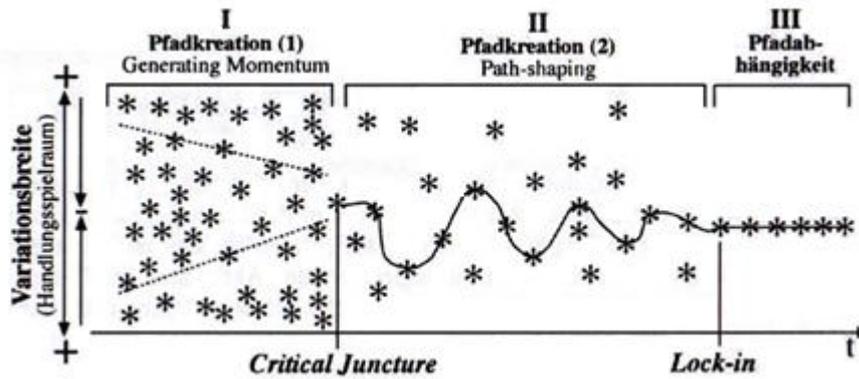
Quelle: SCHREYÖGG et al. (2003: 286)

3.4.2 Das Konzept der Pfadkreation

Generell basiert auch das Konzept der Pfadkreation auf den Grundannahmen des Pfadabhängigkeitskonzepts: Technologische Entwicklungen sind durch ihre Geschichte, Selbstverstärkungen und Irreversibilität gekennzeichnet. Allerdings gibt es eine Erweiterung der Gründe für das Entstehen von Pfaden: es sind nicht mehr nur probabilistische Ereignisse, die die Entwicklung von Pfaden beeinflussen, sondern vielmehr bewusste, strategische und bedachte Handlungen von Akteuren, die Pfade gestalten. Ein Beispiel zur Verdeutlichung der Pfadkreation bildet die Entwicklung der Post-It®-Notizzettel, die GARUD und KARNOE (2001: 13ff) beschreiben. Neben zufälligen Ereignissen geht der Erfolg dieser Erfindung auf die Hartnäckigkeit seines Erfinders Spencer SILVER zurück. Dieser wollte 1968 eigentlich einen Super-Kleber entwickeln, stattdessen stieß er aber auf einen sehr wenig haftenden Kleber, der sogar, ohne Klebspuren zu hinterlassen, wieder entfernt werden kann. An seine neue Erfindung glaubend suchte er fortan nach einer Verwendungsmöglichkeit für diesen Kleber. Zur gleichen Zeit ärgerte sich ein Kollege von SILVER, Arthur FRY, bei Chorproben über die losen Lesezeichen in seinen Notenbüchern. FRY erinnerte sich an den schlecht haftenden Kleber. Er bestrich kleine Zettel damit und fand so eine Nutzungsmöglichkeit für den Kleber (MICHAEL SCHIFFER PROMOTION GMBH, 2013). Das Durchhaltevermögen und die Überzeugungskraft des Erfinders sowie die Begeisterungsfähigkeit anderer Beteiligter brachten den Kleber, der nicht dauerhaft klebt, auf die Erfolgsspur. Insgesamt dauerte es allerdings mehr als ein Jahrzehnt, um den Pfad der Post-It®-Notizzettel zu etablieren (GARUD und KARNOE, 2001). Zusammenfassend können folgende wichtige Bestandteile der Pfadkreation festgehalten werden, die auch im Beispiel der Post-It®-Zettel auftauchen (vgl. auch PHAM, 2006/07): (1) Die technischen Möglichkeiten für einen neuen Pfad müssen gegeben sein. (2) Befindet sich der Akteur in einer bestehenden Pfadabhängigkeit, muss diese zunächst absichtsvoll gebrochen werden. GARUD und KARNOE (2001) führen hierfür den Begriff der ‚*mindful deviation*‘ (absichtsvolle Abweichung) ein. Der Akteur muss sich darüber bewusst sein, dass seine Handlung Zeit benötigt, nicht ohne die Unterstützung anderer funktioniert und nicht zu stark von bestehenden Grundsätzen abweichen sollte. (3) Es reicht nicht, den Pfad nur aufzubrechen, ein neuer Pfad muss kreierte und stabilisiert werden, um langfristig Bestand zu haben. Dazu ist ein sich über einen Zeitraum erstreckendes sog. ‚*generating momentum*‘ (Erzeugung von Impulsen) nötig. Während die ‚*mindful deviation*‘ nicht notwendige Voraussetzung der Pfadkreation ist, sondern eher der Pfadbrechung zugeordnet werden kann, ist das ‚*generating momentum*‘ ein wesentlicher Bestandteil der Kreation neuer Pfade. Mit diesem wird die Eintrittswahrscheinlichkeit eines grundsätzlichen emergenten, partiell aber intendierten Ereignisses erhöht (SCHREYÖGG et al., 2003). Dabei ist ein solches Ereignis nicht völlig vorhersehbar und planbar. Das sich anschließende ‚*path shaping*‘ (Pfadformung),

das die systematische Steuerung emergenter Ereignisse umfasst, hat daher besondere Bedeutung innerhalb der Pfadkreation. In Abbildung 5 sind die Phasen der Pfadkreation aufgezeigt. Nach SCHREYÖGG et al. (2003) kann die Pfadkreation als eine Alternative zum emergenten Entstehungsprozess (Phase 1 in Abbildung 3) gesehen werden.

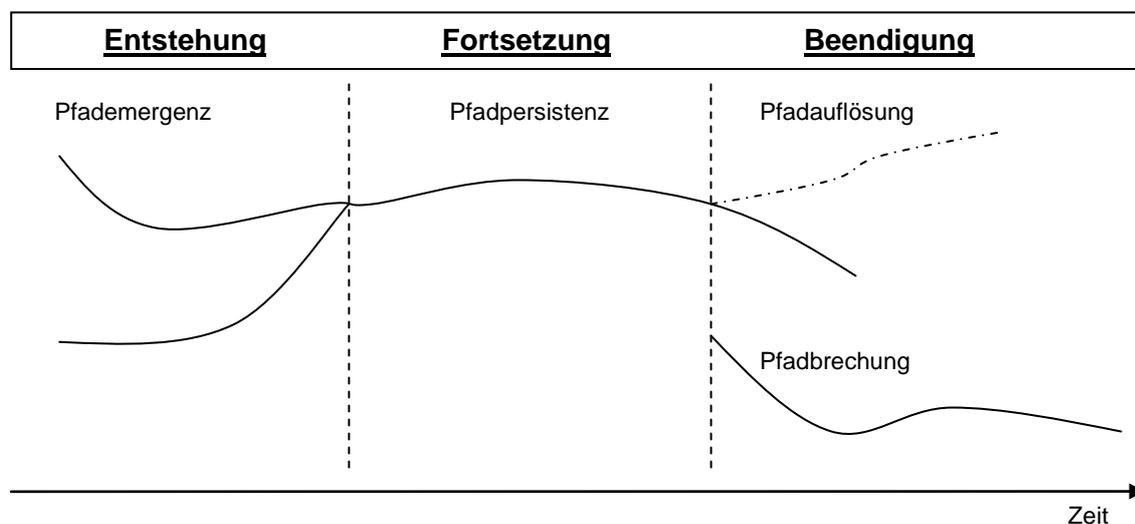
Abbildung 5: Phasen der Pfadkreation



Quelle: SCHREYÖGG et al. (2003: 287)

Letztlich endet die Pfadkreation auch in einer Phase der Pfadabhängigkeit. Im Unterschied zum Pfadabhängigkeitskonzept hatten aber innerhalb der Pfadkreation die Akteure eine aktive Rolle und waren weniger von zufälligen Prozessen abhängig. Um beide Aspekte – ungeplante, emergente Prozesse und strategische, bewusste Handlungen – zu berücksichtigen, schlagen MEYER und SCHUBERT (2007) vor, die Konzepte Pfadabhängigkeit und Pfadkreation zu einem Konzept der Pfadkonstitution zusammenzufassen (s. Abbildung 6).

Abbildung 6: Phasen der Pfadkonstitution



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an MEYER und SCHUBERT (2005: 12).

Dabei bilden die emergenten Prozesse den einen Pol, die bewussten Handlungen der Akteure den Gegenpol. Dazwischen gibt es Mischformen. Egal welchen Entstehungsursprung ein Pfad hat, in der Fortsetzungsphase sind alle Pfade in einem ‚*Lock-in*‘. Greifen hier die Akteure ein, um den Pfad beizubehalten, spricht man von Pfadextension. Stabilisiert sich der Pfad von alleine, spricht man von Pfadpersistenz. Letztlich kann es zu einer Beendigung des Pfades kommen. Lösen Akteure absichtlich einen Pfad auf, ist das Pfadbrechung, an die sich die Entstehung eines neuen Pfades anschließen kann. Sind die Gründe der Beendigung zufällig, spricht man von Pfadauflösung (vgl. MEYER und SCHUBERT, 2005).

4. Methodik: Agentenbasierte Modellierung und Stakeholderpartizipation

Die gewählte Methodik dieser Arbeit ist eine Kombination aus agentenbasierter Modellierung und Stakeholderansätzen. Innerhalb des bereits existierenden agentenbasierten Modells AgriPoliS (Agricultural Policy Simulator; HAPPE, 2004) wurden zwei Agrarregionen in Deutschland, die Altmark und das Ostallgäu, abgebildet. Annahmen zur Abbildung im Modell und Simulationsergebnisse wurden in mehreren Workshops durch Stakeholder überprüft und diskutiert. Außerdem konnten mit Hilfe der Stakeholderpartizipation verschiedene Szenarien zur Analyse des Agrarstrukturwandels entwickelt werden. Im Folgenden wird daher zunächst ein Überblick über die Methodik der agentenbasierten Modellierung im Allgemeinen und die wichtigsten Bestandteile des Modells AgriPoliS im Speziellen gegeben. Außerdem werden die partizipativen Methoden vorgestellt, die in der Arbeit Verwendung fanden.

4.1 Agentenbasierte Modellierung

Agentenbasierte Modelle (ABM) bilden reale oder konzeptionelle Systeme ab und ermöglichen die Entwicklung dieser zu simulieren. Im Vergleich zu anderen Modellierungsansätzen stehen in ABM viele kleine Einheiten, die Agenten, im Mittelpunkt. Statt also ein System nur mit wenigen (aggregierten) Variablen zu beschreiben, die den Zustand eines Systems wiedergeben, wird in ABM eine Vielzahl individueller Agenten modelliert (RAILSBACK und GRIMM, 2011). Agenten können Individuen, Gruppen, Institutionen oder jede andere Entität, die ein bestimmtes Ziel verfolgt oder eigenständig agiert, repräsentieren (RAILSBACK und GRIMM, 2011; s.a. TEFATION, 2012). Die Agenten besitzen verschiedene Ausgangssituationen (z.B. Alter, Größe) und können Entscheidungen treffen. Ihre Entscheidungen sind dabei autonom und richten sich nach bestimmten Regeln oder verfolgten Zielen und berücksichtigen dabei Umweltzustände. Eine Besonderheit von ABM sind die möglichen lokalen Interaktionen zwischen einzelnen Agenten. Agenten können auf Veränderungen ihrer Umwelt und damit auf das Verhalten anderer Agenten in ihrer nahen Umgebung reagieren (SCHNEIDER, 2010; RAILSBACK und GRIMM, 2011). Werden Experimente mit dem ABM durchgeführt, ermöglichen die Ergebnisse „Rückschlüsse auf das Verhalten des simulierten Systems“ (RAFFEL, o.J.: 2). Das Ergebnis wird nicht auf Systemebene vorgegeben, sondern ergibt sich aus den Aktionen und Interaktionen der Agenten. Daher sind die Ergebnisse auch nicht von vornherein einfach absehbar, auch wenn die grundlegenden Annahmen simpel sind (AXELROD, 1997). Man bezeichnet dieses Phänomen als Emergenz (AXELROD und TEFATION, 2006).

ABM erlauben, wie bereits erwähnt, Simulationen und werden daher den Simulationsmodellen zugeordnet. Nach AXELROD (1997) können Simulationsmodelle a) Vorhersagen liefern, b) bestimmte Aufgaben im Bereich künstlicher Intelligenz erfüllen, c) der Schulung und Ausbildung von Personen dienen, d) unterhalten, e) bekannte Zusammenhänge und Grundsätze in komplexen Systemen vermitteln, f) Beweise liefern sowie g) neue Erkenntnisse über Zusammenhänge und Grundsätze bringen. Simulationsmodelle machen damit komplexe Systeme erfassbar, erlauben einen Blick in mögliche Zukünfte, generieren auswert- und visualisierbare Daten und ermöglichen die Untersuchung von Szenarien. Ohne den Einsatz von Simulationsmodellen wäre all das nicht oder nur in Verbindung mit sehr hohen Kosten möglich (SCHNEIDER, 2010).

Simulationen im Allgemeinen und ABM im Speziellen sind laut AXELROD und TEFATSION (2006) eine dritte Art Wissenschaft zu betreiben, da sie zwischen Deduktion und Induktion anzuordnen sind. Während deduktive Forschung von allgemeinen Annahmen ausgeht und dann Beweise dafür in der Wirklichkeit sucht, werden bei induktiven Methoden zunächst reale Daten analysiert, um dann eine Theorie dazu zu bilden. Simulationen bedienen sich beider Methoden: Zunächst werden deduktiv allgemeine Annahmen getroffen, auf denen das Modell basiert, ohne allerdings eine Theorie prüfen zu wollen. Das Modell generiert dann Daten, die induktiv analysiert werden können, ohne allerdings das Ziel zu verfolgen, eine Theorie zu bilden. Simulationen haben somit in der Forschung das Ziel, ein besseres Verstehen eines dynamischen Systems durch kontrollierte Computerexperimente zu ermöglichen (AXELROD und TEFATSION, 2006). ABM können gleichzeitig Ergebnisse auf der Makroebene und der Mikroebene liefern. So können sie genutzt werden, um Fragestellungen zu beantworten, die beide Ebenen betrachten (z.B. Wie wirkt sich eine Kürzung von Subventionen auf die bisherigen Subventionsempfänger aus?). Mit den Worten von RAILSBACK und GRIMM (2011: 10) schauen ABM-Nutzer auf zwei Ebenen, nämlich auf: *„what happens to the system because of what its individuals do and what happens to the individuals because of what the system does“*.

Einen guten Überblick über die Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen von ABM in der Agrarökonomie geben z.B. NOLAN et al. (2009) sowie BERGER (2001, 2004). Im Folgenden wird genauer auf das in dieser Arbeit verwendete agentenbasierte Strukturmodell AgriPoliS eingegangen.

4.2 Das Modell AgriPoliS²⁵

Ein Beispiel für ein agentenbasiertes Simulationsmodell ist AgriPoliS. AgriPoliS wurde entwickelt, um den Strukturwandel in einer Agrarregion abzubilden und Einflussfaktoren, wie z.B. Politikänderungen, auf diesen zu untersuchen. Dabei stehen landwirtschaftliche Betriebe verschiedener Rechtsformen und betriebswirtschaftlicher Ausrichtungen im Fokus des Modells. Diese Betriebe werden im Modell durch Agenten abgebildet, die Entscheidungen über Produktion, Investitionen, Ausstieg, etc. mit dem Ziel treffen, ihren Gewinn (bei Unternehmen) bzw. ihr Haushaltseinkommen (bei Familienbetrieben) zu maximieren. Dabei handeln sie nicht in einem wettbewerbsfreien Raum, sondern treten in direkte Konkurrenz zu ihren Nachbarbetrieben, indem sie auf dem Landpachtmarkt auf landwirtschaftliche Flächen bieten. Umgeben sind die Betriebe zudem von einer politischen Umwelt, die ihnen Direktzahlungen gewährt und Regeln auferlegt. Die erste Version des Modells wurde ausgehend von BALMANN (1997) in HAPPE (2004) und HAPPE et al. (2006) veröffentlicht. Ausführliche Dokumentationen des aktuellen Stands des Modells enthalten KELLERMANN et al. (2008) und SAHRBACHER et al. (2012). Im Folgenden sollen der Aufbau und die Kernaspekte des Modells vorgestellt werden, die insbesondere auch wichtig für das Verständnis der später vorgestellten Simulationsergebnisse sind. Zunächst wird der Raum, in dem die Agenten lokalisiert sind, beschrieben. Anschließend werden die Agenten vorgestellt. Dabei stehen das gemischt-ganzzahlige Programmierungsmodell, auf dem die individuellen Produktions- und Investitionsentscheidungen basieren, sowie die Annahmen zur Heterogenität der Betriebe (Alter, Managementfähigkeiten) im Fokus. Zentraler Ort der Agenten-Interaktionen ist der Landpachtmarkt, der ebenfalls genauer vorgestellt wird. Abschließend folgt eine Übersicht über die Modelldynamik, um eine Vorstellung des Programmablaufs zu geben.

4.2.1 Räumliche Abbildung

AgriPoliS ist ein räumlich explizites Modell, d.h. der Raum wird durch ein Raster von gleich großen Feldern beschrieben. Diese Felder repräsentieren landwirtschaftliche Nutzflächen und haben eine regional unterschiedliche Größe.²⁶ Die Agenten werden fest im Raum

²⁵ Wenn nicht anders angegeben, basiert dieser Abschnitt mit seinen Unterkapiteln auf HAPPE (2004), HAPPE et al. (2006), KELLERMANN et al. (2008) sowie SAHRBACHER et al. (2012).

²⁶ Die einheitliche Feldgröße wird vor der Simulation festgesetzt. Sie richtet sich nach der Struktur der Region. In großstrukturierten Regionen, wie der Altmark, wird eine Feldgröße von 5 ha, in kleinstrukturierten Regionen, wie dem Ostallgäu, eine Feldgröße von 1 ha angenommen. Die Schlaggröße entspricht mindestens der festgelegten Feldgröße. Durch nebeneinander liegende Felder kann die Schlaggröße aber auch höher sein.

lokalisiert. Sie erhalten ein Feld als Hofstelle, von der aus sie agieren. Felder können verschiedene Eigenschaften haben: sie unterscheiden sich zunächst nach landwirtschaftlichen Nutzflächen oder nichtlandwirtschaftlichen Flächen (z.B. Bebauung, Wald oder Wasserflächen). Landwirtschaftliche Flächen können wiederum vom Agenten gepachtet oder in dessen Eigentum sein, sie können Grünland oder Ackerland sein, und zudem unterschiedliche Bodenqualitäten²⁷ besitzen. Diese Eigenschaften können nicht geändert werden, d.h. Grünland kann nicht umgebrochen werden und Flächen können nicht ver- oder gekauft werden. Jede Fläche ist mit Transportkosten, die sich aus der Entfernung zwischen der Hofstelle und der Lage der Fläche ergeben, verbunden. Für Pachtflächen müssen zudem Pachten bezahlt werden, die sich durch Gebote auf dem Bodenmarkt ergeben (s. dazu 4.2.3). Jede Fläche beinhaltet auch einen Anspruch auf Direktzahlungen.

4.2.2 Farmagenten

Zentrale Bestandteile des Modells sind die Farmagenten, die jeweils einen landwirtschaftlichen Betrieb repräsentieren und Entscheidungen über Produktion und Investition über ein gemischt-ganzzahliges Programmierungsmodell treffen und Land auf dem Bodenmarkt pachten können. Außerdem können sie sich entscheiden, aus der Landwirtschaft auszusteigen und einen Teil der Familienarbeitskräfte für außerlandwirtschaftliche Erwerbseinkommen zu nutzen.

Charakteristika der Agenten

Die Farmagenten repräsentieren reale landwirtschaftliche Betriebe. Sie haben unterschiedlich viele Eigentums- und Pachtflächen, Ausstattungen mit Eigen- und Fremdkapital, Familienarbeitskräfte, Lieferrechte, Ställe und Maschinen. Zudem unterscheiden sie sich im Alter des Betriebsleiters, im Alter der Ställe und Maschinen sowie in den Managementfähigkeiten des Betriebsleiters. Während die Anfangsausstattung der Betriebe mit Arbeit, Boden, Kapital sowie Produktions-, Stall- und Maschinenkapazitäten an realen Daten von Testbetrieben orientiert ist und sich innerhalb eines Betriebstyps²⁸ nicht unterscheidet, werden die Kennzahlen der Heterogenität (Alter, Managementfähigkeiten und Lage im Raum) den Betrieben zufällig in einem definierten Schwankungsbereich zugeordnet. Insbesondere die Managementfähigkeiten bestimmen über Erfolg und Misserfolg eines Betriebes. Zur Berücksichtigung heterogener Managementfähigkeiten wird jedem Betrieb ein

²⁷ Die Einführung unterschiedlicher Bodenqualitäten ist optional.

²⁸ Die regional typischen Betriebe der Untersuchungsregionen werden in den Kapiteln 6.1 und 6.2.1 beschrieben.

Managementfaktor zugeordnet, der Einfluss auf die variablen Kosten der Produktionsverfahren eines Betriebes hat. In den beiden in dieser Arbeit betrachteten Regionen wurde ein Managementfaktor zwischen 0,8 und 1,2 unterstellt. Dieser wird jedem Modellbetrieb individuell und zufällig zugewiesen. Je besser die Managementfähigkeiten des Betriebsleiters sind, desto geringer sind seine variablen Produktionskosten. Ein Managementfaktor von 0,8 bedeutet folglich, dass die variablen Kosten für diesen Modellbetrieb nur 80 % der durchschnittlich angenommenen Kosten betragen. Umgekehrt hat ein Managementfaktor von 1,2 zur Folge, dass die variablen Kosten der Produktion für diesen Modellbetrieb um 20 % höher liegen als durchschnittlich angenommen. Die Managementfähigkeiten sind für alle Produktionsverfahren eines Betriebes gleich und variieren nicht zwischen den einzelnen Produktionsverfahren.

Für eine Region typische Betriebe werden in einem sog. Hochrechnungsverfahren identifiziert. Am Anfang wird eine Vielzahl möglicher Betriebe, repräsentiert durch Daten vornehmlich des Testbetriebsnetzes, den Gesamtkennzahlen der Region (Daten der amtlichen Statistik) gegenübergestellt. Die einzelnen Betriebe werden hinsichtlich ihrer Kennzahlen solange gewichtet, bis sie in ihrer Summe die Region bestmöglich abbilden. Eine genauere Beschreibung der Auswahl typischer Betriebe in AgriPoliS kann SAHRBACHER (2003; basierend auf BALMANN et al., 1998 und KLEINGARN, 2002) entnommen werden.

Verhaltensannahme

Alle Farmagenten handeln gleichsam auf Basis eines gemischt-ganzzahligen Programmierungsmodells, das neben Produktionsalternativen auch ganzzahlige Investitionsmöglichkeiten zur Wahl stellt. Das Ziel der Agenten ist es, ihr Haushaltseinkommen (bei Einzelunternehmen) oder ihren Gewinn (bei juristischen Personen) zu maximieren. Da sie aber nicht in der Lage sind, langfristig zu planen, und auch nicht über die Entscheidungen und Ressourcen der anderen Betriebe informiert sind, können sie als begrenzt rational bezeichnet werden. Sie berücksichtigen auch keine Vorlieben für einen bestimmten Betriebszweig oder soziale Aspekte. Ihre Entscheidungen beziehen nur Entwicklungen in der nächsten Periode ein. Preise und Kosten für die fernere Zukunft werden als konstant angenommen. In die Planung für das nächste Jahr gehen Politik- und Preisänderungen ein. Die Preiserwartung der Agenten ist adaptiv, d.h. sie nehmen für den Preis der nächsten Periode das gleichgewichtete geometrische Mittel aus aktuellem und erwartetem Preis an. Die Produktionsentscheidungen basieren auf den erwarteten Preisen. Erwartungen werden von Periode zu Periode angepasst (s.a. BALMANN et al., 2010).

Produktion und Investition

Entscheidungen über Produktion und Investition werden über das gemischt-ganzzahlige Programmierungsmodell mit dem Ziel der Gewinn- bzw. Einkommensmaximierung getroffen. Dabei stehen verschiedene Produktionsmöglichkeiten (u.a. in den Bereichen Tierhaltung, Pflanzenproduktion, Biogasproduktion) zur Verfügung, die unterschiedliche Ansprüche an die Betriebsressourcen (Arbeit, Boden, Kapital, Produktionsrechte) haben. In der in dieser Arbeit verwendeten Modellversion gibt es außer des Bodenmarkts keine expliziten Produkt- und Faktormärkte, d.h. es wird davon ausgegangen, dass alle Produkte zum festgesetzten Preis am Markt platziert werden können und alle nötigen Produktionsfaktoren zum definierten Preis (in Abhängigkeit der Managementfähigkeiten) verfügbar sind.

Innerhalb des Programmierungsmodells ist es außerdem möglich, Arbeitskräfte in Voll-, Teilzeitbeschäftigung und auf Stundenbasis einzustellen, die eigene Arbeitskraft außerhalb des Betriebs einzusetzen, Arbeiten an ein landwirtschaftliches Dienstleistungsunternehmen abzugeben, Geld anzulegen oder zu leihen, Milchquotenrechte zu erwerben oder zu verpachten und Direktzahlungsprämien zu erhalten. Einige Produktionsverfahren sind mit Restriktionen verbunden, wie z.B. mit der Einhaltung einer Fruchtfolge, der Obergrenze der Viehbesatzdichte oder der maximalen Stickstoffdüngung. Um zu produzieren, benötigen die Betriebe Maschinen und ggf. Ställe, in die sie investieren können. Dabei werden unterschiedliche Maschinen- und Stallgrößen zur Auswahl gestellt. Größendegression und Arbeitszeiteinsparungen bewirken, dass größere Anlagen oder Maschinen pro Einheit weniger Kosten verursachen und weniger Arbeit benötigen. Bei den Investitionen müssen 30 % der Investitionssumme aus Eigenkapital gedeckt werden, 70 % werden als langfristiges Fremdkapital aufgenommen. Ein Investitionsobjekt hat eine bestimmte Nutzungsdauer, nach deren Ablauf reinvestiert werden muss, um die Kapazitäten zu erhalten. Die Investitionskosten werden zusammen mit Kosten für Zinsen, Instandhaltung und Reparatur auf die Nutzungsdauer verteilt und gehen als durchschnittliche jährliche Kosten in die Entscheidung der Agenten ein. Außerdem wird unterstellt, dass Investitionskosten versunken sind.

Ausstieg

Modellbetriebe entscheiden nach Ablauf jeden Jahres, ob sie weiterwirtschaften möchten oder endgültig aus der Landwirtschaft aussteigen. Der Ausstieg erfolgt, wenn ein Betrieb illiquide ist oder seine Opportunitätskosten für betriebseigene Faktoren nicht vom erwarteten Haushaltseinkommen bzw. Gewinn des nächsten Jahres gedeckt werden. Die Opportunitätskosten bestehen aus dem erwarteten Ertrag aus angelegtem Eigenkapital, dem Arbeitseinkommen der Familienarbeitskräfte und den Pachteinahmen für Eigenland. Eine

verbesserte Ausstiegsmöglichkeit steht zudem beim Generationswechsel alle 25 Jahre an. Die Opportunitätskosten eines Hofnachfolgers werden dabei um 25 % höher angesetzt, da unterstellt wird, dass noch keine versunkenen Kosten in eine landwirtschaftliche Ausbildung entstanden sind. Ist ein Betrieb ausgestiegen, wird er als inaktiver Betrieb weitergeführt, der seine eigenen Faktoren (Arbeit, Boden, Kapital) außerhalb der Landwirtschaft einsetzt und dort Einkommen generiert. Solch ein Betrieb kann nicht wieder in die Landwirtschaft zurückkehren.

4.2.3 Politikannahmen

Mit Hilfe von AgriPoliS sollen insbesondere Auswirkungen geänderter politischer Rahmenbedingungen auf den Agrarstrukturwandel untersucht werden. Dazu können die politischen Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen auf z.B. Preise extern in das Modell eingegeben werden. Grundsätzlich werden die Regelungen der GAP mit den Direktzahlungen und der Modulation eingeführt (vgl. DBV, 2011: 130ff). Außerdem wird der Milchquotenausstieg 2015 moduliert, indem davon ausgegangen wird, dass die Milchquote ab 2015 wertlos ist und bis dahin die Quotenpreise sinken.

4.2.4 Pachtmarkt

In AgriPoliS finden die Interaktionen der Agenten auf dem Bodenmarkt statt. Boden kann in AgriPoliS nur gepachtet bzw. verpachtet, nicht aber gekauft bzw. verkauft werden. Es wird angenommen, dass die Pachtzahlungen idealerweise den jährlichen Zinszahlungen bzw. Zinsansprüchen von gekauftem Land entsprechen. Der Bodenmarkt in AgriPoliS ist also ein reiner Pachtmarkt. Das Flächenangebot resultiert aus auslaufenden Pachtverträgen und Betriebsaufgaben. Diese freien Flächen werden jährlich in einer iterativen Auktion verpachtet. Jeder Modellbetrieb ermittelt am Anfang der Auktion die für ihn wertvollste Fläche. Für diese gibt er dann ein Gebot ab, das durch folgende Faktoren beeinflusst ist:

- a) den Schattenpreis bzw. den Grenznutzen einer Fläche, berechnet wie folgt:

$$q_{Land}^N = \frac{\max Y^e \dots, b_{Land} + N \cdot \text{sizeof } p_{x,y}, \dots - \max Y^e \dots, b_{Land}, \dots}{N}$$

mit Y^e : erwartetes Haushaltseinkommen bzw. Unternehmensgewinn, b_{Land} : Ausstattung mit Boden, N : Anzahl der betrachteten Flächen, $\text{sizeof}(p_{y,x})$: einheitliche Feldgröße,

- b) die Entfernung von der Hofstelle zur Fläche ausgedrückt in Transportkosten $TC_{y,x}$,
 c) zusätzliche Kosten $C_{y,x}$, z.B. Transaktionskosten oder Kosteneinsparungen auf Grund von Größeneffekten (bzgl. Stallinvestitionen) und

- d) den Pachtfaktor β , der den Anteil des Gebots bestimmt, der an den Landeigentümer weitergegeben wird. Der restliche Anteil $1-\beta$ verbleibt zur Abdeckung weiterer Kosten (u.a. Steuern, Verwaltungsaufwand, Gebühren) und des Risikos beim Pächter. Für β gilt: $0 < \beta < 1$, bisher lag β i.d.R. bei 0,5. Je größer β ist, desto höher ist der Anteil, der an den Landeigentümer gegeben wird.

Das Gebot für eine freie Fläche berechnet sich aus $R_{y,x} = \beta \cdot (q_{Land}^N - TC_{y,x} - C_{y,x})$ (vgl. KELLERMANN et al., 2008). Dabei wird q für jeweils eine zusätzliche Fläche und durchschnittlich acht zusätzliche Flächen berechnet, um zu berücksichtigen, dass große Wachstumsschritte einen höheren Wert haben könnten. Der von beiden größere Wert wird als Gebot genommen und nach Abzug von Transport- und zusätzlichen Kosten mit dem Pachtfaktor multipliziert. Um den Pachtpreis zu bestimmen, werden zu $R_{y,x}$ die Transaktionskosten (Teil von $C_{y,x}$) addiert. Die Pachtgebote aller Agenten werden verglichen und der Meistbietende erhält den Zuschlag (Erstpreisauktion). Danach bestimmen alle Betriebe neue Gebote (soweit sich deren Gebot infolge der Transaktion verändert haben könnte). Die Auktion wird so lange wiederholt, bis alle Flächen verpachtet oder die Pachtgebote Null sind (s.a. BALMANN et al., 2010). Die Dauer der Pachtverträge wird zufällig zwischen einem regionsspezifischen Minimal- und Maximalwert²⁹ festgesetzt. Innerhalb der Dauer finden keine neuen Preisverhandlungen statt.

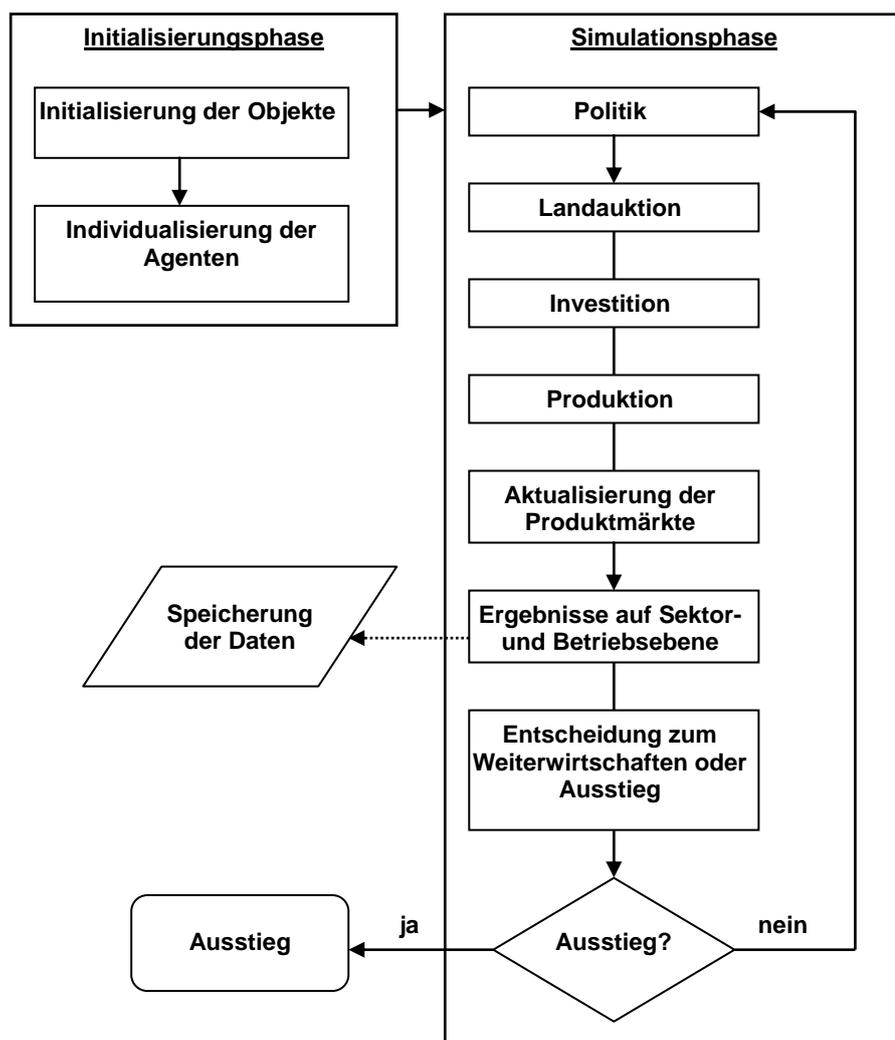
4.2.5 Modelldynamik

Einen Überblick über die Dynamiken im Modell AgriPoliS gibt Abbildung 7. Der Modellablauf besteht aus zwei Phasen, der Initialisierung und der Simulation. In der Initialisierungsphase werden alle notwendigen Daten, wie z.B. die Kapazitäten der Modellbetriebe, ihre Gewichtungen und Produktionsmöglichkeiten, eingelesen und die virtuelle Landschaft erstellt. Außerdem werden die Modellbetriebe individualisiert, indem sie unterschiedliche Managementfähigkeiten und Alter zugewiesen bekommen. Nach der Anordnung der Betriebe im Raum startet die Simulationsphase mit dem Einlesen der Politikinformationen (Entwicklung der Direktzahlungen, Preisänderungen während der Simulation). Anschließend wird das Land über die Landauktion an die Betriebe verteilt und die Agenten beginnen zu investieren. Ihre Produktionsentscheidung treffen sie auf der Basis vorhandener Kapazitäten und erwarteter Preise. Am Ende der Simulation erhalten die Betriebe dann die tatsächlichen Preise und berücksichtigen diese in der Kalkulation des Haushaltseinkommens bzw.

²⁹ In beiden Modellregionen liegt die Pachtdauer zwischen fünf und 18 Jahren.

Gewinns. Simulationsergebnisse auf Sektor- und Betriebsebene werden gespeichert und stehen zur externen Auswertung bereit. Im Modell schließt sich die Frage nach dem Weiterwirtschaften oder Ausstieg der Betriebe an. Wirtschaftet ein Betrieb weiter, durchläuft er in der nächsten Periode erneut die Simulationsphase. Eine Simulationsphase umfasst in der Regel 25 Perioden, was 25 Jahren entspricht.

Abbildung 7: Dynamiken des Modells AgriPoliS



Quelle: eigene Darstellung nach HAPPE et al. (2004: 19)

4.2.6 Validierung des Modells AgriPoliS

Modellvalidierung ist ein wichtiger Bestandteil im Modellierungsprozess, insbesondere wenn Modelle für reale Umgebungen und Entscheidungsfindungen genutzt werden und auf Akzeptanz stoßen sollen (vgl. NORTH und MACAL, 2007: 221). Validierung ist laut ORMEROD

und ROSEWELL (2012) ein Prozess des Abschätzens, inwiefern ein Computermodell in der Lage ist, ein reales System so abzubilden, dass ein bestimmter (wissenschaftlicher) Zweck damit erreicht werden kann. Vor der Validierung sollte zunächst eine Verifikation³⁰ stattfinden, die für das Modell AgriPoliS bereits in HAPPE (2004) erfolgte. Nach NORTH und MACAL (2007: 221) ist das Ziel der Modellvalidierung *„to make the model useful in the sense that the model addresses the right problem and provides accurate information about the system being modeled.“* Insgesamt gibt es laut KNEPELL und ARANGNO (1993) sechs verschiedene Arten der Validierung (vgl. CARLEY, 1996: 2-3), die auf unterschiedliche Aspekte des Modells abzielen. Tabelle 3 führt diese auf. Mit der konzeptionellen Validierung werden die zugrundeliegende Theorie, mit der internen Validierung der Computercode und mit der externen Validierung die Realitätsnähe der Simulationsdaten überprüft. Mit der Kreuzvalidierung werden die Modellergebnisse mit anderen Modellergebnissen abgeglichen. Bei der Datenvalidierung wird überprüft, ob die Ein- und Ausgabedaten korrekt und darüber hinaus auch geeignet sind, das zu behandelnde Thema zu adressieren. Die Sicherheitsvalidierung soll ausschließen, dass nachträgliche Änderungen am Modell möglich sind.

Tabelle 3: Arten der Validierung eines ABM

Art der Validierung	Bezug	Das Modell ist gültig, wenn ...
konzeptionell / theoretisch	zugrundeliegende Theorie	die Theorie zur Charakterisierung der realen Welt geeignet ist.
intern	Computercode	der Computercode fehlerfrei ist.
extern / operational	Simulations- und reale Daten	im Modell reale Daten und Entwicklungen reproduziert werden können.
Kreuzvalidierung	zwei Modelle	es mit einem anderen Modell in den Ergebnissen übereinstimmt.
Datenvalidierung	Simulations- und reale Daten	sowohl die Eingabe- als auch Ausgabedaten korrekt und geeignet sind, das zu behandelnde Thema zu adressieren.
Sicherheitsvalidierung	Schutzinstrumente	ein unbefugtes Eingreifen oder Abändern durch nachträgliche Rekonfiguration zum größten Teil ausgeschlossen werden kann.

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an CARLEY (1996) sowie NORTH und MACAL (2007).

³⁰ Mit dem Begriff Verifikation beschreibt man, ob sich ein Modell so verhält, wie der Programmierer es beabsichtigte. Innerhalb der Verifikation wird überprüft, ob der Programmcode Fehler enthält und die Algorithmen korrekt sind (s. NORTH und MACAL, 2007: 221).

Die Validität konzeptioneller Art wurde für das Modell AgriPoliS bereits in zahlreichen Studien und Arbeiten belegt (s. u. a. HAPPE, 2004; HAPPE et al., 2004 und 2006; SAHRBACHER, 2011). Mit AgriPoliS können der Agrarstrukturwandel und Einflüsse geänderter Politiken auf die Betriebsentwicklungen in einer bestimmten Region untersucht werden. Im Rahmen vergangener Arbeiten fand auch eine interne Validierung des Modells, d.h. eine Überprüfung des Computercodes auf Fehler, statt. Die aktuelle überprüfte Version des Modells AgriPoliS ist in SAHRBACHER et al. (2012) dokumentiert. Außerdem wurde für verschiedene Modellregionen durch Kalibrierung der Eingabedaten eine Datenvalidierung betrieben. Die Kreuz- und Sicherheitsvalidierungen wurden bisher nicht explizit durchgeführt. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Fokus auf die Daten- und externe Validierung gelegt, denen in den Kapiteln 5.2.3.2 und 6.4 nachgegangen wird. Dort werden zum einen die Inputdaten auf ihre Korrektheit und Plausibilität geprüft, zum anderen werden simulierte Outputdaten und reale Daten einander gegenübergestellt. Um mehrere Zeitpunkte zum Vergleich mit vergangenen realen Entwicklungen zu haben, werden die Simulationen bereits mit dem Jahr 2007 begonnen.

NORTH und MACAL (2007) nennen allerdings auch verschiedene Schwierigkeiten bei der Validierung von Simulationsmodellen, die mögliche Entwicklungen in der Zukunft aufzeigen sollen. Bei nur wenigen realen Daten über ein System ist es oftmals schwer, Aussagen über die Güte der Simulation zu treffen. Zufallselemente in den Simulationen können eine Validierung anhand realer Daten erschweren. Möglichst viele Wiederholungsrechnungen können zumindest den letztgenannten Aspekt abschwächen. Um künftige Entwicklungen in der Realität einschätzen und die Simulationsergebnisse mit diesen abgleichen zu können, ist die Einbeziehung von Stakeholderwissen und -einschätzungen nützlich (s. dazu z. B. MILLINGTON et al., 2011). Im folgenden Kapitel 4.3 wird erläutert, was unter Stakeholderpartizipation zu verstehen ist und warum sie innerhalb dieser Arbeit Anwendung findet. Auf die Rolle der Stakeholderpartizipation im Zusammenhang mit der Validierung von ABM wird in Kapitel 4.4 ausführlicher eingegangen.

4.3 Stakeholderpartizipation

Mit dem Begriff Stakeholderpartizipation bezeichnet man im Allgemeinen die Beteiligung von betroffenen Teilen der Bevölkerung (Stakeholdern³¹) an Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen. Stakeholder können dadurch Entscheidungen, die sie selbst betreffen, beeinflussen. Damit hat Stakeholderpartizipation in allen Bereichen politischer Entscheidungen hohe Relevanz. Die Idee, Stakeholder in Entscheidungen und Entwicklungen einzubeziehen, kam erstmals in den späten 1930er Jahren auf, als Wissenschaftler versuchten, Nichtwissenschaftler in Datenerhebungen einzubeziehen, um wissenschaftliche Bewertungen zu bereichern (VAN ASSELT und RIJKENS-KLOMP, 2002). Seitdem wurden partizipative Methoden insbesondere in der Marktforschung und in der Politikwissenschaft verwendet. Vor allem in Entwicklungsländern wurden diese Methoden genutzt, um Stakeholdern Gehör zu verschaffen und sie zur eigenständigen Problemlösung zu befähigen. In letzter Zeit wurde innerhalb der Partizipationsforschung stärker darauf fokussiert, die Unterstützung von Entscheidungen zu erreichen und Laienwissen in wissenschaftliche Analysen einzubeziehen (VAN ASSELT und RIJKENS-KLOMP, 2002). Die Verknüpfung von wissenschaftlichem und nicht-wissenschaftlichem Wissen gewann damit wieder an Bedeutung.

4.3.1 Gründe für die Partizipation von Stakeholdern

Das Einbeziehen von Stakeholderwissen, -vorstellungen und -erfahrungen kann die Qualität der Forschung steigern und insbesondere bei der Untersuchung komplexer Themen nützlich sein (VAN ASSELT und RIJKENS-KLOMP, 2002). Wissenschaftler zahlreicher Disziplinen haben daher mittlerweile partizipative Methoden in ihrer Forschung genutzt. Nach WELP et al. (2006) gibt es vier Gründe, Stakeholder in die Forschung einzubeziehen:

- Stakeholder können bei der Auswahl gesellschaftlich-relevanter Forschungsfragen helfen.
- Stakeholder können die Forschung einem „Reality Check“ unterziehen, indem sie aktiv die Forschungsmethode, die Modellannahmen sowie die Ergebnisse bewerten und so zur Verbesserung von Modellen beitragen.

³¹ Ein Stakeholder ist eine Person oder Organisation, die Interesse an einem bestimmten Thema hat. Dieses Interesse basiert entweder darauf, dass der Stakeholder durch eine Entscheidung anderer betroffen ist oder er selbst Entscheidungen trifft, die andere Personen oder Organisationen betreffen (CARNEY et al., 2009). Diese Auswirkungen können direkt oder indirekt, positiv oder negativ sein (ADB, 2001).

- Die sozialwissenschaftliche Forschung erreicht bei der Erforschung des globalen Wandels Grenzen in den wissenschaftlichen Begründungen und erfordert daher die Hinzunahme von ethischen Aspekten, die von Stakeholdern geliefert werden können.
- Wissenschaftler benötigen für ihre Forschung Daten und Wissen, die oftmals nicht frei zugänglich sind. Stakeholder können den Zugang dazu ermöglichen.

DE LA VEGA-LEINERT et al. (2008) erweitern die Anwendungsfelder der Stakeholderpartizipation um den Aspekt der Erstellung von Zukunftsszenarien durch Stakeholder. Nach COLE und WHITMARSH (2008) verbessert das Einbeziehen von Stakeholdern in die Forschung die Relevanz dieser für Politik und Praxis. Zusätzlich führt Stakeholderpartizipation zu einer höheren Glaubwürdigkeit der Forschung innerhalb der Gesellschaft, da Expertenwissen und Erfahrungen in die Forschung eingehen. In vorliegender Arbeit werden Stakeholder in die Forschung einbezogen, um folgende Ziele zu erreichen:

- a) Verbesserung und Validierung des Modells AgriPoliS und der Modellergebnisse: Mit Hilfe des Wissens der Stakeholder können Modellannahmen und Simulationsergebnisse verbessert werden. Dadurch wird das Modell validiert und die Ergebnisse liegen näher an realen Begebenheiten.
- b) Einblicke in die Sichtweisen von Landwirten und anderen Stakeholdern hinsichtlich Politik(-änderungen), Rahmenbedingungen und zukünftigen Herausforderungen zur Bewertung von Pfadbrechungsoptionen: Im Fokus der vorliegenden Arbeit stehen Pfadbrechungsoptionen von Milchviehbetrieben. Um herauszufinden, ob Milchviehhalter Pfadabhängigkeiten aufbrechen können und welche Unterstützung sie ggf. benötigen, müssen Sichtweisen und Meinungen von Landwirten und anderen Stakeholdern über die aktuelle Situation der Betriebe und ihrer Rahmenbedingungen sowie die Sicht über die zukünftigen Herausforderungen erhoben werden.
- c) Entwicklung von Zukunftsszenarien: An die Diskussion der Sichtweisen schließt sich die Entwicklung möglicher Szenarien zur Simulation im Modell AgriPoliS an. Diskussionen der Szenarien und deren Simulationsergebnisse können ebenfalls Pfadbrechungsoptionen offenbaren bzw. Hindernisse herausstellen.
- d) Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis und umgekehrt: Durch die Simulation verschiedener Szenarien und die Vorstellung dieser Ergebnisse vor den Stakeholdern können die von den Stakeholdern erwarteten Ergebnisse mit den Modellergebnissen verglichen und diskutiert werden. Dabei findet ein Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis statt. Umgekehrt wird Stakeholderwissen an die Wissenschaft transferiert.

Gerade der letzte Aspekt macht deutlich, dass Stakeholderpartizipation auf Zweiseitigkeit beruht. Denn die Partizipation von Stakeholdern hat nicht nur für die Wissenschaftler bzw. die Personen, die sich für die Situation der Stakeholder interessieren, Vorteile, sondern auch für die Stakeholder selbst: Die Personen, die ein Projekt oder einen Prozess starten möchten, erhalten tiefere Einblicke in die Welt der dadurch Betroffenen und können diese Erkenntnisse in Entscheidungen oder Analysen einfließen lassen. Andererseits werden Stakeholder sensibilisiert und darin gestärkt, ihre eigenen Probleme zu erkennen und Lösungen zu suchen (ADB, 2001).

4.3.2 Grade der Stakeholderpartizipation

Je stärker die Stakeholder einbezogen werden, desto größer kann auch der Nutzen sein, desto höher sind aber auch die Kosten (Zeit, Geld). Es muss folglich vorab gut überlegt werden, wie stark Stakeholder eingebunden werden müssen und können. Die Partizipation von Stakeholdern kann unterschiedliche Grade annehmen. Sie reicht von der reinen Information der Stakeholder oder ihrer Konsultation über ihre Mitwirkung und Mitbestimmung bis hin zur Selbstbestimmung (BLISS, 2009). Allen Graden ist gemeinsam, dass zunächst relevante Stakeholder identifiziert und Informationen mit ihnen geteilt werden. Sollen die Sichtweisen und das Wissen der Stakeholder berücksichtigt werden, müssen sie angehört und in den Entwicklungsprozess einbezogen werden. In der stärksten Form der Partizipation werden Stakeholder bemächtigt, über ihre Entwicklung selbst zu bestimmen. In vorliegender Arbeit wurden die Stakeholder informiert und konsultiert. Außerdem konnten sie an der Ausgestaltung der Szenarien mitwirken. Damit wird ein mittlerer Grad der Partizipation erreicht.

4.3.3 Techniken der Stakeholderpartizipation

Im Kern der Stakeholderpartizipation geht es um Kommunikation und Zusammenarbeit verschiedener Stakeholder, die ihre Erwartungen, Informationen und Ideen austauschen und diskutieren. Dafür ist oftmals ein Rahmen nötig, der durch organisierte Treffen, z.B. Workshops, bereitgestellt wird. Für die Organisation dieser Treffen mit dem Ziel, Stakeholdermeinungen zu einem Thema zu sammeln und den Kommunikationsprozess zu ermöglichen und zu unterstützen, steht eine Vielzahl von Methoden zur Verfügung (NOAA, 2007). VAN ASSELT und RIJKENS-KLOMP (2002) geben einen umfassenden Überblick über verschiedene partizipative Methoden, die in der Untersuchung komplexer Themen Anwendung finden. Im Folgenden wird auf die Methoden Stakeholder-Workshop, Fokusgruppe und Szenarienanalyse genauer eingegangen. Diese wurden in vorliegender Arbeit verwendet, weil möglichst viel Wissen durch Diskussionen von Stakeholdern

offengelegt werden sollte. Erst durch die Diskussion werden Einzelmeinungen reflektiert und können so besser nach ihrer Relevanz und Korrektheit bewertet werden. Die Szenarienanalyse bietet sich an, weil mit AgriPoliS Szenariensimulationen durchgeführt werden.

4.3.4 Stakeholder-Workshops

Mit dem Begriff der Stakeholder-Workshops werden durch Wissenschaftler organisierte Treffen von Stakeholdern benannt, bei denen ein definiertes Thema aus verschiedenen Blickwinkeln adressiert wird. Stakeholder können in solch einem Workshop zu einem bestimmten Thema Probleme identifizieren und Lösungen erarbeiten. Damit geht der Stakeholder-Workshop über den reinen Informationsaustausch hinaus. Vielmehr sollen Workshops dazu dienen, Zusammenarbeit mit den Stakeholdern zu initiieren und langfristig zu etablieren (ADB, 2011). Im Mittelpunkt des Workshops steht die aktive Mitarbeit der Stakeholder. Kommunikation und Diskussionen sind daher ein wichtiger Bestandteil von Workshops. Dabei können innerhalb der Workshops Fokusgruppen genutzt werden, um in Kleingruppen ein Unterthema des Workshops zu bearbeiten. Diese Technik wird im folgenden Abschnitt 4.3.5 erläutert.

4.3.5 Fokusgruppe

Im Allgemeinen ist eine Fokusgruppe eine *„guided group discussion that is focused on a specific topic“* (DÜRRENBARGER et al., 1999: 6) oder etwas ausführlicher *„a carefully planned [...] discussion [...] designed to obtain perceptions on a defined area of interest in a permissive, non-threatening environment“* (KRUEGER, 2000: 5). Innerhalb einer Fokusgruppe werden fokussierte Interviews mit Gruppendiskussionen gekoppelt, um „Informationen über Präferenzen und Werte (unterschiedlicher) Personen in Bezug auf ein bestimmtes Thema sowie deren Gründe dafür“ (STEYAERT et al., 2006: 127) zu gewinnen. Ursprünglich wurden Fokusgruppen im Bereich der Marktforschung genutzt, um herauszufinden, welche Präferenzen Konsumenten haben. Neben diesem Einsatzgebiet werden Fokusgruppen mittlerweile in vielen Bereichen verwendet, um Wissen und Meinungen von Stakeholdern zu erhalten und ein Thema tiefer zu erkunden. Fokusgruppen sind relativ kleine, homogene oder heterogene Gruppen bestehend aus ca. 4-12 Teilnehmern³², die etwas gemeinsam haben. In moderierten Diskussionen geben sie Einblicke in ihre Präferenzen und Meinungen

³² Die Personenbezeichnungen gelten sowohl für Frauen als auch Männer. Zur einfacheren Lesbarkeit wird das grammatische Maskulinum verwendet.

zu einem vorher bestimmten Thema. Das Ziel ist nicht, Einigkeit unter den Teilnehmern herzustellen oder Entscheidungen zu treffen (VAN ASSELT und RIJKENS-KLOMP, 2002). Die Gruppe wird von einem professionellen Moderator geleitet, der die Diskussion objektiv unterstützt und daher kein beteiligter Wissenschaftler oder Teilnehmer der Fokusgruppe sein sollte (DÜRRENBARGER et al., 1999). Der Moderator sollte auf die ausgewogenen Wortbeiträge aller Teilnehmer achten und immer wieder Zwischenergebnisse ziehen, um die Diskussion voranzutreiben (GAUBE et al., 2008). Eine Fokusgruppensitzung umfasst ca. ein bis drei Stunden. Zunächst wird mit einer Vorstellungsrunde begonnen, in der sich die einzelnen Teilnehmer der Gruppe kurz vorstellen. Es folgt ein Impulsreferat, das die Teilnehmer mit Informationen zum definierten Thema versorgen soll. Anschließend beginnt die moderierte Diskussion, die sich nach einem vorab abgesprochenen Leitfaden richtet. Innerhalb der Diskussion können verschiedene Moderationstechniken genutzt werden, um Ergebnisse festzuhalten. Eine nützliche Technik zum Sammeln von Meinungen und Festhalten der Ergebnisse ist die Kartenabfrage. Diese ermöglicht den Teilnehmern, sich gleichzeitig schriftlich zu äußern. Damit beeinflussen sie sich nicht in ihren Meinungen und jeder kommt zu Wort (LIPP und WILL, 2001). Die Kartenabfrage erfolgt in vier Schritten: Zunächst wird die Frage vorgestellt und erläutert, dann schreiben die Teilnehmer ihre Gedanken dazu auf Kärtchen. Nach einer bestimmten Zeit werden die Karten eingesammelt, und anschließend an eine Pinnwand geheftet. In Abstimmung mit den Teilnehmern werden die Karten nach Themen sortiert („geclustert“). Daran schließt sich eine Diskussion an.

STEWART und SHAMDASANI (1990) beschreiben die Fokusgruppentechnik als besonders nützlich in Bereichen, über die wenig bekannt ist. Vorteile der Fokusgruppentechnik liegen in der Gruppeninteraktion, d.h. während der Diskussionen können sich Meinungen ändern und neue Sichtweisen und Meinungen geformt werden (STEWART und SHAMDASANI, 1990; NEWIG et al., 2008). Es gibt aber auch einige Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Fokusgruppen. Besonders hervorzuheben sind die entstehende Gruppendynamik und die mögliche Dominanz einzelner Teilnehmer, die beide die Ergebnisse beeinflussen können (STEYAERT et al., 2006). Daher ist auch die Verallgemeinerbarkeit der in der Fokusgruppe erhobenen Daten nicht ohne Weiteres möglich. Das Abhalten mehrerer Fokusgruppen zum gleichen Thema erhöht die Validität der erhobenen Daten. Dennoch ist aus jeder Fokusgruppe ein allgemeiner Trend ablesbar (DÜRRENBARGER et al., 1997).

4.3.6 Szenarienanalyse

Die Entwicklung von Szenarien ist ein beliebtes Mittel, um mögliche Entwicklungspfade komplexer Systeme angesichts unsicherer Zukünfte abzuschätzen. Szenarien beschränken sich auf die treibenden „Kräfte, mögliche Hauptlinien der Entwicklung und die Bandbreite an

Kontingenz, die bevorstehen könnten“ (STEYAERT et al., 2006: 159). Mit Hilfe von Szenarien kann zusätzliches Wissen generiert oder bekanntes veranschaulicht werden. Damit dienen Szenarien als Mittel der Kommunikation und Aufgabendefinition sowie als Entscheidungshilfe (KOSOW und GAßNER, 2008). Partizipative Methoden eignen sich sehr gut, verschiedene Szenarien zu entwickeln, die aus Stakeholdersicht relevant und möglich erscheinen. Solche Szenarien können dann z.B. in Simulationsmodellen genutzt werden, um mögliche künftige Entwicklungen abzubilden. Die Ergebnisse können als Planungshilfen dienen und zum Nachdenken über mögliche Entwicklungen anregen (STEYAERT et al., 2006). Auch hier wird die Zweiseitigkeit der Methode deutlich: Nicht nur Wissenschaftler erlangen durch die Szenarienentwicklung der Stakeholder wichtige Informationen und Daten zur Umsetzung in Modellen, auch die Stakeholder selbst können von der Szenarienanalyse profitieren, indem sie zum Nachdenken über die zukünftigen Entwicklungen angeregt werden.

4.4 Partizipative Methoden und agentenbasierte Modellierung

In vorliegender Arbeit wurde eine Kombination der vorgestellten partizipativen Methoden gewählt. Den grundlegenden Rahmen der Stakeholder-Interaktionen bildeten verschiedene Stakeholder-Workshops in den Untersuchungsregionen. Die Workshops waren so konzipiert, dass die Teilnehmer in Fokusgruppen über verschiedene Themen diskutierten und Szenarien entwickelten. Diese Informationen wurden soweit möglich im Modell AgriPoliS umgesetzt, um anschließend Simulationen für verschiedene Szenarien zu rechnen. In einem Folgeworkshop wurden dann die Ergebnisse der verschiedenen Szenarien vorgestellt und wieder in Fokusgruppen diskutiert. So konnten verschiedene Themen in homogenen und heterogenen Gruppen diskutiert und aus vielen Blickwinkeln beleuchtet werden. Eine zentrale Rolle spielte in den Workshops und Gruppendiskussionen das ABM AgriPoliS und dessen Simulationsergebnisse. Wie unter 4.3.1 beschrieben, sollte das Modell AgriPoliS unter Verwendung partizipativer Methoden als Diskussionsgrundlage dienen und validiert werden sowie zur Szenarienanalyse und zum Wissenstransfer genutzt werden. Dass sich die Kombination von ABM und partizipativen Methoden sehr gut eignet, zeigen Arbeiten im Bereich der partizipativen Modellierung. Dort werden partizipative Methoden von Beginn an zur Entwicklung von ABM verwendet. Die Stakeholder begleiten und gestalten den gesamten Prozess der Modellentwicklung und validieren gleichzeitig das Modell und seine Ergebnisse. ABM gemeinsam mit Stakeholdern zu entwickeln, ist vor allem im Bereich des Ressourcenmanagements verbreitet. BARRETEAU et al. (2001) entwickelten das ‚*Companion Modelling*‘, bei dem Stakeholder in Rollenspielen Systemabläufe nachspielen (s. a. BARRETEAU et al., 2003; GUYOT und HONIDEN, 2006). Daraus sammeln die Wissenschaftler Informationen über Interaktionen zwischen Akteuren und deren Verhalten, um daraus Annahmen über die Agenten und die Dynamiken im zu entwickelnden ABM abzuleiten.

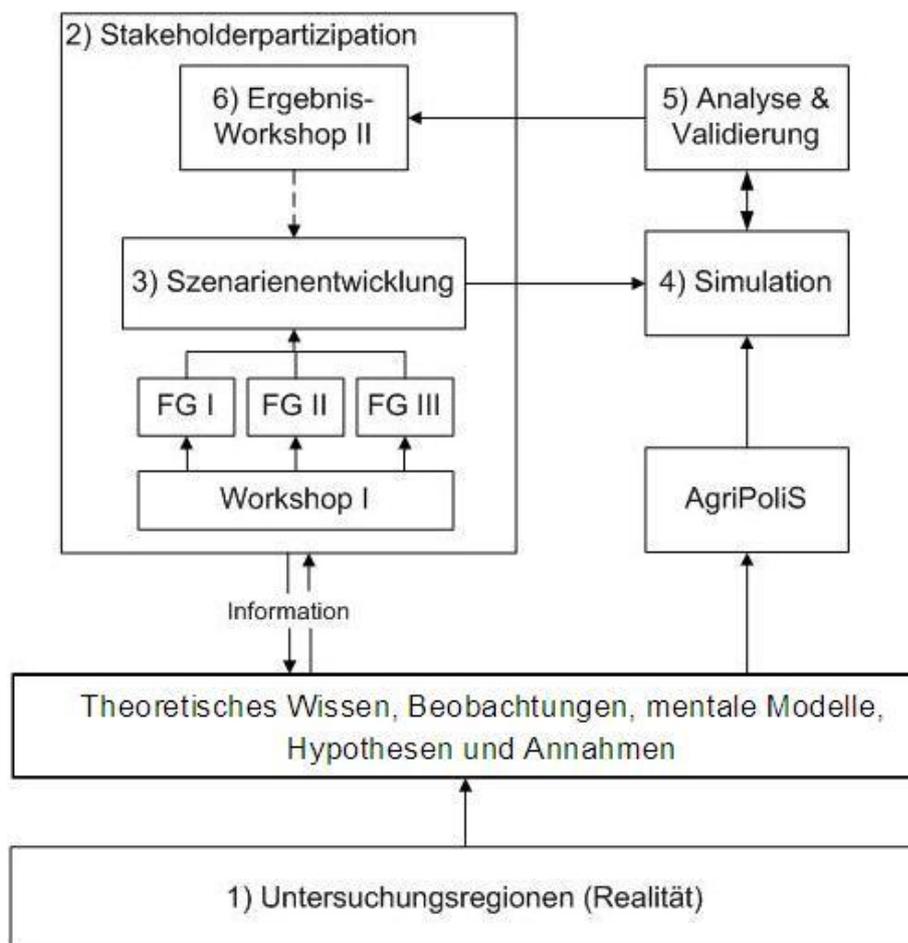
Solche Modelle können dann dazu dienen, Entscheidungen zu unterstützen und Diskussionen unter den Stakeholdern anzuregen, wobei dafür zusätzlich z.B. verschiedene Szenarien entwickelt werden können. Auf den Aspekt der Unterstützung von Entscheidungen und Diskussionen durch partizipative Modellbildung geht auch PAHL-WOSTL (2002a und 2002b) ein. Sie sieht in partizipativen Modellierungsansätzen eine Unterstützung für soziale Lernprozesse. Stakeholder können ein gemeinsames Verständnis der Probleme und der Systemkomplexität sowie neue Strategien und Lösungsansätze entwickeln. Darüber hinaus können Modelle dazu beitragen, die Lücke zwischen der externen Beschreibung eines Systems durch die Analysten und den internen mentalen Modellen der Stakeholder zu schließen (PAHL-WOSTL, 2002a). Während die Methode der partizipativen Modellierung im Bereich von Umweltprojekten und Projekten zur nachhaltigen Entwicklung verbreitet ist, gibt es im Bereich Landwirtschaft und struktureller Entwicklungen innerhalb dieses Sektors erst wenige Arbeiten. ADENSAM et al. (2007) nutzen partizipative agentenbasierte Modellierung, wobei sie mit Stakeholdern Szenarien zur Auswirkung von Veränderungen der GAP-Förderungen auf die Landnutzung und die Entscheidungen von Landwirten erarbeiten. GAUBE et al. (2008 und 2009) entwickeln mit Hilfe eines agentenbasierten Landnutzungsmodells ebenfalls in partizipativer Weise Szenarien. Dabei werden Informationen von Stakeholdern gesammelt, die in ein heuristisches Modell fließen, das wiederum für Simulationen dient. Die Ergebnisse der Simulationen werden den Stakeholdern vorgeführt und von diesen widergespiegelt, so dass veränderte Einschätzungen entstehen können und das Modell erneut angepasst werden kann (GAUBE et al., 2008 und 2009). Die Verfahren der partizipativen Modellierung sind allerdings sehr ressourcenintensiv (MILLINGTON et al., 2011). Daher kann es eine Alternative sein, ein ABM mit Hilfe von Stakeholdern erst nach der Modellentwicklung zu validieren. Dann kann das Modell auch gleichzeitig als Diskussionsgrundlage und zur Szenarienanalyse genutzt werden. Bisher gibt es allerdings erst wenige Arbeiten, in denen eine „partizipative Evaluation“ oder „partizipative Validierung“ von ABM nachträglich vorgenommen wurde. MILLINGTON et al. (2011) zeigen anhand einer Fallstudie, wie mit Hilfe von lokalen Stakeholdern ein agentenbasiertes Landnutzungsmodell partizipativ evaluiert werden kann. Sie untersuchen dabei, wie die Modellergebnisse und die Modellstruktur zu den mentalen Modellen der Stakeholder passen. Allerdings verwenden MILLINGTON et al. (2011) keine Gruppendiskussionen, sondern Face-to-Face-Interviews, um die Rückmeldungen der Stakeholder zum Modell und seinen Ergebnissen zu erhalten. Eine Gruppeninteraktion hat den Vorteil, dass Ergebnisse innerhalb der Gruppe diskutiert werden und so eine Vielzahl von Aspekten aus den Reaktionen auf die Wortbeiträge anderer Teilnehmer resultiert. Außerdem soll die Stakeholderpartizipation in der vorliegenden Arbeit neben der Modellvalidierung auch der Szenarientwicklung dienen.

Auch hier ist es nützlich, mehrere Stakeholder gleichzeitig zu befragen, die sich gegenseitig motivieren und anregen, Szenarien zu entwickeln und über Annahmen zu diskutieren.

5. Untersuchungsregionen und Stakeholder-Workshops

Nachdem in Kapitel 4 die verwendeten Methoden erläutert wurden, werden in diesem Kapitel die Anwendung der partizipativen Techniken sowie die Untersuchungsregionen und ihre Abbildungen im ABM AgriPoliS beschrieben. Im Fokus der Arbeit stehen Milchviehbetriebe. Da die Milchproduktion innerhalb Deutschlands sehr unterschiedlich strukturiert ist, sollen zwei möglichst gegensätzliche Regionen in die Analyse einbezogen werden. Daher wurden das Ostallgäu als eine kleinbetrieblich und die Altmark als eine großbetrieblich strukturierte Region ausgewählt. In diesen Regionen fanden Stakeholder-Workshops statt, um Informationen zu den Sichtweisen der Stakeholder in den Regionen, möglichen Szenarien und Modellverbesserungen zu gewinnen. Der Ablauf der Stakeholderpartizipation in diesen beiden Regionen im Zusammenspiel mit der Nutzung des ABM AgriPoliS ist in Abbildung 8 dargestellt.

Abbildung 8: Nutzung von AgriPoliS im Rahmen der Stakeholderpartizipation



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BRIOT et al. (2007: 3).

Nach der Auswahl der Untersuchungsregionen wurden Daten über diese gesammelt und Annahmen über Produktions- und Investitionsoptionen getroffen, die dann in AgriPoliS zur

Abbildung der Regionen verwendet werden sollten. Anschließend wurde in jeder Region ein erster Workshop organisiert, in dem die Stakeholder in drei möglichst homogene Fokusgruppen (FG) geteilt und zur Diskussion aufgefordert wurden. Diskussionsschwerpunkte waren der Status Quo, zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und wünschenswerte Rahmenbedingungen der Milchproduktion. Die Erkenntnisse aus diesem ersten Workshop flossen in die Überarbeitung der Annahmen zur Abbildung der Regionen, in die Entwicklung relevanter Szenarien sowie auch in die direkte wissenschaftliche Analyse ein. Das Modell, die Modellannahmen und erste Simulationsergebnisse wurden den Stakeholdern in einem zweiten Workshop vorgestellt. Dazu wurde ein vereinfachtes Modell von AgriPoliS zur Veranschaulichung der Funktionsweise gegenüber den Stakeholdern entwickelt. Durch die Diskussion der Annahmen, Szenarien und Ergebnisse konnte die Abbildung der Regionen erneut verbessert und weitere Einblicke in die Denkweisen und Optionen von Stakeholdern erlangt werden. Die Organisation und Ergebnisse dieser Workshops werden im Folgenden beschrieben. Außerdem sind in diesem Kapitel die überarbeiteten Annahmen zur Abbildung der Regionen als ein zentrales Ergebnis der Workshops dokumentiert. Zunächst werden die Untersuchungsregionen vorgestellt.

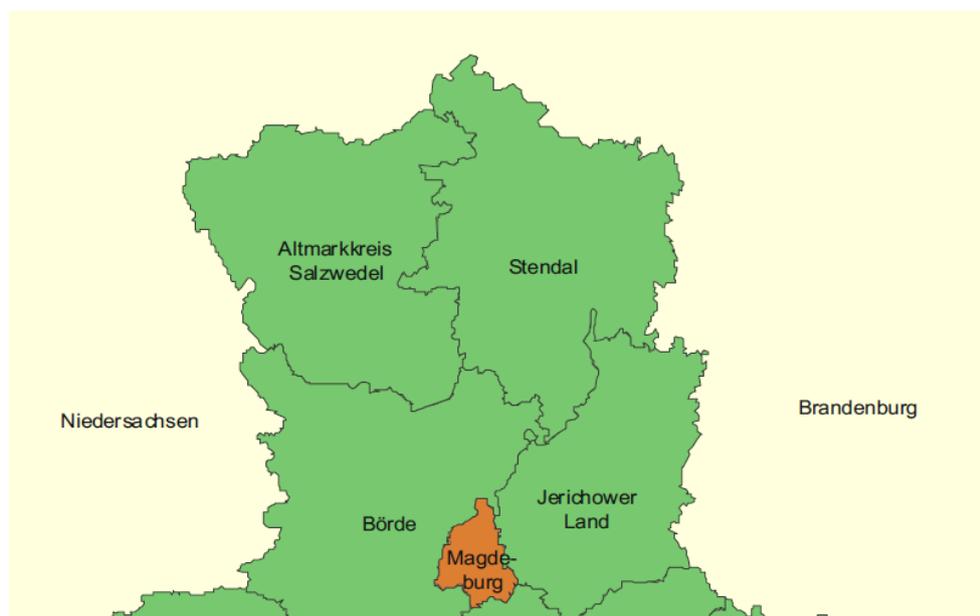
5.1 Beschreibung der Untersuchungsregionen

Die Untersuchungsregionen sind zum einen die Altmark im nördlichen Sachsen-Anhalt sowie ein Teil des Landkreises Ostallgäu im Süden Bayerns. Beide Regionen sind durch die Milchviehhaltung geprägt. Die Altmark repräsentiert eine typische Milchviehregion in Ostdeutschland, in der große Milchviehherden vorherrschen und die Landwirtschaft durch das Nebeneinander von Familienbetrieben und juristischen Personen gekennzeichnet ist. In dieser Region ist der Anteil an Grünland mit ca. 26 % (im Jahr 2007; STALA, 2008a) für ostdeutsche Regionen relativ hoch. Der Ackerbau spielt für Betriebe aber ebenfalls eine große Rolle. Die zweite Untersuchungsregion ist das Ostallgäu, wobei hier nur Gemeinden im Landkreis Ostallgäu mit ausschließlich Grünland ausgewählt wurden. Diese Region ist durch Familienbetriebe im Haupt- und Nebenerwerb charakterisiert. Die Milchproduktion ist hier eine der Haupteinnahmequellen der Betriebe. Die Milchviehherden und Betriebe sind relativ klein strukturiert.

5.1.1 Altmark³³

Die Region Altmark besteht aus den Landkreisen Stendal (SDL) und Altmarkkreis Salzwedel (SAW) (s. Abbildung 9). Die Altmark umfasst ca. 4.716 km² und hat eine relativ geringe Bevölkerungsdichte von 39 (SAW) bis 50 (SDL) Einwohnern je km² (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012b und 2012c). Die Jahresdurchschnittstemperatur in der Altmark beträgt ca. 8,5°C (DWD, 2012a). Mit Jahresniederschlägen zwischen 485 (Station Stendal) bis 593 mm (Station Klötze) im langjährigen Mittel zählt die Altmark zu den niederschlagsarmen Regionen Deutschlands (DWD, 2012). Trotzdem gibt es vor allem in den Flussniederungen sehr viel Grünland, das überwiegend in der Rinderhaltung Verwendung findet. Insgesamt wirtschaften 1.239 Betriebe auf einer Fläche von rund 274 Tausend ha. Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei ca. 221 ha (STALA, 2008c).

Abbildung 9: Altmark: Landkreis Stendal und Altmarkkreis Salzwedel



Quelle: Ausschnitt aus STALA (2012b)

Trotz der relativ ertragsschwachen Böden gibt es insgesamt viele reine Ackerbaubetriebe in der Altmark. Diese bewirtschaften aber nur rund 31 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN). Den größten Anteil an der Flächennutzung haben Futterbau-, Verbund- und Milchviehbetriebe: sie nutzen ca. 68 % der Flächen (vgl. STALA, 2008b und 2008c). Ein Grund für die Dominanz der Futterbau-, Verbund- und Milchviehbetriebe ist in dem relativ hohen Grünlandanteil zu finden. Das Grünland findet insbesondere in der Milchviehhaltung

³³ Der folgende Abschnitt ist eng an die Darstellung in BALMANN et al. (2010) angelehnt.

Verwendung. Die Altmark ist Sachsen-Anhalts bedeutendste Milchregion. Knapp ein Viertel aller Betriebe dort halten Milchkühe. Insgesamt sind ca. 40 % der Milchkühe und 53 % der spezialisierten Milchviehbetriebe Sachsen-Anhalts in der Altmark zu finden (STALA, 2008a). Neben der Milchproduktion spielt noch die Mastschweinehaltung eine Rolle, allerdings auf sehr viel niedrigerem Niveau als in den führenden Veredelungsregionen Deutschlands. In Tabelle 4 sind weitere charakteristische Kennzahlen der Landwirtschaft in der Altmark nach den Landkreisen SDL und SAW getrennt aufgeführt.

Tabelle 4: Charakteristische Kennzahlen der Landwirtschaft in der Altmark (2007)

	SDL		SAW		Altmark ges.	
	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere
Betriebe insgesamt	684	148.091	555	125.595	1.239	273.686
Juristische Personen	69	57.476	52	55.322	121	112.798
Haupterwerbsbetriebe (inkl. Personengesellschaften)	310	81.121	259	64.328	569	145.449
Nebenerwerbsbetriebe	305	9.493	244	5.945	549	15.438
Acker- und Grünland [ha]		147.941		125.581		273.522
Ackerland		108.193		93.146		201.339
Grünland		39.748		32.435		72.183
Betriebsgrößenklassen						
< 10 ha	144	k. A.	119	447	263	k. A.
10 - 30 ha	110	1.960	89	1.454	199	3.414
30 - 50 ha	54	2.104	42	1.695	96	3.799
50 -100 ha	71	5.088	58	4.206	129	9.294
100 - 200 ha	85	12.706	81	12.182	166	24.888
200 - 500 ha	136	43.277	101	30.663	237	73.940
500 - 1.000 ha	52	35.936	33	22.905	85	58.841
1.000 - 2.500 ha	31	43.022	29	44.227	60	87.249
> 2.500 ha	1	k. A.	3	7.816	4	k. A.
Mastschweine insg.	71	18.363	68	22.174	139	40.537
in Beständen < 50	46	487	47	346	93	833
50-99	5	356	2	k. A.	7	k. A.
100-199	5	705	3	437	8	1.142
200-399	3	1.060	3	k. A.	6	k. A.
400-999	7	4.683	7	4.104	14	8.787
> 1000	5	11.072	6	16.399	11	27.471
Milchkühe insg.	161	26.690	147	25.984	308	52.674
in Beständen < 50	22	519	7	125	29	644
50-99	39	2.946	43	3.279	82	6.225
100-199	70	9.801	57	7.831	127	17.632
200-299	15	3.606	19	4.753	34	8.359
300-499	6	2.322	15	5.918	21	8.240
> 500	9	7.496	6	4.078	15	11.574

Quelle: STALA (2008c und 2008d)

Hinsichtlich der Rechtsformen dominieren zahlenmäßig natürliche Personen in Form von Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben sowie Personengesellschaften. Juristische Personen haben zwar nur einen Anteil von knapp 10 % an den Betrieben, sie bewirtschaften aber fast 45 % der LN. Weiterhin wird aus Tabelle 4 ersichtlich, dass eindeutig Großbestände die Tierproduktion dominieren. Mastschweine werden überwiegend in Beständen mit mehr als 1.000 Tieren und Milchkühe in Herden mit 100 bis 200 bzw. mit mehr als 500 Tieren gehalten. Auch bezüglich der Betriebsgrößen spiegeln sich die großbetrieblichen Strukturen wider. Neben den vielen kleinen Betrieben in den Größenklassen zwischen 0 und 30 ha, die oftmals im Nebenerwerb geführt werden, sind besonders viele Betriebe im Bereich von 200 bis 500 ha zu finden. Der Großteil der Flächen wird von Betrieben mit mehr als 200 ha bewirtschaftet.

Tabelle 5 zeigt die Kennzahlen aus der amtlichen Statistik für das Jahr 2010. Zwischen 2007 und 2010 haben demnach 143 Betriebe aufgehört, darunter 12 Haupterwerbs- und 131 Nebenerwerbsbetriebe. Gleichzeitig haben sich aber 6 neue Juristische Personen gegründet.

Tabelle 5: Charakteristische Kennzahlen der Landwirtschaft in der Altmark (2010)

	SDL		SAW		Altmark ges.	
	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere
Betriebe insgesamt	603	149.321	493	126.586	1.102	275.907
Juristische Personen	69	57.799	58	58.043	127	115.842
Haupterwerbsbetriebe (inkl. Personengesellschaften)	294	79.459	263	61.712	557	141.171
Nebenerwerbsbetriebe	246	12.063	172	6.831	418	18.894
Acker- und Grünland [ha]		149.176		126.570		275.746
Ackerland	518	110.283	415	95.335	933	205.618
Grünland	534	38.893	425	31.235	959	70.128
Betriebsgrößenklassen						
< 10 ha	73	409	62	342	135	751
10 - 20 ha	74	1.102	58	834	132	1.936
20 - 50 ha	87	2.892	72	2.497	159	5.389
50 -100 ha	71	5.037	62	4.501	133	9.538
100 - 200 ha	82	12.399	70	10.503	152	22.902
200 - 500 ha	135	44.342	98	29.550	232	73.892
500 - 1.000 ha	57	40.128	40	27.590	97	67.718
> 1.000 ha	30	43.012	31	50.770	62	93.782
Mastschweine insg.	68	37.191	63	44.084	131	81.275
Milchkühe insg.	147	25.270	135	24.846	282	50.116

Quelle: STALA (2012a und 2012b)

Während 2007 die meisten Betriebe noch weniger als 10 ha hatten, sind im Jahr 2010 die meisten Betriebe in der Größenklasse 200-500 ha zu finden. Im Durchschnitt bewirtschaften

Nebenerwerbsbetriebe ca. 45 ha (2007: 28 ha), Haupterwerbsbetriebe und Personengesellschaften ca. 253 ha (256 ha) und Juristische Personen ca. 912 ha (932 ha). Besonders auffällig ist, dass der Mastschweinebestand auf über 80.000 Mastschweine nahezu verdoppelt wurde. Bei den Milchkühen sanken die Bestände um knapp 5 %. 26 Betriebe, die 2007 Milchkühe hielten, stellten bis 2010 die Milchproduktion ein.

Um auch einen Überblick über die wirtschaftlichen Kenngrößen landwirtschaftlicher Unternehmen der Altmark zu gewinnen, zeigen Tabelle 6 und Tabelle 7 die Kennzahlen der Testbetriebe in dieser Region für die Wirtschaftsjahre (WJ) 2007/08 und 2010/11 getrennt nach betriebswirtschaftlicher Ausrichtung und Rechtsform. In beiden WJ wirtschafteten insbesondere Futterbaubetriebe rentabel. Allerdings liegt deren Eigenkapitalquote bei weniger als 50 %, d.h. Futterbaubetriebe in der Altmark haben eine geringere Stabilität als andere Betriebstypen in der Region. Einzelunternehmen aller Betriebstypen weisen eine niedrigere Eigenkapitalrentabilität, dafür aber eine höhere Eigenkapitalquote auf. Zudem ist der Anteil an eigenem Land bei Einzelunternehmen sehr viel höher als bei anderen Rechtsformen. Aus den Tabellen ist des Weiteren ersichtlich, dass die Nutztierhaltung in der Altmark eine relativ große wirtschaftliche Rolle für die Betriebe spielt. Da die Böden vergleichsweise arm sind, können nicht die hohen Erträge im Ackerbau erreicht werden wie in anderen Regionen Sachsen-Anhalts. Das schlägt sich in relativ niedrigen Gewinnen von Ackerbaubetrieben nieder. Einzelunternehmen im Ackerbau erwirtschaften im WJ 2007/08 im Durchschnitt 292 Euro/ha Gewinn, besonders erfolgreiche Betriebe bis zu 464 Euro/ha. Futterbau- und Verbundbetriebe können bis zu 693 Euro/ha erzielen. Im WJ 2010/11 liegen die Hektargewinne bei allen betrachteten Betriebstypen niedriger, da vor allem die Aufwendungen gestiegen sind. Vor allem Juristische Personen müssen starke Einbußen hinnehmen. Relativ stabil bleiben hingegen die Gewinne der Einzelunternehmen mit Ausrichtung Ackerbau und Verbund. Betrachtet man abschließend noch die Investitionstätigkeit der Betriebsgruppen, ist festzustellen, dass besonders Personengesellschaften der Ausrichtungen Verbund und Futterbau ihre Investitionen erhöhen, während in den anderen Gruppen die Nettoinvestitionen im Vergleich zu 2008/09 zurückgehen.

Tabelle 6: Kennzahlen der Agrarstruktur der Altmark nach Betriebstyp 2007/08

	Einheit	Ackerbau	Futterbau		Verbund		
		E.U.	GbR	JP	E.U.	GbR	JP
Landw. Nutzfläche	ha	221	237	853	174	321	1.398
davon Ackerland	% der LN	93	68	72	75	83	81
Anteil Pachtfläche	%	73	91	88	64	93	89
Pachtpreis	EUR/ha	160	105	172	135	127	147
Arbeitskräfte insg.	AK	1,98	4,47	19,49	2,81	5,17	23,37
davon Familien-AK	FAK	1,43	2,62	0,00	1,65	2,28	0,00
AK-Besatz	AK/100 ha	0,90	1,88	2,29	1,62	1,61	1,67
Viehbesatz	VE/100 ha	6,7	91,4	111,5	63,2	52,9	56,0
Erträge							
Weizen	dt/ha	50,8	56,2	48,0	50,7	51,4	55,9
Milchleistung	kg/Kuh	-	7.574	7.562	6.606	8.221	8.114
Milchpreis	ct/kg	-	35,4	33,7	35,7	34,2	33,7
ges. Bilanzvermögen	EUR/ha	2.549	3.831	4.031	3.672	2.648	3.106
Boden	EUR/ha	1.137	387	434	1.613	334	545
Gebäude	EUR/ha	171	705	587	390	329	698
Maschinen/Geräte	EUR/ha	449	1.042	786	688	808	532
Tiervermögen	EUR/ha	32	636	759	330	374	330
Feldinventar	EUR/ha	372	357	245	308	386	340
Investitionen							
Bruttoinvestitionen	EUR/ha	222	316	497	285	410	355
Nettoinvestitionen	EUR/ha	82	53	192	118	209	177
GuV							
Erträge	EUR/ha	1.265	2.636	3.032	1.674	1.966	2.106
Pflanzenproduktion	EUR/ha	709	271	242	382	371	465
Tierproduktion	EUR/ha	40	1.618	1.871	765	918	803
davon Milchprod.	EUR/ha	0	1.468	1.716	426	816	582
Aufwendungen	EUR/ha	926	1.874	2.600	1.308	1.484	1.881
Gewinn/Jahresüberschuss	EUR/ha	292	693	409	308	454	183
Gewinn/Jahresüberschuss	EUR/Betrieb	64.523	164.55	349.114	53.390	145.498	256.00
Rentabilität							
Gesamtkapitalrentabilität	%	8,5	12,6	10,3	2,8	10,1	6,8
Eigenkapitalrentabilität	%	5,0	27,8	21,2	5,8	16,7	13,1
Stabilität							
Eigenkapitalquote	%	63	38	49	58	66	55
Liquidität							
Cash Flow II	EUR/ha	210	888	622	170	585	298

Erläuterungen: E.U.: Einzelunternehmen; JP: juristische Person; GbR: Gesellschaft bürgerlichen Rechts; AK: Arbeitskräfte; VE: Vieheinheiten

Quelle: LLFG (2009a)

Tabelle 7: Kennzahlen der Agrarstruktur der Altmark nach Betriebstyp 2010/11

	Einheit	Ackerbau	Futterbau		Verbund		
		E.U.	GbR	JP	E.U.	GbR	JP
Landw. Nutzfläche	ha	246	277	982	173	432	1.333
davon Ackerland	% der LN	90	62	71	79	82	80
Anteil Pachtfläche	%	72	89	82	64	97	82
Pachtpreis	EUR/ha	167	104	157	130	155	166
Arbeitskräfte insg.	AK	1,95	4,56	20,60	2,86	6,66	23,57
davon Familien-AK	FAK	1,32	2,68	0,00	1,79	2,36	0,00
AK-Besatz	AK/100 ha	0,79	1,65	2,10	1,65	1,54	1,77
Viehbesatz	VE/100 ha	5,90	91,50	116,80	63,80	59,60	51,50
Erträge							
Weizen	dt/ha	55,60	64,70	67,00	51,50	57,00	59,00
Milchleistung	kg/Kuh	-	8.044	8.201	6.523	8.722	8.467
Milchpreis	ct/kg	-	34,26	33,33	34,68	33,42	32,99
ges. Bilanzvermögen	EUR/ha	2.734	4.159	5.265	3.397	3.077	3.640
Boden	EUR/ha	1.253	568	1.028	1.323	125	850
Gebäude	EUR/ha	207	619	805	417	321	665
Maschinen/Geräte	EUR/ha	494	881	1.087	662	924	649
Tiervermögen	EUR/ha	38	617	778	348	420	301
Feldinventar	EUR/ha	346	308	348	297	377	355
Investitionen							
Bruttoinvestitionen	EUR/ha	124	481	546	219	699	346
Nettoinvestitionen	EUR/ha	-10	182	168	21	467	119
GuV							
Erträge	EUR/ha	1.236	2.452	3.156	1.740	2.196	2.245
Pflanzenproduktion	EUR/ha	769	253	359	493	652	597
Tierproduktion	EUR/ha	22	1.699	1.991	790	1.089	811
davon Milchprod.	EUR/ha	0	1.472	1.739	314	911	618
Aufwendungen	EUR/ha	929	1.944	2.854	1.389	1.712	2.064
Gewinn/Jahresüberschuss	EUR/ha	262	405	200	290	430	120
Gewinn/Jahresüberschuss	EUR/Betrieb	64.559	111.95	196.783	50.307	185.860	160.506
Rentabilität							
Gesamtkapitalrentabilität	%	3,3	6,0	4,3	0,5	10,4	4,1
Eigenkapitalrentabilität	%	7,0	14,1	7,6	5,0	19,3	5,4
Stabilität							
Eigenkapitalquote	%	60	34	48	56	41	58
Liquidität							
Cash Flow II	EUR/ha	167	661	461	270	594	295

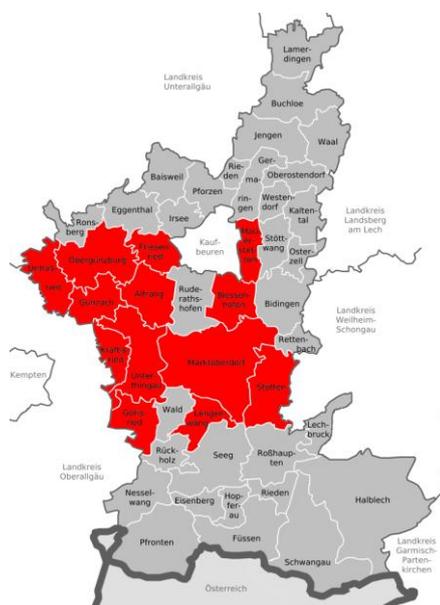
Erläuterungen: E.U.: Einzelunternehmen; JP: juristische Person; GbR: Gesellschaft bürgerlichen Rechts; AK: Arbeitskräfte; VE: Vieheinheiten

Quelle: LLFG (2012a)

5.1.2 Ostallgäu

Die zweite Untersuchungsregion liegt im Landkreis Ostallgäu im Süden des Bundeslandes Bayern. Das Ostallgäu hat eine Fläche von ca. 1.395 km² mit einer Bevölkerungsdichte von 96 Einwohnern je km² (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012b und 2012c). Die Landschaftsstruktur wird im Süden durch die Allgäuer Alpen begrenzt. Ca. 40 km Richtung Norden befindet sich voralpines Gelände. Südlich von Kaufbeuren wird der überwiegende Teil der Flächen als Gras- und Weideland für die Milcherzeugung genutzt. Weiter nördlich befindet sich vermehrt Ackerland und die Betriebe betreiben auch Getreideanbau. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt im südlichen Teil des Landkreises 6,4 °C. Der mittlere Jahresniederschlag liegt bei 1.400 mm. Auf Grund der Höhenlage kommt es im Schnitt zu 120-150 Frosttagen im Jahr (AELF KAUFBEUREN, 2009). Im Ostallgäu wirtschafteten im Jahr 2007 2.814 Betriebe auf 73.689 ha LN (s. Tabelle 8). Mit nur knapp 11 % Ackerland ist das Ostallgäu eine stark durch Grünland geprägte Region. Die meisten Betriebe werden im Haupterwerb (ca. 70 %) geführt, ca. 30 % im Nebenerwerb. Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei ca. 26 ha LN. 2.191 Betriebe halten Milchvieh. Andere Tierhaltungsverfahren wie Schweine- und Geflügelproduktion haben kaum eine Bedeutung (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2011).

Abbildung 10: Ausgewählte Gemeinden des Landkreises Ostallgäu (in rot)



Quelle: WIKIPEDIA (2011; geändert)

In der vorliegenden Arbeit wird nur auf einen Teil des Landkreises fokussiert, in dem die Milchproduktion unter sehr ähnlichen Bedingungen abläuft. Zur Untersuchungsregion gehören die 13 Gemeinden Aitrang, Biessenhofen, Friesenried, Götisried, Günzach, Kraftisried, Lengengewang, Marktoberdorf, Mauerstetten, Obergünzburg, Stötten, Unterthingau

und Untrasried (s. Abbildung 10). Die Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung regionaler Statistiken und Expertenwissens des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kaufbeuren (AELF KAUFBEUREN, 2010). Die ausgewählten Gemeinden sind relativ homogen hinsichtlich geographischer Begebenheiten sowie klimatischer Verhältnisse. Außerdem haben sie alle einen sehr hohen Grünlandanteil: insgesamt wird in diesen Gemeinden nur auf weniger als 4 % der LN Ackerbau betrieben (STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012d). Die ausgeschlossenen Gemeinden nördlich von Kaufbeuren sind stärker ackerbaulich geprägt, im Süden ist die Topographie sehr unterschiedlich zum Rest des Landkreises. Daher ist dort Landwirtschaft nicht unter den gleichen Voraussetzungen wie in den ausgewählten Gemeinden möglich. Tabelle 8 gibt einen Überblick über charakteristische Kennzahlen des gesamten Landkreises Ostallgäu und der Untersuchungsregion, die die 13 ausgewählten Gemeinden umfasst.

Tabelle 8: Charakteristische Kennzahlen des Landkreises und der Untersuchungsregion Ostallgäu 2007

	Landkreis Ostallgäu		Untersuchungsregion	
	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere
Betriebe insgesamt	2.814	73.689	1.057	27.117
Haupterwerbsbetriebe	1.981	60.760	772	19.795
Nebenerwerbsbetriebe	754	9.307	285	7.322
Fläche (ha) insgesamt		73.689		27.117
Ackerland	580	7.933	k. A.	k. A.
Grünland	2.766	65.735	k. A.	>18.372 ¹⁾
Betriebsgröße				
< 30 ha	1.844	29.604	700	-
30 - 50 ha	710	27.120	275	-
> 50 ha	260	16.966	82	-
Milchkühe insgesamt	2.191	65.318	844	25.499
in Beständen < 10	153	800	k. A.	311
10 - 19	466	7.042	k. A.	2.749
20 - 29	623	15.111	k. A.	5.865
30 - 49	691	26.136	k. A.	10.200
50 - 100	249	15.184	k. A.	5.864
> 100	9	1.045	k. A.	510

¹⁾ In der Statistik sind für einige Gemeinden keine Werte angegeben, sodass hier nur die Summe der angegebenen Grünlandflächen aufgeführt ist.

Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2011)

Insgesamt wirtschaften 2007 1.057 Betriebe auf 27.117 ha in den ausgewählten Gemeinden. Davon halten 844 Betriebe insgesamt 25.499 Milchkühe. Damit haben die Betriebe eine durchschnittliche Größe von ca. 26 ha und halten durchschnittlich 30 Kühe/Milchviehbetrieb. Mastrinderhaltung ist weniger verbreitet (6.287 Rinder, die älter als zwei Jahre, aber keine

Milchkühe sind). Auch die Mutterkuhhaltung spielt kaum eine Rolle (656 Mutterkühe). Neben der Rinderhaltung gibt es wenig weitere Tierhaltung in der Untersuchungsregion, da Veredelungsbetriebe (Schweine- und Geflügelhaltung) auf Getreide angewiesen sind und daher eher in den Ackerbauregionen des Landkreises zu finden sind (aber auch dort nur in geringem Umfang). Die Betriebsgrößenstruktur ist sehr viel homogener als in der Altmark. Vorherrschend sind relativ kleine Betriebe mit weniger als 30 ha. Die meisten Milchkühe stehen in Herden von 30-49 Tieren. Durch Betriebsaufgaben können die Betriebe bis 2010 wachsen. So bewirtschaften die Betriebe im Schnitt in der Untersuchungsregion 2010 ca. 29 ha und ca. 34 Milchkühe pro Betrieb (im Landkreis Ostallgäu). Außerdem befinden sich nun die meisten Betriebe in der Größenklasse 30-50 ha. Auch die Milchkühe werden in zunehmend größeren Beständen mit mehr als 50 Tieren gehalten.

Tabelle 9: Charakteristische Kennzahlen des Landkreises und der Untersuchungsregion Ostallgäu 2010

	Landkreis Ostallgäu		Untersuchungsregion	
	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere	Betriebe	Fläche [ha] bzw. Tiere
Betriebe insgesamt	2.496	72.967	937	26.827
Haupterwerbsbetriebe	1.700	54.672	663	20.808
Nebenerwerbsbetriebe	674	11.536	231	3.820
Fläche (ha) insgesamt		72.967		26.827
Ackerland	555	9.097	49	>16 ¹⁾
Grünland	2.460	63.855	930	>18.330 ¹⁾
Betriebsgröße				
< 30 ha	1.026	13.440	401	k. A.
30 - 50 ha	1.152	37.664	428	k. A.
> 50 ha	325	21.260	110	k. A.
Milchkühe insgesamt	1976	66.883	k. A.	26.403
in Beständen < 10	128	646	k. A.	k. A.
10 - 19	343	5.222	k. A.	k. A.
20 - 29	489	11.978	k. A.	k. A.
30 - 49	648	24.782	k. A.	k. A.
50 - 100	352	22.305	k. A.	k. A.
> 100	16	1.950	k. A.	k. A.

¹⁾ In der Statistik sind für einige Gemeinden keine Werte angegeben, sodass hier nur die Summe der angegebenen Grün- und Ackerlandflächen aufgeführt ist.

Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2010, 2012)

Um auch einen Überblick über die wirtschaftlichen Kenngrößen landwirtschaftlicher Unternehmen des Ostallgäus zu gewinnen, zeigen Tabelle 10 und Tabelle 11 die Kennzahlen der Testbetriebe in Bayern für die WJ 2007/08 und 2010/11. Auszüge aus den Testbetriebsdaten für den Landkreis Ostallgäu waren nicht frei verfügbar, daher wurde hier auf die Testbetriebsdaten des gesamten Bundeslands Bayern zurückgegriffen. Die

Testbetriebe Bayerns sind größer als die Betriebe in der Untersuchungsregion Ostallgäu und haben außerdem einen höheren Ackerlandanteil an ihrer LN. Es ist aber deutlich erkennbar, dass der Hauptteil der Erlöse aus der Tierproduktion, und davon hauptsächlich aus der Milchproduktion, kommt. Entsprechend geben die Daten einen recht guten Überblick über die Lage der Milchvieh haltenden Betriebe in Bayern und somit auch im Ostallgäu.

Aus den vorliegenden Testbetriebsdaten geht hervor, dass die Betriebe sehr viel kleiner strukturiert sind als in der Altmark. Die Betriebe haben weniger Pachtflächen und Fremdarbeitskräfte. Ihre Eigenkapitalquote ist mit 85-91 % sehr hoch. Auf Grund des hohen Eigenkapitalanteils, sind die Eigenkapital- und Gesamtkapitalrentabilität (EKR und GKR) mit ein bis zwei Prozent sehr niedrig. Die sehr kleinen Betriebe mit weniger als 40 EGE bzw. 100.000 Euro Standardoutput (SO) haben sogar negative EKR und GKR. Im Vergleich zur Altmark erzielen die Betriebe in Bayern 2007/08 einen im Durchschnitt um ca. 5 ct/kg höheren Milchpreis. Gleichzeitig waren aber die durchschnittlichen Milchleistungen der Kühe niedriger. Insgesamt erwirtschaften sie dennoch einen höheren Hektargewinn als Betriebe in der Altmark, wobei zu berücksichtigen ist, dass aus der Differenz von 500 bis 800 Euro/ha noch etwa 12.000 Euro/ha an höherem Eigenkapital und ca. 3 AK/100 ha höherem Einsatz von Familienarbeitskräften honoriert werden. Im WJ 2010/11 verschlechtern sich die durchschnittlichen Gewinne auf Grund der etwas geringeren Milcherlöse und höherer Aufwendungen leicht. Insgesamt haben die Testbetriebe in Bayern im Durchschnitt einen geringeren Betriebsgewinn, da sie weniger Fläche bewirtschaften. Dies relativiert sich aber, wenn der Gewinn um die Personalkosten bereinigt und auf eine Arbeitskraft (AK) bezogen wird. So haben z.B. Verbundbetriebe als Einzelunternehmen in der Altmark 2007/08 ein Einkommen (Gewinn plus Personalaufwand) von 27.113 Euro/AK gehabt, während Futterbaubetriebe als Einzelunternehmen in Bayern zur gleichen Zeit 29.833 Euro/AK als Einkommen verbuchten. Erstere setzten dabei 131.000 Euro/AK an Eigenkapital ein, letztere 366.000 Euro/AK. Andere Rechtsformen der Ausrichtung Futterbau oder Verbund können allerdings in der Altmark im Durchschnitt höhere Einkommen pro AK erwirtschaften als die Betriebe in Bayern (BMELV, 2008; LLFG, 2009a).

**Tabelle 10: Kennzahlen der Testbetriebe Bayerns für das WJ 2007/08
(Futterbaubetriebe, spezialisierte Milchviehbetriebe und 16-40 EGE große Betriebe im
Haupterwerb)**

Kennzahl	Einheit	Futterbau	Milchvieh	16-40 EGE
Landwirtschaftliche Fläche	ha	40,0	38,0	28,1
davon Ackerland	% der LN	43,8	41,3	47,7
Pachtfläche	% der LN	53,5	51,6	40,6
Pachtpreis	EUR/ha	178	179	176
Arbeitskräfte insg.	AK	1,5	1,5	1,4
davon Familien-AK	FAK	1,4	1,5	1,3
AK-Besatz	AK/100 ha	3,7	4,0	4,9
Viehbesatz	VE/100 ha	147,3	145,6	126,3
Milchproduktion				
Milchleistung	kg/Kuh	6.318	6.326	5.956
Milchpreis	ct/kg	40,22	40,23	40,50
ges. Bilanzvermögen	EUR/ha	15.406	16.080	18.864
Boden	EUR/ha	9.405	9.778	13.371
Gebäude	EUR/ha	1.858	1.974	1.829
Maschinen/Geräte	EUR/ha	1.401	1.456	1.121
Tiervermögen	EUR/ha	948	974	724
Investitionen				
Bruttoinvestitionen	EUR/ha	640	655	404
Nettoinvestitionen	EUR/ha	117	109	-67
Gewinn und Verlust				
Erträge	EUR/ha	3.568	3.654	3.322
Pflanzenproduktion	EUR/ha	147	118	317
Tierproduktion	EUR/ha	2.294	2.391	1.733
davon Milchprod.	EUR/ha	1.680	1.916	1.077
Aufwendungen	EUR/ha	2.404	2.403	2.306
Gewinn	EUR/ha	1.092	1.174	948
Gewinn	EUR/Betrieb	43.658	44.582	26.683
Rentabilität				
Gesamtkapitalrentabilität	%	1,7	1,8	-0,9
Eigenkapitalrentabilität	%	1,4	1,6	-1,3
Stabilität				
Eigenkapitalquote	%	88	88	91
Liquidität				
Cash Flow II*	EUR/ha	602	601	414

Erläuterungen: EGE: Europäische Größeneinheit (entspricht 1.200 Euro Standard-Deckungsbeitrag)

*Cash Flow II in EUR/ha ist ein selbst kalkulierter Wert, da in BMELV (2008) nur Werte pro Betrieb enthalten sind.

Quelle: BMELV (2008)

**Tabelle 11: Kennzahlen der Testbetriebe Bayerns für das WJ 2010/11
(Futterbaubetriebe, spezialisierte Milchviehbetriebe und Betriebe mit einem
Standardoutput von 50-100.000 Euro im Haupterwerb)**

Kennzahl	Einheit	Futterbau	Milchvieh	50-100.000 EUR SO
Landwirtschaftliche Fläche	ha	48,9	47,0	34,8
davon Ackerland	% der LN	48,1	46,2	50,6
Pachtfläche	% der LN	58,7	57,4	47,1
Pachtpreis	EUR/ha	193	194	203
Arbeitskräfte insg.	AK	1,6	1,6	1,4
davon Familien-AK	FAK	1,5	1,5	1,4
AK-Besatz	AK/100 ha	3,3	3,4	4,1
Viehbesatz	VE/100 ha	148,2	146,6	119,8
Milchproduktion				
Milchleistung	kg/Kuh	6.676	6.676	6.254
Milchpreis	ct/kg	35,14	35,16	35,23
ges. Bilanzvermögen	EUR/ha	14.166	14.660	16.912
Boden	EUR/ha	8.221	8.397	11.707
Gebäude	EUR/ha	1.769	1.874	1.587
Maschinen/Geräte	EUR/ha	1.503	1.597	1.114
Tiervermögen	EUR/ha	99	102	705
Investitionen				
Bruttoinvestitionen	EUR/ha	692	734	487
Nettoinvestitionen	EUR/ha	168	182	29
Gewinn und Verlust				
Erträge	EUR/ha	3.585	3.641	3.235
Pflanzenproduktion	EUR/ha	172	152	338
Tierproduktion	EUR/ha	2.265	2.326	1.667
davon Milchprod.	EUR/ha	1.566	1.822	1.028
Aufwendungen	EUR/ha	2.568	2.550	2.308
Gewinn	EUR/ha	941	1.012	863
Gewinn	EUR/Betrieb	46.029	47.568	30.020
Rentabilität				
Gesamtkapitalrentabilität	%	1,3	1,5	-0,8
Eigenkapitalrentabilität	%	1,0	1,2	-1,3
Stabilität				
Eigenkapitalquote	%	85	85	90
Liquidität				
Cash Flow II*	EUR/ha	633	678	468

Erläuterungen: SO: Standardoutput

* Cash Flow II in EUR/ha ist ein selbst kalkulierter Wert, da in BMELV (2013) nur Werte pro Betrieb enthalten sind.

Quelle: BMELV (2013)

5.2 Ziele, Organisation und Ergebnisse der Workshops

In den unter 5.1 beschriebenen Regionen haben insgesamt vier Workshops stattgefunden. Da im Fokus dieser Arbeit Milchviehbetriebe stehen, wurden zum einen Milchviehhalter aus den Untersuchungsregionen eingeladen, zum anderen nahmen weitere Personen, die dem Milchproduktionssektor nahe stehen oder in diesen involviert sind (z.B. Molkereivertreter, Politiker, Interessenvertreter), an den Workshops teil. Im Folgenden werden die Ziele, die Organisation und die Ergebnisse dieser Workshops erläutert.

5.2.1 Ziele der Workshops

Wie bereits unter 4.3.1 beschrieben hat die Stakeholderpartizipation folgende Ziele: die Verbesserung und Validierung des Modells AgriPoliS und der Modellergebnisse, Erlangung von Einblicken in die Sichtweisen von Landwirten und anderen Stakeholdern hinsichtlich Politik(-änderungen), Rahmenbedingungen und zukünftigen Herausforderungen zur Bewertung von Pfadbrechungsoptionen, die Entwicklung von Zukunftsszenarien sowie den Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis und umgekehrt.

Mit der Erhebung regionaler Begebenheiten und Sichtweisen von Stakeholdern über die Milchproduktion wurden einerseits Informationen zur Regionsabbildung und zu möglichen Szenarien gesammelt. Andererseits sollten regionsspezifische Denkstrukturen, d.h. mentale Modelle der Stakeholder, herausgestellt werden. Diese bestimmen ggf. stark die Handlungsmöglichkeiten der Akteure und können so zur Einordnung von Pfadbrechungsoptionen in den Regionen beitragen. Damit stand der erste Workshop unter dem Thema „Stakeholdersichtweisen auf Entwicklungen in der regionalen Milchproduktion“. Mit den Informationen der Stakeholder über die regionale Milchproduktion und künftige Herausforderungen können die Regionen im Modell besser abgebildet und Szenarien entwickelt werden. Die Modellannahmen und Szenarien sowie Simulationsergebnisse sollen in einem zweiten Workshop überprüft und verbessert werden. Damit liegt der Schwerpunkt des zweiten Workshops auf der Validierung des ABM AgriPoliS. In den Diskussionen dient AgriPoliS als eine Diskussionsgrundlage. Die Reaktionen der Stakeholder auf Modellannahmen, -struktur und -ergebnisse geben weitere Einblicke in die regionalen Begebenheiten sowie die Sichtweisen von Stakeholdern. Des Weiteren können in den Diskussionen vor allem über die entwickelten Szenarien und ihre Ergebnisse Pfadbrechungsoptionen in der Milchproduktion identifiziert werden.

5.2.2 Organisation der Workshops

Stakeholder-Workshops sollten im Allgemeinen möglichst stringent und systematisch geplant werden. LAMNEK (2005) schlägt die Organisation eines Workshops mit Gruppendiskussionen anhand von fünf Phasen vor (s. Tabelle 12). Zunächst werden in einer Vorbereitungsphase die theoretischen Grundlagen und Forschungsziele festgelegt werden. Außerdem wird geprüft, ob partizipative Ansätze zielführend und umsetzbar sind. Ist dies erfolgt, geht es in der zweiten Phase an die Planung der Workshops und Fokusgruppendiskussionen. Teilnehmer müssen in dieser Phase rekrutiert, Termine und Veranstaltungsräume festgelegt, Moderatoren kontaktiert und ein erster Leitfaden sowie ein Programm entworfen werden. Von besonderer Wichtigkeit ist der Diskussionsleitfaden. Er gibt den Rahmen der Diskussion vor und sollte daher möglichst knapp gehalten und flexibel gestaltet werden, um die Teilnehmer nicht zu stark einzuschränken. Ausgewählte strukturierte Fragestellungen zum Thema gewährleisten, dass die aufgeworfenen Fragen der Wissenschaftler innerhalb der Diskussionen beantwortet werden (LAMNEK, 2005). Der Leitfaden wird zu Beginn der darauf folgenden Durchführungsphase mit den Moderatoren nochmals diskutiert. Schließlich endet die dritte Phase mit der Workshopdurchführung. Es folgt die Phase der Auswertung. In einer letzten Phase werden die Ergebnisse in einer Präsentation zusammengefasst, um sie den Stakeholdern bzw. anderen Interessierten vorzustellen. Im Folgenden wird die Organisation der für diese Arbeit durchgeführten Workshops anhand der Phasen 2 bis 5 genauer beschrieben.

Tabelle 12: Phasen der Organisation eines Workshops mit Gruppendiskussionen

Phase	Inhalte	
1	Vorbereitungsphase	Theoretische Grundlagen, Festlegung der Ziele
2	Planungsphase	Rekrutierung der Teilnehmer, Fixierung der Termine, Moderatoreinweisung, Räume, Technik und Material, Leitfaden, Programm
3	Durchführungsphase	Diskussion des Leitfadens, Test der Technik, Gruppendiskussion
4	Auswertungsphase	Durchführung der Analyse
5	Präsentationsphase	Zusammenfassung der Ergebnisse, Erstellung einer Präsentation

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an LAMNEK (2005)

Planungsphase

Der Erfolg eines Workshops wird neben einer guten Organisation von der Motivation und dem Engagement seiner Teilnehmer bestimmt. Daher muss die Auswahl der Teilnehmer gut durchdacht sein. DÜRRENBARGER et al. (1997) schlagen vor, in Frage kommende Teilnehmer zunächst per Brief anzuschreiben und anschließend telefonisch zu kontaktieren, um offene

Fragen zu klären und die Teilnahmebereitschaft zu erfragen. In dieser Arbeit wurden zunächst Ansprechpartner in den Regionen identifiziert (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt bzw. Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kaufbeuren). Diese wurden dann gebeten, Milchviehhalter, die repräsentativ für die Regionen sind und potenziell Interesse an einer Teilnahme haben, zu benennen. Im Ostallgäu übernahm das AELF Kaufbeuren die erste Kontaktaufnahme mit den Landwirten. In der Altmark wurden mögliche Teilnehmer zunächst per Brief über das Vorhaben und die kommende Kontaktaufnahme informiert und dann telefonisch kontaktiert und um Teilnahme gebeten. Weitere Stakeholder wurden auf Empfehlung der kontaktierten Personen angeschrieben und angesprochen. Außerdem konnten durch Internetrecherchen weitere interessante Teilnehmer ausgemacht werden. DÜRRENBARGER et al. (1997) raten zu einer Überrekrutierung von Teilnehmern, um mögliche, kurzfristige Absagen kompensieren zu können. Insgesamt wurden in beiden Regionen etwa 40 Personen kontaktiert. Letztlich nahmen 20 (Altmark) bzw. 22 (Ostallgäu) Stakeholder an einem ersten Workshop teil. Darunter waren in erster Linie Milchviehhalter (Einzelunternehmer und Vertreter von Agrargenossenschaften), Interessenvertreter (Deutscher Bauernverband, Deutscher Bauernbund, Bio-Ring Allgäu e.V., Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft e.V. (AbL)), Politiker und Vertreter des Landwirtschaftsministeriums, des Amtes für Landwirtschaft, der Landesanstalt für Landwirtschaft, der Wissenschaft, des Wasserverbands sowie des Maschinenrings. Am zweiten Workshop war die Teilnahme geringer (Altmark: 10, Ostallgäu: 12), obwohl zunächst ähnlich viele Stakeholder ihre Teilnahme zugesagt hatten. Die Termine der Workshops wurden vorzugsweise in Zeiten gelegt, die landwirtschaftlich weniger arbeitsintensiv sind. In der Altmark fanden die Workshops am 24.11.2010 und am 31.05.2011 statt, im Ostallgäu am 30.03.2011 und 09.11.2011. Die Workshops dauerten jeweils einen Tag (von ca. 8:30 bis 15:30 Uhr).

Innerhalb der Planungsphase wurden auch ein erster Diskussionsleitfaden und ein Programm erstellt. Auf die Ausgestaltung und Umsetzung der Diskussionsleitfäden wird in der Beschreibung der Durchführungsphase genauer eingegangen. Um den Workshop für die Teilnehmer interessant zu gestalten, wurden neben den Diskussionsrunden Kurzvorträge und Pausen zum Austausch unter den Teilnehmern in das Programm aufgenommen. Neben der Erstellung eines Leitfadens und Programms muss in der Planungsphase auch entschieden werden, ob auf externe Moderatoren zurückgegriffen werden soll oder die Wissenschaftler selbst die Leitung der Diskussionen übernehmen. Unabhängig von der Wahl ist es laut GAUBE et al. (2008: 16) „für die Leitung der Workshops [...] wichtig, eine angenehme Atmosphäre in der Gruppe zu schaffen und die Beteiligten durch einen Prozess des Austausches und gemeinsamen Lernens zu führen ohne sich inhaltlich einzumischen.“ Da die Wissenschaftler zum einen die Diskussionen stärker beobachten und die Antworten

der Teilnehmer so wenig wie möglich beeinflussen wollten, wurden die Gruppendiskussionen im ersten Workshop von externen Moderatoren geleitet. Die ausgewählten externen Moderatoren kannten sich in den Regionen sehr gut aus und hatten überwiegend einen engen Bezug zur Landwirtschaft. Laut LAMNEK (2005) muss ein Moderator zwar eine gewisse Sachkompetenz besitzen, allerdings braucht er kein Experte auf dem Untersuchungsgebiet sein, sondern sollte viel mehr methodische Fähigkeiten besitzen und Interesse an den Diskussionen zeigen. Im zweiten Workshop übernahmen die Wissenschaftler selbst die Leitung der Diskussionen, da diese stark auf den Ergebnissen des Modells AgriPoliS basierten und für die Diskussionsleitung ein Verständnis des Modells notwendig war.

Durchführungsphase

Die Durchführungsphase umfasst die Veranstaltung der Workshops (LAMNEK, 2005). Für jeden Workshop wurde ein detailliertes Programm entworfen. Alle Programme der durchgeführten Workshops können dem Anhang entnommen werden (Anhang-A 2 und Anhang-A 5). Zunächst wird die Umsetzung der Leitfäden im ersten Workshop präsentiert. Zu Beginn des ersten Workshops wurde das Projekt, in dessen Rahmen die Workshops stattfanden, und die Forschungsziele vorgestellt. Anschließend fanden die Diskussionen in Fokusgruppen statt. Zur Leitung der Diskussionen wurden den Moderatoren Diskussionsleitfäden zur Verfügung gestellt, die garantieren sollen, dass die für die Forschung relevanten Themen adressiert und die nötigen Informationen erhalten werden (s. a. DÜRRENBARGER et al., 1997). Die Leitfäden zu den Fokusgruppen des ersten Workshops sind im Anhang (Anhang-A 3 und Anhang-A 4) zu finden. Die rund 20 Teilnehmer wurden in folgende drei Gruppen unterteilt: (1) Gruppe „Landwirtschaft“ bestehend aus Vertretern von Landwirtschaftsbetrieben und einem landwirtschaftlichen Berater, (2) Gruppe „Landwirtschaftliche Experten“ bestehend aus Vertretern von landwirtschaftlichen Interessenverbänden, Amt für Landwirtschaft, Landesanstalt und Molkerei, und (3) Gruppe „Politik und Natur“ bestehend aus Stakeholdern aus der Politik und dem Bereich Naturschutz.

Das allgemeine Ziel des ersten Workshops war es, verschiedene Sichtweisen der Stakeholder auf die regionale Milchproduktion zu sammeln. Dabei sollten regionale Besonderheiten, strukturelle Defizite, Einflüsse von politischen Entscheidungen und Maßnahmen adressiert werden, um Einblicke in die Denkweisen der Stakeholder zu erhalten und Szenarien zur Simulation in AgriPoliS zu entwickeln. Die *erste Gruppendiskussionsrunde* stand daher unter dem Thema „Status Quo der Milchproduktion und mögliche Entwicklungen

bei Milchquotenwegfall“. Zu Beginn der Diskussion wurden die Teilnehmer gebeten, in einem Koordinatensystem durch Markieren eines Punktes³⁴ zwei Fragen zu beantworten:

1. Welche Rolle spielt die Landwirtschaft, insbesondere die Milchproduktion für die Region (Skala: sehr geringe bis sehr große Rolle)?
2. Wie stark ist die regionale Milchproduktion auf dauerhafte staatliche Unterstützung angewiesen (Skala: gar nicht bis sehr stark)?

Daran anschließend diskutierten die Teilnehmer die folgenden zwei Fragen:

1. Was verbinden Sie Positives und Negatives mit der Milchproduktion in der Region? Schöpfen die Unternehmen in Landwirtschaft sowie in den vor- und nachgelagerten Bereichen ihre Potenziale aus?
2. Wenn die Milchquote 2015 abgeschafft wird und alle anderen Rahmenbedingungen auf dem aktuellen Stand bleiben, welche positiven und negativen Entwicklungen wird es dann in der Milchproduktion in der Region in den nächsten 10 bis 15 Jahren geben?

Zur Beantwortung der Fragen wurde die Kartenabfrage genutzt (LIPP und WILL, 2001). Die Teilnehmer schrieben dabei ihre Antworten auf verschiedenfarbige Kärtchen. Die Kärtchen wurden nach einer Bearbeitungszeit vom Moderator eingesammelt und durch die Teilnehmer sortiert an eine Moderationswand geheftet. Darauf folgte eine Diskussion der innerhalb der Kartenabfrage identifizierten Themen. Wichtige Ergänzungen wurden auf weitere Kärtchen geschrieben und ebenfalls an die Wand geheftet. Zum Ende der Diskussionsrunde fasste der Moderator das Gesagte zusammen und gab den Teilnehmern nochmals die Möglichkeit, auf die Gruppenergebnisse zu reagieren und ggf. fehlende Aspekte zu ergänzen (s. LIPP und WILL, 2001).

Die *zweite Gruppendiskussionsrunde* innerhalb des ersten Workshops hatte aus Sicht der Stakeholder wünschenswerte Entwicklungen ohne Berücksichtigung der geltenden Rahmenbedingungen zum Thema. Die Teilnehmer konnten hier ihre Wünsche für die Zukunft der Milchproduktion in der Region frei äußern. Auch hier wurde die Kartenabfrage mit anschließender Diskussion genutzt. Nach den Gruppendiskussionen wurden Ergebnisse im

³⁴ Das sogenannte Punkten dient im Allgemeinen als Bewertungsmethode (s. LIPP und WILL, 2001: 110ff). In dieser Arbeit wurde das Punkten eingesetzt, um Standpunkte der Teilnehmer zu erfassen. Damit keine Beeinflussung der Teilnehmer untereinander stattfinden konnte, markierten alle gleichzeitig auf eigenen Zetteln ihren Standpunkt im Koordinatensystem. Anschließend übertrug der Moderator alle Punkte in ein Koordinatensystem. Das Ergebnis kann Abbildung 11 entnommen werden.

Plenum vorgestellt und diskutiert, um die Meinungen der Stakeholder über andere Gruppenergebnisse zu erfassen.

Im zweiten Workshop lag ein Schwerpunkt auf der Vorstellung des Modells und der Annahmen zur Abbildung der Regionen in AgriPoliS. Das Modell und dessen Funktionsweise wurden den Stakeholdern mit Hilfe eines Designmodells erläutert. Dazu wurden die wesentlichen Abläufe im Modell, wie Investitionen, Produktion und Landpacht, anhand zweier Beispielbetriebe auf einer Leinwand vorgestellt. Im Anschluss daran wurden die Stakeholder mit der Auswahl von regionstypischen Betrieben und den Annahmen zur Milchproduktion konfrontiert. Im Plenum diskutierten und hinterfragten die Teilnehmer die Modellannahmen. In Kleingruppen wurde anschließend zu drei ausgewählten Themen gearbeitet, die sich in den ersten Workshops als relevant und interessant herausgestellt hatten: Biogasproduktion, Milchpreisunsicherheiten sowie Nischenmärkte und Innovationen. Die Inhalte der Arbeitskreise sind Anhang-A 6, Anhang-A 7 und Anhang-A 8 zu entnehmen. In allen drei Arbeitskreisen wurden zunächst Inputs in Form von Daten und Fakten zu den regionalen Entwicklungen mit Bezug zum Arbeitskreisthema gegeben. Anschließend wurde den Teilnehmern ein Szenario vorgestellt, das im Folgenden als Diskussionsgrundlage diente. Je nach Arbeitskreisthema wurden die Simulationsergebnisse stärker fokussiert (z.B. Arbeitskreisthema „Biogasproduktion“) oder aber lediglich als Ausgangspunkt für weiterführende Diskussionen genommen (Arbeitskreisthemen „Milchpreisunsicherheiten“ und „Nischenmärkte und Innovationen“). Im Arbeitskreis „Biogasproduktion“ gaben die Teilnehmer vor der Vorstellung der Simulationsergebnisse zu diesem Szenario Schätzungen ab, wie sich z.B. die Anzahl der Betriebe oder der Gewinn pro Hektar unter den getroffenen Annahmen künftig entwickeln wird. Grund dafür war, dass die Erwartungen der Teilnehmer eingefangen werden sollten, ohne dass sie durch Modellergebnisse beeinflusst wurden. So kann im Nachhinein besser überprüft werden, ob die Modellergebnisse den Erwartungen der Teilnehmer entsprechen. Nach dieser Abfrage, stellte der Moderator die Modellergebnisse anhand von Graphiken vor, um daraufhin die Teilnehmer zu fragen, für wie wahrscheinlich und realistisch sie die Ergebnissen halten. Dabei sollten zum einen Annahmen kritisch hinterfragt werden, aber auch mögliche bisher im Modell nicht berücksichtigte Grenzen aufgezeigt werden. Im Arbeitskreis „Milchpreisunsicherheiten“ wurden die Teilnehmer zunächst aufgefordert, in einem Diagramm Milchpreis- und Kostenentwicklungen für die nächsten 15 Jahre einzutragen. Anschließend wurden ihnen Modellergebnisse zu Milchpreisschwankungen vorgestellt. Auf Grundlage der individuellen Preis- und Kostenentwicklungen sowie den Simulationsergebnissen wurde dann nach positiven und negativen Auswirkungen der Preis- und Kostenunsicherheiten auf die Betriebe sowie nach Strategien gefragt, mit diesen umzugehen. Im Arbeitskreis „Nischenmärkte und Innovationen“ wurden Simulationsrechnungen zu erhöhten Lohnkosten und einer

Begrenzung der verfügbaren Arbeitskräfte gezeigt. Hierbei sollten die Möglichkeiten der Betriebe hinsichtlich der Erschließung von Nischen und der Einführung von Innovationen unter Berücksichtigung der Situation auf dem Arbeitsmarkt und des demographischen Wandels gesammelt werden. Dabei nahmen die Teilnehmer auch eine Einschätzung der Grenzen, Umsetzbarkeiten und nötiger Voraussetzungen von Diversifizierungsmaßnahmen vor.

Auswertungsphase

In der vierten Phase erfolgt die Analyse der Diskussionen. Im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse (MAYRING, 2000) wurden die Aufnahmen transkribiert und analysiert. Dabei wurden besonders interessante und oft erwähnte Themen identifiziert und Hinweise auf das Vorhandensein mentaler Modelle sowie Pfadbrechungsoptionen gefunden. Die Ergebnisse werden im Abschnitt 5.2.3 präsentiert.

Präsentationsphase

Die Ergebnisse des ersten Workshops wurden in der Präsentationsphase zusammengefasst und zum einen als schriftliche Zusammenfassung mit einem Ausblick auf den nächsten Workshop an die Teilnehmer versendet. Laut GAUBE et al. (2008: 16) ist es wichtig, „zwischen einzelnen Workshops [...] auf ausreichende Information über den laufenden Prozess zu achten und damit die Motivation zur weiteren Mitarbeit zu gewährleisten. Außerdem bietet eine solche Zusammenfassung die Möglichkeit, Unstimmigkeiten oder Zustimmung zu erkennen.“ Die Ergebnisse des ersten Workshops wurden als Einstieg beim zweiten Workshop präsentiert.

5.2.3 Ergebnisse aus den Workshops

In diesem Abschnitt werden die zentralen Ergebnisse der Diskussionsrunden innerhalb der Workshops zusammenfassend dargestellt. Kapitel 5.2.3.1 beinhaltet die Ergebnisse des ersten Workshops zu verschiedenen Sichtweisen über Entwicklungsmöglichkeiten in der Milchproduktion. Kapitel 5.2.3.2 präsentiert die Ergebnisse zur Modellvalidierung in den zweiten Workshops.

5.2.3.1 Stakeholdersichtweisen auf Entwicklungen in der regionalen Milchproduktion (Workshop 1)

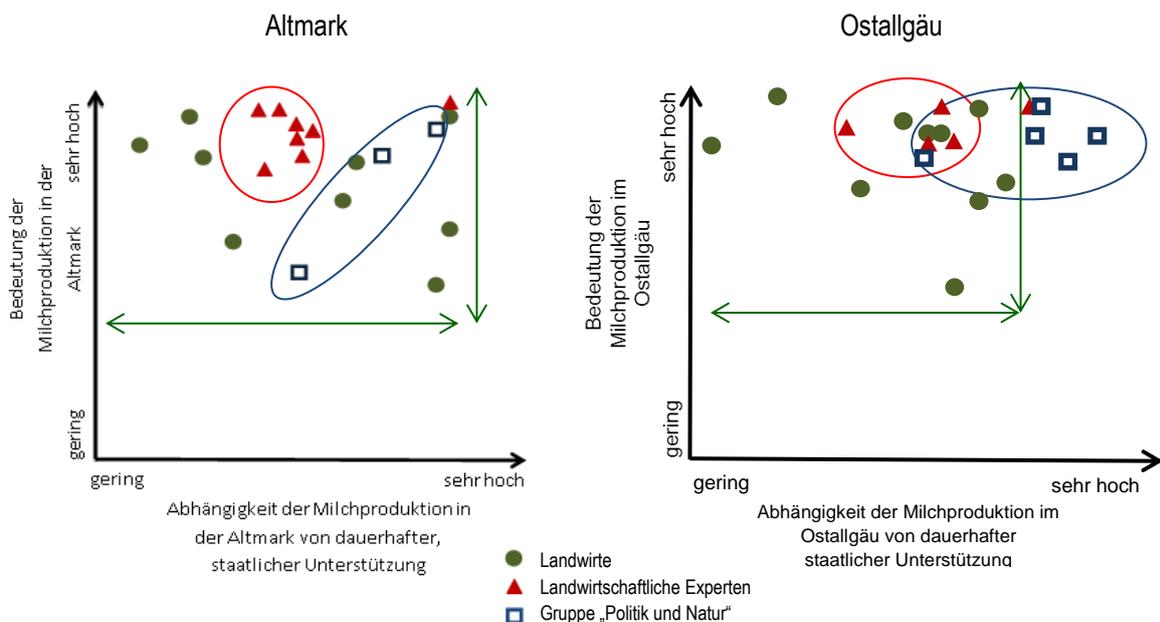
Im Fokus des ersten Workshops standen regionale Begebenheiten und Sichtweisen von Stakeholdern über die Milchproduktion. Neben Informationen über interessante Szenarien

sollen mentale Modelle der Stakeholder herausgestellt werden, die die Handlungsmöglichkeiten der Akteure möglicherweise einschränken.

Sicht auf die aktuelle Lage der Milchproduktion in den Regionen

Zunächst wurden die Teilnehmer zu ihrer Sicht über die Bedeutung der Milchproduktion in der jeweiligen Region und über die Notwendigkeit von dauerhaften staatlichen Unterstützungen gefragt (siehe 5.2.2). Damit sollten erste Hinweise für das Vorhandensein mentaler Modelle gesammelt werden. Die Teilnehmer markierten ihre Meinungen zu den zwei Fragen nach der Bedeutung der Milchproduktion für die Region und die Abhängigkeit der regionalen Milchproduktion von dauerhaften, staatlichen Stützungszahlungen als Punkte in einem Koordinatensystem. Das Ergebnis ist in Abbildung 11 getrennt nach Gruppen dargestellt. Interessant sind die Ähnlichkeiten zwischen den beiden Regionen. Sowohl in der Altmark als auch im Ostallgäu empfinden die Teilnehmer aller Gruppen die Milchproduktion als bedeutend. Vor allem die landwirtschaftlichen Experten und die Mehrheit der Gruppe „Politik und Natur“ halten die Milchproduktion in den Regionen für sehr bedeutend. Die Landwirte hingegen sind sehr heterogen in ihren Meinungen: Einige Landwirte schätzen die Bedeutung auch etwas geringer ein. Insgesamt hält aber keiner der Teilnehmer die Milchproduktion für unbedeutend.

Abbildung 11: Sichtweisen der Stakeholder hinsichtlich Bedeutung der Milchproduktion und ihrer Abhängigkeit von dauerhaften staatlichen Unterstützungen



Quelle: eigene Darstellung

Bei der Frage nach dauerhafter staatlicher Stützung wird hingegen die gesamte Skala abgedeckt: Am stärksten unterscheiden sich die Meinungen innerhalb der Gruppe „Landwirtschaft“. Einige Landwirte sind der Meinung, dass die Milchproduktion dauerhaft auch ohne Subventionen auskommen könnte, während andere Stützungen für unbedingt notwendig halten. Die Gruppe „Landwirtschaftliche Experten“ ist sich dagegen überwiegend einig, dass die Milchproduktion in der Altmark eine mittlere Subventionsabhängigkeit besitzt, während die Experten im Ostallgäu zu einer etwas höheren Subventionsabhängigkeit der Milchproduktion tendieren. Allerdings werden auch in dieser Gruppe im Ostallgäu eine langfristige Abschaffung der Subventionen und ein Ersetzen durch zielgerichtete Förderungen gewünscht. Obwohl ein beträchtlicher Teil des Betriebsgewinns im Ostallgäu Subventionen seien, könnten Betriebe vom Subventionsabbau profitieren, da so langfristig verhindert werden könne, dass Direktzahlungen an Eigentümer von Produktionsfaktoren, insbesondere an Bodeneigentümer, weitergereicht würden. In beiden Regionen sieht die Gruppe „Politik und Natur“ insgesamt die höchste Notwendigkeit für dauerhafte Stützungszahlungen. Vergleicht man die Regionen miteinander, sehen die Teilnehmer im Ostallgäu insgesamt einen stärkeren Bedarf nach staatlicher Unterstützung: In der Altmark meinen 8 von 20 Teilnehmern, dass die Abhängigkeit der Milchproduktion von Subventionen eher hoch ist, im Ostallgäu sind es 16 von 20. Insgesamt ist aus Abbildung 11 eine hohe und überraschende Kongruenz der Meinungsbilder der einzelnen Gruppen ersichtlich, wobei die verschiedenen Stakeholder und Stakeholdergruppen unterschiedliche Auffassungen über die Wichtigkeit staatlicher Unterstützung für die Milchproduktion haben. Die Meinungen differieren stark zwischen den Gruppen, aber auch innerhalb der Gruppe der Landwirte. Daraus kann zum einen geschlossen werden, dass die Landwirte unterschiedliche mentale Modelle haben. Einige sind eher liberal eingestellt und sehen die Möglichkeit, auch ohne staatliche Stützungen auskommen zu können, während andere die Milchproduktion für nicht überlebensfähig halten, wenn Subventionen wegfielen. Zum anderen ist aber auch festzustellen, dass die Nicht-Landwirte teilweise sehr viel homogenere aber von den Landwirten abweichende Sichtweisen haben. Insbesondere die Gruppe der anderen Stakeholder (Gruppe „Politik und Natur“) im Ostallgäu hält Subventionen für dauerhaft überaus nötig. Diese Teilnehmer haben ein von den Landwirten verschiedenes mentales Modell über die Milchproduktion.

Folgen der Milchquotenabschaffung

Berücksichtigt man die Meinungen der Ostallgäuer Stakeholdergruppen „Landwirtschaftliche Experten“ und „Politik und Natur“, dass die Milchproduktion dauerhaft stark von staatlichen Zahlungen abhängig sein werde, ist es nicht überraschend, dass diese Gruppen die Auswirkungen der Quotenabschaffung 2015 überwiegend negativ sehen. Sie befürchten

niedrigere und stark schwankende Milchpreise und damit einhergehend Betriebsaufgaben. Dadurch würden Großbetriebe (ca. 100 Kühe/Betrieb) zunehmen. Es könnte laut der landwirtschaftlichen Experten zu einem Imageverlust der Ostallgäuer Landwirtschaft kommen. Mit den Entwicklungen hin zu größeren Betrieben würde es außerdem zum Fachkräftemangel kommen. Als Folge eines Strukturwandels in Richtung Großbetriebe werden Änderungen in der dörflichen Sozialstruktur befürchtet. Durch die schwindende Sichtbarkeit von Landwirten nähme auch das Verständnis der Bevölkerung für Landwirtschaft ab. Es gäbe aber aus Sicht der Stakeholder auch positive Seiten der Quotenabschaffung: die Aufgabe von Betrieben böte Wachstumschancen für andere. Vorteilhaft wäre auch der Wegfall der Quotenkosten. Nach 2015 könnten Betriebsleiter freier und marktorientierter entscheiden. Diese Vorteile sehen auch Stakeholder in der Altmark. Sie sehen der Abschaffung der Milchquote in 2015 überwiegend positiv entgegen, denn der Wegfall der Quote ermögliche einen größeren Gestaltungsspielraum und freiere Entscheidungen. Die Milchquote sei bisher ein Wachstumshemmnis für die Betriebe, sodass vorhandene Stallkapazitäten teilweise nicht völlig ausgelastet seien. Außerdem könnte die Überproduktion reduziert werden, da der Preis auf einem freien Markt Angebot und Nachfrage koordinieren könne. Aber auch hier werden negative Aspekte erwähnt: Es könnten neue Abhängigkeiten von den Molkereien entstehen. Preisschwankungen würden verstärkt auftreten und der Strukturwandel würde beschleunigt werden. Damit ginge eine Abwanderung und Konzentration der Milchviehhaltung einher. Als Folge der Abwanderung der Milchproduktion würde auch weniger Grünland bewirtschaftet werden. Allerdings seien die Untersuchungsregionen traditionelle Rinderzucht- und Milchproduktionsstandorte, ein Verschwinden der Milchviehhaltung aus den Regionen erscheine daher aus Sicht der Teilnehmer als unwahrscheinlich. In den Regionen würde es auch weiterhin Milchproduktion geben, da insgesamt gute naturräumliche Bedingungen u. a. auf Grund des hohen Grünlandanteils herrschen.

Betriebliche Entwicklungen unter bekannten Rahmenbedingungen

Neben den Folgen der Milchquotenabschaffung sollten die Stakeholder auch diskutieren, wie sich die Milchproduktion entwickelt, wenn neben der Quotenabschaffung alle anderen Rahmenbedingungen unverändert bleiben. Dabei konnten bremsende Faktoren und Entwicklungspotenziale aufgedeckt werden.

Bremsende Faktoren betrieblicher Entwicklungen werden in der Traditionsverbundenheit der Landwirte (insbesondere im Ostallgäu), der Abneigung gegenüber Betriebskooperationen, der Arbeitsmarktsituation, der geringen Fortbildungsbereitschaft und den gesellschaftlichen Vorbehalten gesehen.

Die Traditionsverbundenheit der Landwirte führe zwar dazu, dass Erfahrungen genutzt und Werte erhalten würden, insgesamt würden aber oftmals betriebliche Entwicklungen gebremst, weil zu sehr an alten Strukturen festgehalten werde. Im Ostallgäu komme hinzu, dass der Familienbetrieb auf Grund seiner Flexibilität und geringen Krisenanfälligkeit als die ideale Betriebsorganisation angesehen würde. Verbunden mit diesen Meinungen können auch die Einschätzungen der Teilnehmer hinsichtlich der Möglichkeiten zu Betriebskooperationen und der Einstellung von Fremd-AK gesehen werden. Im Ostallgäu bestehe generell Potenzial, Kooperationen zwischen Betrieben auszuweiten und damit die betriebliche Übermechanisierung abzubauen. Allerdings sei die Bereitschaft dazu gering. Nicht nur das Teilen von Maschinen zwischen Betrieben, sondern auch das Einstellen von Fremd-AK fände nur zögerlich statt. Es herrsche oftmals die Meinung vor, dass ein Betrieb selbstständig und als reiner Familienbetrieb geführt werden müsse. Dass Betriebsleiter nicht abgeben können, führe teilweise zu starken Belastungen – physischer und psychischer Natur. Das starke Eingebundensein in den Betrieb und das Hängen an Denkgewohnheiten spiegele sich auch in der geringen Bereitschaft zur Weiterbildung der Landwirte wieder.

In der Altmark sei der Einsatz von Fremd-AK auf Grund der Betriebsgrößen unumgänglich – auch in Einzelunternehmen. Ein größeres Problem herrsche dort auf Seiten der Verfügbarkeit und Qualität von Fachkräften. Die zunehmende Technisierung und Automatisierung (z.B. durch den Einsatz von Melkrobotern) mindere zwar den Bedarf an Arbeitskräften, dafür stiegen aber die Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter. Lohnsteigerungen seien daher in Zukunft wahrscheinlich. Während in der Altmark die Verfügbarkeit von Fremd-AK auf Grund der Qualifikationsanforderungen schwierig sei, sind im Ostallgäu die guten außerlandwirtschaftlichen Verdienstmöglichkeiten dafür verantwortlich, dass zu wenige Arbeitnehmer in der Landwirtschaft arbeiten wollten.

Obwohl in beiden Regionen die Milchproduktion ein wichtiger Wirtschaftsfaktor sei, da Landwirtschaft und vor- und nachgelagerte Bereiche viele Arbeitsplätze böten, gäbe es durchaus Konflikte mit der Bevölkerung. In der Altmark akzeptiere die Bevölkerung zwar größtenteils die Entwicklungen in der Landwirtschaft. Allerdings sei hier festzustellen, dass der Bezug zur Landwirtschaft zunehmend verloren gehe, so dass auch immer häufiger gegen Investitionen in große Tierhaltungsanlagen protestiert würde. Hier seien nach Meinung der Stakeholder vor allem die Landwirte und ihre Interessenvertreter gefordert, stärker mit der Bevölkerung zu kommunizieren und dabei Entwicklungen zu erklären und Bedenken der Bevölkerung ernst zu nehmen. So müsse es nicht zwangsläufig zu Konflikten kommen.

Entwicklungsmöglichkeiten für Milchviehbetriebe sehen die Stakeholder vor allem in der Biogasproduktion, der Direktvermarktung, dem Agritourismus (Ostallgäu), in Kooperationen mit Nachbarbetrieben (Ostallgäu) und in der Landschaftspflege. Außerdem könnten zunächst noch betriebliche Potenziale in der Milchproduktion vollständig genutzt werden. Innerhalb dieser Entwicklungsmöglichkeiten gibt es verschiedene Aspekte, die von den Teilnehmern angesprochen wurden. Die Biogasproduktion und ihre Auswirkungen auf die Betriebe und den Pachtmarkt wurden in beiden Regionen stark diskutiert. Zum einen wurde festgehalten, dass die Biogasproduktion durch die garantierten Einspeisevergütungen auf Basis des EEG eine Möglichkeit bietet, zusätzliches Einkommen zu generieren. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass die Anlagengröße zum Betrieb passt, sodass es nicht zu innerbetrieblichen Konkurrenzen kommt. Die Zunahme an Biogasanlagen schafft aber auch einen hohen Wettbewerbsdruck auf dem Pachtmarkt, so dass Pachtpreise teilweise stark ansteigen und Wachstum nur noch begrenzt möglich ist. Insgesamt wird daher die Produktion, auch in Grünlandgebieten, intensiviert. Die Gruppe „Politik und Natur“ schlägt vor, vor allem auch extensives Grünland zur Biogasproduktion zu nutzen, um den Pachtmarkt zu entlasten.

Eine weitere Option, eine höhere Wertschöpfung auf den Betrieben zu generieren, könnte die Direktvermarktung von Milch und Rindfleisch sein. In der Altmark wird diese Möglichkeit erwähnt, gleichzeitig aber auch als nicht in der Breite umsetzbar angesehen. Ein Grund für diese Einschätzung ist die geringe Kaufkraft in der Region, die sich in Zukunft auf Grund des anzunehmenden Bevölkerungsrückgangs verschlechtern wird. Im Ostallgäu hingegen ist die Direktvermarktung bei einigen Betrieben bereits integriert. Dies erfolgt oftmals auch im Zusammenhang mit dem Angebot von Tourismus auf den Betrieben. Das positive Image des Ostallgäus ist für den Erfolg, sowohl der Direktvermarktung als auch des Agritourismus, von hoher Wichtigkeit. Workshopteilnehmer befürchten hier in Zukunft auf Grund des Strukturwandels hin zu größeren Betrieben einige Schwierigkeiten, das positive Image aufrechtzuerhalten, da bereits jetzt die Intensität der Milchviehhaltung sehr hoch und die Landschaft relativ ausgeräumt sind.

Wünschenswerte Entwicklungen und Rahmenbedingungen in der Milchproduktion

Die Teilnehmer wurden nach ihren Wünschen für die zukünftige Entwicklung der Milchproduktion in ihren Regionen gefragt. Die politischen Rahmenbedingungen sollten möglichst stabil und kalkulierbar sein, um eine nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft zu ermöglichen. Ziel muss ein ausreichendes Einkommen für die Landwirte und ihre Familien sein. Im Ostallgäu könnte ein Milchpreis von 40 ct/kg Milch dazu beitragen. Erzeugergemeinschaften, die die Milch der Milchviehhalter bündeln, könnten eine bessere

Verhandlungsposition gegenüber den Molkereien ermöglichen. Die Bevölkerung müsse gleichzeitig die landwirtschaftliche Produktion und vor allem regional erzeugte Produkte stärker akzeptieren und wertschätzen, sodass die Molkereien regionale Produkte besser vermarkten und so einen höheren Preis erzielen können. Ein ausreichendes Einkommen könne aber auch durch Diversifizierung gewonnen werden. Der Ausbau der Direktvermarktung in der Region Altmark wird gewünscht, gleichzeitig aber auch sehr skeptisch gesehen, da die produzierten Mengen zu groß seien, um sie direkt zu vermarkten, und die Nachfrage begrenzt sei. Die Gruppe „Politik und Natur“ wünscht sich in der Altmark darüber hinaus den Ausbau des Ökolandbaus und der Angebote zum „Urlaub auf dem Bauernhof“. Während im Ostallgäu das Tourismusangebot in der Landwirtschaft bereits recht gut ausgebaut sei, sehen die Teilnehmer zukünftig weiteren Bedarf, alternative Einkommensalternativen zu erschließen. Landwirte sollten stärker im Bereich Umwelt- und Naturschutz tätig werden.

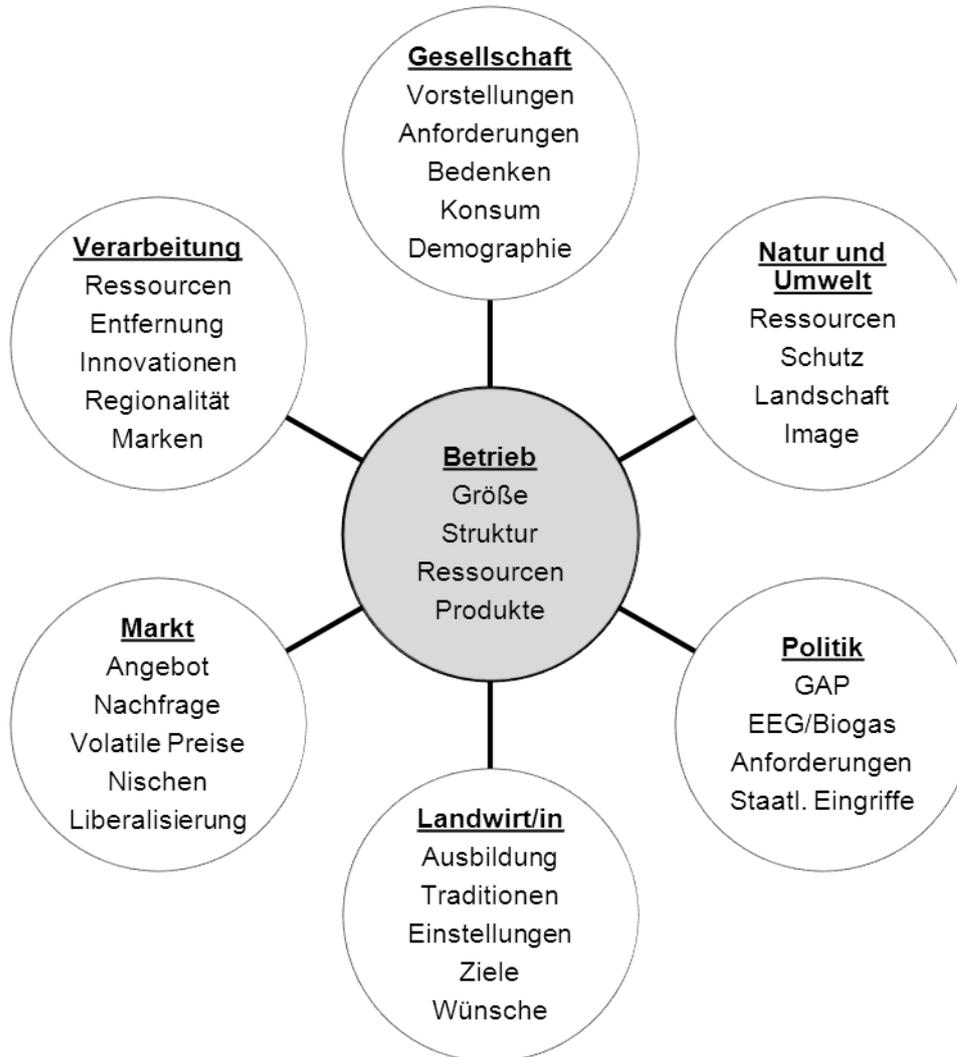
Im Ostallgäu halten die Teilnehmer besonders das Image der Landwirtschaft für wichtig, um auch künftig Touristen in die Region und auf die Bauernhöfe zu locken. Dazu sollten auch aus Sicht der Landwirte möglichst die als vorteilhaft angesehenen kleinen Strukturen erhalten werden. Statt Wachstum in Fläche sollten besser die betriebliche Diversifizierung und unternehmerische Weiterentwicklung bei bestehender Betriebsgröße forciert werden. Die Erhaltung der Flächenstrukturen begünstige möglicherweise zwar die Akzeptanz der Bevölkerung, aber es gäbe weitere Bereiche, in denen das Image der Landwirtschaft verbessert werden müsse. Aus Sicht der Teilnehmer werde der Landwirt oftmals nur als Subventionsempfänger und Flächenverbraucher gesehen. Er sei aber viel mehr Unternehmer und Nahrungsmittelproduzent. Für die Region Ostallgäu wäre es darüber hinaus positiv, wenn die Ostallgäuer Landwirtschaft mit biologischen, wertvollen und gesunden Nahrungsmitteln verbunden werden würde. Dabei sollte möglichst auf Gentechnik verzichtet werden. Zu viele Regulierungen seien aber nicht das richtige Mittel. Vielmehr müsse den Landwirten auch eine Eigenverantwortung zugestanden werden und die Bevölkerung müsse die unternehmerischen Freiheiten stärker respektieren. Kommunikation zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft könnte viele Probleme lösen. Hier seien in beiden Regionen auch Landwirte gefragt, in Kontakt zur Bevölkerung zu treten und den Dialog zu suchen. Landwirte könnten sich in beiden Regionen auch stärker in Verbänden engagieren.

Mentale Modelle

Abschließend wird ein Überblick über die diskutierten Themenbereiche unter Berücksichtigung der Bedeutung mentaler Modelle gegeben. Dazu gibt Abbildung 12 einen

Überblick über wichtige Themenfelder im Umfeld von Milchviehbetrieben, die aus den Workshopergebnissen resultieren.

Abbildung 12: Der Milchviehbetrieb im Umfeld von Gesellschaft, Politik und Markt



Quelle: eigene Darstellung.

Der Kreis in der Mitte stellt einen Milchviehbetrieb mit seiner Größe, Struktur, vorhandenen Ressourcen und Produkten dar. Beeinflusst wird der Betrieb durch verschiedene Akteure, die durch die äußeren Kreise dargestellt werden. Jeder Akteur verfügt über ein spezifisches mentales Modell eines aus seiner Sicht typischen Milchviehbetriebs. Diese mentalen Modelle beeinflussen Entscheidungen in den verschiedenen Bereichen. Betrachtet man z.B. den Betriebsleiter, der u. a. durch seine Ausbildung, seine Herkunft und damit verbundene Traditionen, Einstellungen, Ziele und Wünsche charakterisiert ist, hieße das, dass sich dieser in seinem Handeln zunächst an seinem mentalen Modell (bestimmt durch Ausbildung, Herkunft, Einstellung, Ziele, Wünsche) orientiert. Dies schränkt ihn in seinen Entscheidungsspielräumen ein. Ein Beispiel hierzu: Ein Landwirt aus dem Ostallgäu sagte nach seiner Vorstellung über die Zukunft gefragt, dass er sich wünscht, seinen Betrieb in den

kommenden 20 Jahren in vorhandener Form weiterzuführen und sein Einkommen aus der Produktion zu erwirtschaften, ohne große Strukturveränderungen machen zu müssen. Er ist daher großen Wachstumsschritten abgeneigt und würde nach seinen Aussagen ungern an der Struktur des Betriebes etwas ändern, wenn er das nicht unbedingt müsste. Damit ist davon auszugehen, dass er kaum Zeit und Geld in die Suche nach Entwicklungsmöglichkeiten investieren wird, solange er sein Ziel nicht gefährdet sieht. Es gab auf der anderen Seite aber auch extrem wachstumswillige Landwirte, deren mentale Modelle ihnen erlaubten, in anderen Größenordnungen zu denken, als sie vor Ort vorherrschend sind.

Wie aus Abbildung 12 ersichtlich steht der Landwirtschaftsbetrieb aber auch im direkten Spannungsfeld zwischen Gesellschaft, Politik und Markt. Das mentale Modell des Landwirts beeinflusst die Entwicklung des Betriebes, gleichzeitig gibt es aber auch externe Einflüsse, die der Landwirt in seinen betrieblichen Entscheidungen berücksichtigen muss. Führt die Politik z.B. das EEG ein, eröffnen sich neue Möglichkeiten für den Landwirt. Kann er sich vorstellen Energiewirt zu sein, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass er in eine Biogas- oder Solaranlage investiert und so die Struktur des Betriebes verändert. Steht er dem ganzen ablehnend gegenüber, verhindert sein mentales Modell, dass er seinen Betrieb in diese Richtung entwickelt. Der oben erwähnte Landwirt aus dem Ostallgäu stünde der Option wahrscheinlich skeptisch gegenüber und würde sich eher auf das konzentrieren, was er bereits seit Jahren macht.

Aus Abbildung 12 wird des Weiteren deutlich, dass ein Betrieb nicht nur durch das mentale Modell des Landwirts beeinflusst wird, sondern mentale Modelle anderer Stakeholder Einfluss haben. Innerhalb der Politik gibt es z.B. Akteure, die wie die erläuterten Ergebnisse zeigen, ebenfalls bestimmte mentale Modelle von der Milchproduktion haben und auf dieser Grundlage Entscheidungen treffen. Diese mentalen Modelle werden auch von der Gesellschaft mitbestimmt. Diese gibt über ihr Wahlverhalten Vorstellungen und Forderungen an Politiker weiter, die ihrer Meinung nach am besten ihre Interessen vertreten können. Auch diese Akteure in der Gesellschaft haben dabei bestimmte mentale Modelle von der Landwirtschaft. Die Gesellschaft steht dabei in enger Beziehung zur Natur und Umwelt und zu den Verarbeitern, die die Produkte weiterverarbeiten, an die Konsumenten abgeben und deren Konsumverhalten etwa durch Werbeaktivitäten zu beeinflussen versuchen. Gleichzeitig haben die Konsumenten über ihr Kauf- und Wahlverhalten Einfluss auf die Landwirtschaft. Gesellschaftliche Entwicklungen nehmen folglich auch Einfluss auf die mentalen Modelle der Landwirte.

5.2.3.2 Modellvalidierung durch Stakeholderpartizipation (Workshop 2)

Zu verschiedenen Schwerpunktthemen der Diskussionen des ersten Workshops wurden verschiedene Szenarien entwickelt, die als Diskussionsgrundlage für den zweiten Workshop dienten. In beiden Regionen konnten ähnliche Themenschwerpunkte identifiziert werden: (1) Biogasproduktion, (2) Milchpreisschwankungen im Zusammenhang mit der Quotenabschaffung im Jahr 2015 sowie (3) die Auswirkungen eines geringeren Arbeitskräfteangebots und damit verbundener Lohnsteigerungen auf die Landwirtschaft. In Tabelle 13 sind die drei Szenarien zu diesen Themen mit ihren Annahmen dargestellt.

Tabelle 13: Übersicht über die Szenarien für Workshop 2

Szenario	Annahmen (alle anderen Annahmen gleich)
Biogasproduktion	Einspeisevergütung laut EEG 2009 bzw. 2012 drei regional typische Anlagengrößen zwischen 70 und 800 kW je vier Substratmischungen mit Anteilen an Rindergülle, Mais-, Gras-, Ganzpflanzensilage und/oder Getreide Arbeitszeit je nach Größe der Anlage keine Degression für die einsatzstoffunabhängige Vergütung keine Anpassung der Investitionskosten auf die Dauer der Simulation keine Wärmenutzung
Milchpreisschwankungen	zufällige Schwankungen des Milchpreises um <ul style="list-style-type: none"> - ±14 % zum Ausgangsniveau in 2006 (Ostallgäu) - ±40 % zum Ausgangsniveau in 2006 (Altmark) - -33% zum Ausgangsniveau in 2006 (Ostallgäu und Altmark) keine Anpassung der Kosten
Lohnsteigerungen	Lohnsteigerungen von 2,1 % und 5 % p.a. betriebsindividuelle Begrenzung der einsetzbaren AK pro Betrieb zur Berücksichtigung eines Fachkräftemangels (Altmark)
Referenz	Lohnsteigerung von 1,1 % p.a. Milchquotenabschaffung: Quotenkosten sinken bis 2015 auf 0, Milchpreis sinkt leicht im Zuge der Abschaffung keine Biogasproduktion möglich

Quelle: eigene Darstellung.

Die Annahmen im Szenario „Biogasproduktion“ wurden regionsspezifisch festgelegt. Im Ostallgäu sind Investitionen in Anlagengrößen von 70, 125 und 200 kW, in der Altmark in Anlagen von 150, 450 und 800 kW möglich. Die Investitionskosten sind in Anlehnung an den Biogasrechner des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL, 2011) und die Faustzahlen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR, 2011) festgelegt worden. Die möglichen Substrate wurden in Mischungen zusammengefasst. Dabei wurden unterschiedliche Anteile an Rindergülle, Mais- und Grassilage sowie Ganzpflanzensilage und Getreidekorn kombiniert. Insgesamt konnten die Modellbetriebe aus vier (Altmark) bzw. drei (Ostallgäu) Mischungen auswählen. In der Altmark waren darunter

zwei Mischungen, die auf den Einsatz von Rindergülle verzichteten, im Ostallgäu musste Rindergülle immer eingesetzt werden. Da zum Zeitpunkt des zweiten Workshops in der Altmark noch das EEG 2009 galt, wurden auch die zu dem Zeitpunkt gültigen Vergütungen unterstellt. Im Ostallgäu konnten schon die Annahmen des EEG 2012 verwendet werden.

Im Szenario „Milchpreisschwankungen“ wurden insgesamt zwei unterschiedliche Preisschwankungen unterstellt. In der Altmark wurden zufällige Preise zum einen in einer Schwankungsbreite von $\pm 40\%$ zum Ausgangsniveau in 2006 angenommen, zum anderen mit einer Schwankung von bis zu -33% zum Ausgangsniveau in 2006. Im Ostallgäu wurden statt der 40% -Schwankungen nur eine Schwankung von $\pm 14\%$ simuliert.

Im dritten Szenario „Lohnsteigerungen“ wurde mit unterschiedlichen Lohnsteigerungen von $2,1\%$ und 5% pro Jahr experimentiert. In einem zusätzlichen Szenario wurden in der Altmark die maximal einsetzbaren Arbeitskräfte pro Betrieb begrenzt, um abzubilden, dass Fremd-AK nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen und so das Betriebswachstum behindert wird.

Zum Vergleich wurde ein Referenzszenario herangezogen, in dem keine Möglichkeit zur Biogasproduktion bestand, eine Lohnsteigerung von $1,1\%$ p. a. unterstellt wurde und Milchpreise nur im Zuge der Quotenabschaffung abgesenkt wurden, wobei gleichzeitig die Quotenkosten bis 2015 auf null reduziert wurden.

In den Arbeitskreisen wurden die Ergebnisse aus den Simulationen den Stakeholdern präsentiert und diskutiert. Dabei fand zum einen ein Abgleich mit der Realität aus Sicht der Stakeholder statt, wobei zunächst der Trend, der aus den Ergebnissen abzulesen ist, diskutiert wurde und dann die absoluten Werte hinterfragt wurden, um die Ergebnisse qualitativ und quantitativ auf ihre Realitätsnähe zu überprüfen. Darauf aufbauend wurden dann mögliche betriebliche Entwicklungen aus Stakeholdersicht diskutiert.

Im Folgenden wird erläutert, welche Aspekte die Abbildung im Modell AgriPoliS aus Stakeholdersicht verbessern oder verschlechtern:

Biogasproduktion: In beiden Regionen waren die Teilnehmer der Meinung, dass durch das Einfügen der Biogasproduktion im Modell die Modellergebnisse wesentlich verbessert werden und realitätsnäher sind.

Gewinnmaximierung: Den Teilnehmern wurde die Gewinnmaximierungsannahme erläutert, indem ihnen erläutert wurde, was damit (nicht) in die Entscheidungen der Modellagenten eingeht³⁵. Die Teilnehmer bemerkten, dass neben dem erzielbaren Gewinn auch Strategien, Vorlieben und soziale Aspekte eine gewichtige Rolle bei Entscheidungen spielen. Insbesondere das strategische Verhalten auf dem Pachtmarkt ist von Bedeutung. Denn ist erst einmal eine Fläche gepachtet (oder verpachtet), ist sie meist über einen längeren Zeitraum (Pachtlänge) nicht mehr für andere verfügbar. Im Ostallgäu wurde geäußert, dass nicht immer unbedingt der Gewinn maximiert werden muss, sondern der Betriebsleiter zufrieden sein möchte – und dies ist oftmals schon bei einem niedrigeren Einkommensniveau als dem maximalen erreicht. Damit wäre das Ziel nicht Maximierung sondern Satisfizierung³⁶.

Außerlandwirtschaftliches Einkommen: Einkommen kann im Modell nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch außerhalb verdient werden. Im Ostallgäu kam in den Diskussionen heraus, dass außerlandwirtschaftliches Einkommen für viele Betriebe eine sehr große Rolle spielt und zudem Urlaub auf dem Bauernhof für einige Betriebe einen bedeutsamen Zuerwerb ermöglichen. In diesen Fällen würde die Landwirtschaft teilweise als Hobby oder zur Erhaltung der Attraktivität des Hofes als Voraussetzung für Urlaubsangebote betrieben und damit aus anderen Einkommensquellen „subventioniert“. In den Modellannahmen sollte daher ein höheres außerlandwirtschaftliches Einkommen und mehr Familienarbeitskräfte pro Betrieb berücksichtigt werden. Das Angebot zum Urlaub auf dem Bauernhof sollte zudem implementiert werden.

Ein- und Ausstieg in die Milchproduktion: In der Altmark wurde insbesondere im Arbeitskreis „Milchpreisschwankungen“ über Einstieg in die und Ausstieg aus der Milchproduktion diskutiert, da Modellbetriebe bei besonders guten Milchpreisen mehr Milch produzierten, bei einem Preiseinbruch aber die Milchproduktion drosselten. Teilnehmer hielten das für nahezu ausgeschlossen. Auch im Ostallgäu kamen ähnliche Bemerkungen. Obwohl das Jahr 2009 mit sehr niedrigen Milchpreisen generell als ernüchternd wahrgenommen wurde, haben nur sehr wenige Betriebe die Produktion sofort eingestellt. Im Zusammenhang mit dem Ausstieg aus der Milchproduktion steht auch das Brachfallen von Flächen im Modell. Bei stark steigenden Lohnkosten z.B. fallen Flächen brach. Die Teilnehmer in beiden Regionen halten

³⁵ Die Verhaltensannahme der Agenten ist unter 4.2.2 dokumentiert.

³⁶ Satisfizierung stellt innerhalb der Anpassungstheorie nach SIMON (1957) eine Relativierung der Gewinnmaximierungsannahme dar. Da die Entscheidungsfindung mit Zeit, Arbeit und Kosten verbunden ist, werde oftmals schon bei Erreichen eines als befriedigend angesehenen Anspruchsniveaus die Suche nach besseren Alternativen eingestellt (LAUX, 2005).

das für ausgeschlossen. Sie sind der Meinung, dass Fläche in Zukunft nicht im großen Stil brach fallen wird, da es immer Betriebe gibt, die diese Flächen nutzen werden.

Arbeitsmarkt: Bedeutsam für Betriebsentwicklungen ist der Arbeitsmarkt, genauer die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, die bereit sind, in der Landwirtschaft zu arbeiten. Im Modell würde zu wenig zwischen den Qualifikationen der Arbeitskräfte und den Anforderungen an diese unterschieden. In der Altmark sind trotz hoher Arbeitslosigkeit wenige Arbeitskräfte so ausgebildet, dass sie in der Landwirtschaft eingesetzt werden können. Die zunehmende Technisierung erforderte sehr gut ausgebildete Arbeitskräfte. Durch Automatisierungsprozesse wie z.B. die Einführung des Melkroboters können Arbeitskräfte eingespart werden. Allerdings würden gleichzeitig die Anforderungen an die verbleibenden Arbeitskräfte steigen, die die Technik überwachen. Auf der anderen Seite müssten die Betriebe die Arbeitsplätze attraktiver gestalten. Dies kann in Form von Lohnerhöhung, geregelten Arbeitszeiten, Urlaubsplanung oder der Ausgestaltung von Frauenarbeitsplätzen erfolgen. Lohnsteigerungen würden sich zukünftig nicht vermeiden lassen, um qualifizierte Arbeitskräfte in der Region zu halten. Rationalisierungsmaßnahmen sind noch möglich, aber nur begrenzt. Diversifizierung, d.h. der Aufbau von Nischen benötigt mehr Arbeitskräfte und ist durch die begrenzte Verfügbarkeit stark eingeschränkt. Im Ostallgäu werden Fremd-AK nur sehr zögerlich eingestellt. Oftmals würde laut Stakeholder-Aussagen so viel wie möglich selbst auf den Familienbetrieben gearbeitet. Dies führt oft in eine Arbeitsfalle, aus der die Betroffenen nicht mehr herauskommen. In Zukunft würde es aber auch hier zu einem Arbeitskräftemangel kommen, weil die Betriebe immer weiter wachsen und auf die Hilfe von außen angewiesen sind.

Marktnischen: Im Ostallgäu gibt es bereits einen hohen Anteil an Betrieben, die sich in Marktnischen bewegen. Direktvermarktung und ökologische Landwirtschaft sind die meist genutzten Möglichkeiten. Diese Angebote werden gut angenommen. In der Altmark hingegen sind die Bevölkerungsdichte und die Kaufkraft der Bevölkerung gering, so dass sich viele Nischen (z.B. Direktvermarktung) kaum rentieren. Generell sind aber nicht nur in der Altmark, sondern auch im Ostallgäu Nischen nur für einzelne Betriebe und standortangepasst erfolgsversprechend. Für die breite Masse, die ihre Produkte auf Massenmärkten absetzt, sind Nischen nur eingeschränkt realisierbar. In der Altmark sind außerdem die Betriebsstrukturen so groß, dass nur ein sehr geringer Anteil der Produktion auf direktem Wege vermarktet werden kann. Statt Produkte direkt zu vermarkten, könnte eine Lösung die Vermarktung regionaler Produkte durch den Einzelhandel sein. Dabei müsste stärker mit der regionalen Herkunft geworben werden. Aber auch hier ist es selbst im Ostallgäu kaum möglich die Produkte vollständig auf dem regionalen Markt abzusetzen, da die Menge zu groß ist.

Fremdkapital: Die Kreditwürdigkeit von Milchviehbetrieben hat durch die niedrigen Milchpreise in 2009 gelitten. Betriebe, die aber über mehrere Jahre gute Betriebsergebnisse vorweisen können, wären von solchen Entwicklungen aber kaum in ihrer Kreditwürdigkeit beeinträchtigt. Ein langjähriges Vertrauensverhältnis zur Hausbank ermöglicht, auch in Niedrigpreisphasen Unterstützung durch die Bank zu bekommen. Im Modell wird die Kreditwürdigkeit eines Betriebes nicht direkt geprüft und auch kein Rating vorgenommen. Bei Investitionen müssen immer 70 % der Investitionssumme als langfristiges Fremdkapital aufgenommen werden, das in nötiger Höhe gewährt wird, wenn die Investition rentabel erscheint, wobei jedoch Liquiditätsrestriktionen einzuhalten sind. D.h. falls nicht genügend liquide Mittel für den eigenen Finanzierungsanteil verfügbar sind, können und müssen diese innerhalb gewisser Grenzen durch kurzfristige (teure) Kredite zwischenfinanziert werden. Die Zinssätze sind dabei für alle Betriebe gleich.

Pachtpreisentwicklung: Die Pachtpreisentwicklungen im Modell sind wie in Abschnitt 4.2.4 beschrieben von ökonomischen Kennzahlen bestimmt. In der Realität ist der Pachtpreis aber durch weitere Einflussfaktoren beeinflusst. Die Teilnehmer nennen hier in erster Linie strategische Aspekte, die dazu führen, dass in Einzelfällen besonders hohe Pachtpreise geboten werden, um eine bestimmte Fläche zu bekommen. Bei Biogasanlagenbetreibern ist ein Beweggrund für das überteuerte Pachten von Flächen auch die Unabhängigkeit von Substratlieferanten. Im Ostallgäu steigt auch der Druck durch auswärtige Landwirte, die zu hohen Preisen auch in weiter Entfernung pachten. Auch die Höhe des Auswärtseinkommens trägt zur Entscheidung über das Pachtgebot bei. Ebenso wie persönliche Beziehungen zu den Verpächtern wird das Auswärtseinkommen aber beim Pachtgebot in AgriPoliS nicht berücksichtigt.

Annahmen in der Milchproduktion: Die Teilnehmer gaben verschiedene Hinweise zur Anpassung der Annahmen zur Milchproduktion im Modell, die z.B. die Remontierungsrate oder die Milchmenge pro Kuh und Jahr betrafen.

Nicht alle dieser Anmerkungen der Stakeholder können sofort in AgriPoliS umgesetzt werden. Im Rahmen der Arbeit wurde eine Auswahl besonders relevanter und umsetzbarer Anpassungen getroffen. Zum einen wird die Biogasproduktion in beiden Regionen in das Referenzszenario aufgenommen und nicht mehr als eigenständiges Szenario betrachtet (siehe dazu 6.3.1). Im Ostallgäu wird zusätzlich das Agritourismusangebot in das Referenzszenario eingefügt (siehe dazu 6.3.2). Die Annahmen zur Milchproduktion wurden entsprechend der Anmerkungen korrigiert. Im Ostallgäu wurde die Anzahl der Familien-AK pro Betrieb und die Löhne sowohl für auswärts Arbeitende als auch für Fremd-AK erhöht. In der Altmark wurden ebenfalls die Lohnkosten erhöht und die Jahresleistung einer AK

heruntergesetzt. Durch Überarbeitung der Investitionskosten in Milchviehställe und der Produktionsannahmen konnten Verbesserungen hinsichtlich des teilweise sprunghaften Ausstiegs aus der Milchproduktion und Wiedereinstiegs erzielt werden. In einem gesonderten Szenario können durch eine Modifikation in der Ermittlung der Pachtpreisgebote wurden diese an den Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens, die Viehbesatzdichte und die Managementfähigkeiten der Betriebe gekoppelt (siehe dazu 6.3.3).

6. Abbildung der Untersuchungsregionen in AgriPoliS

Im Folgenden werden die Abbildung der Untersuchungsregionen im Modell AgriPoliS und die Annahmen, die innerhalb der Stakeholderpartizipation zum Teil korrigiert wurden, vorgestellt. Dabei wird auf die ausgewählten, regionstypischen Betriebe mit ihren Kapazitäten im Bereich Arbeit, Boden, Kapital und Stallplätze fokussiert. Außerdem werden die Annahmen zu den im linearen Programmierungsmodell (LP) verwendeten Produktionsprozessen und Investitionsmöglichkeiten erläutert. Die Annahmen der Biogasproduktion werden erst in Kapitel 6.3.1 erläutert.

6.1 Altmark

Die Region Altmark wurde erstmals für das Projekt „Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung und -verarbeitung in Sachsen-Anhalt zur Ermittlung geeigneter Politikmaßnahmen und Politikoptionen im Rahmen des EPLR“ (BALMANN et al., 2010) gefördert durch das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt für das Modell AgriPoliS angepasst. Da in der Zwischenzeit durch die Ergebnisse der Workshops Verbesserungen und Anpassungen vorgenommen wurden, die die Annahmen zu den Produktionsverfahren und Investitionen, aber auch die typischen Betriebe betreffen, werden hier die korrigierten Annahmen aufgeführt.

6.1.1 Abbildung der Agrarstruktur der Altmark durch ausgewählte Betriebe³⁷

Zur Simulation der Entwicklung der Agrarstruktur einer Region mit AgriPoliS muss zuerst eine virtuelle Agrarregion definiert werden. Diese sollte möglichst die wesentlichen Charakteristika der tatsächlichen Region widerspiegeln. Dazu wurden Testbetriebsdaten von der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG, 2009b) aus dem WJ 2006/07³⁸ zur Verfügung gestellt. Da diese aus Datenschutzgründen in Gruppierungen zu jeweils fünf Betrieben vorlagen, wurde eine Anpassung der Daten vorgenommen. Dies erfolgte, indem die Durchschnittswerte in maximale und minimale Werte je Kennzahl aufgespaltet wurden. So sind die Betriebe nicht mehr durch Durchschnittswerte charakterisiert, basieren aber trotzdem auf den realen Testbetriebsdaten. Einige Korrekturen

³⁷ Teile dieses Abschnitts sind bereits in BALMANN et al. (2010) erschienen. Die Autorin hat diesen Abschnitt dort selbst formuliert. Allerdings wurden im Laufe der Stakeholderinteraktion Annahmen geändert und Erweiterungen vorgenommen, die hier zum ersten Mal vollständig dokumentiert werden.

³⁸ Zu Beginn der Arbeit im Jahr 2009 lagen die aktuellsten Daten der Agrarstrukturerhebung für die Altmark von 2007 vor. Daher wurden auch die Testbetriebsdaten aus diesem Jahr gewählt, um die Hochrechnung mit kongruenten Datensätzen durchzuführen.

der Regionskennzahlen wurden vor dem Hochrechnungsprozess vorgenommen. So ist z.B. aus den Regionsdaten (s. Tabelle 4) ersichtlich, dass die Landwirtschaft in der Altmark hinsichtlich der Größenordnungen der Betriebe sehr vielfältig ist. Das heißt, es gibt viele kleine Betriebe unter 10 ha mit einem geringen Produktionsanteil, aber auch wenige sehr große Betriebe mit hohem Anteil an der landwirtschaftlichen Gesamtproduktion. Diesem Umstand wurde dadurch Rechnung getragen, dass Betriebe mit weniger als 10 ha LN und sonstige Betriebe nicht in die Datengrundlage zur Abbildung der Regionen einbezogen wurden. Innerhalb des Hochrechnungsverfahrens wurden die Betriebe dann so gewichtet, dass sie die angepassten Regionskennzahlen bestmöglich abbildeten. Dabei wurden einige Betriebe auch mit Null gewichtet und aus den weiteren Iterationen des Hochrechnungsverfahrens ausgeschlossen.

Tabelle 14: Abbildung der Agrarstruktur der Altmark

	Regions- kennzahlen [1]	angepasste Kennzahlen ¹⁾ [2]	virtuelle Region [3]	Abweichung 1 - ([3] / [2])	Abdeckungs- grad [3] / [1]
Betriebe					
insgesamt	1.239	976	968	-1 %	78 %
Juristische Personen	121	121	120	-1 %	99 %
Natürliche Personen	569	569	553	-3 %	97 %
Nebenerwerbsbetriebe	549	286	295	+3 %	54 %
Fläche (ha)					
insgesamt	273.686	272.371	280.140	+3 %	102 %
Ackerland	201.339	200.798	209.205	+4 %	104 %
Grünland	72.183	71.573	70.845	-1 %	98 %
Betriebstypen					
Ackerbau	436	398	397	-0 %	91 %
Futterbau	290	210	210	±0 %	72 %
Milchvieh	135	67	67	±0 %	50 %
Verbund	316	276	275	-0 %	87 %
Veredelung	35	19	19	±0 %	54 %
Tiere					
männl. Mastrinder ²⁾	4.165	4.165	4.310	+3 %	103 %
Milchkühe	52.678	52.678	57.040	+8 %	108 %
Zuchtsauen	19.424	18.167	18.210	0 %	94 %
Mastschweine	40.537	39.979	38.990	-2 %	96 %
Kühe in Beständen					
< 200	24.505	24.505	28.240	+15 %	115 %
200 - 299	8.359	8.359	8.400	+1 %	101 %
300 - 499	8.240	8.240	8.280	+1 %	101 %
> 499	11.574	11.574	12.120	+5 %	105 %

¹⁾ Betriebe mit weniger als 10 ha LN und sonstige Betriebe wurden nicht einbezogen. ²⁾ keine Angabe in der Statistik auf Kreisebene, deshalb anteilig ermittelt aus Relation der Gesamtzahl männlicher Rinder zwischen 1 und 2 Jahren zu den Rindern ohne Milchkühe in Sachsen-Anhalt

Quelle: STALA (2008b und 2008c); eigene Berechnungen.

Tabelle 14 zeigt Gesamtkennzahlen der Altmark und Kennzahlen, die sich aus der Abbildung der Region ergeben. In der ersten Spalte sind die tatsächlichen Regionskennzahlen aufgelistet. Die angepassten Kennzahlen berücksichtigen Betriebe, die größer als 10 ha sind. Die virtuelle Region gibt die Ergebnisse der Hochrechnung, d.h. der Abbildung der Altmark mit den vorliegenden Daten, wieder. Die Abweichung der virtuellen Daten von den angepassten Kennzahlen gibt an, inwieweit die ausgewählten Betriebe die angepasste Gesamtregion (ohne Betriebe <10 ha) abbilden. Mit der letzten Kennziffer, dem Abdeckungsgrad, kann demonstriert werden, wie gut die virtuelle Region die Regionskennzahlen widerspiegelt. Es ist zu sehen, dass durch die Abbildung insgesamt 22 % der Betriebe in der Datengrundlage nicht berücksichtigt werden. Das resultiert aus der Tatsache, dass insbesondere die Nebenerwerbsbetriebe mit einem Abdeckungsgrad von nur 54 % unterrepräsentiert sind. Dies ist der Vorgabe geschuldet, dass Betriebe mit weniger als 10 ha LN aus der Hochrechnung ausgeschlossen wurden, da davon auszugehen ist, dass sie nur einen sehr geringen Teil der Produktion bereitstellen. Insgesamt bewirtschaften die ausgewählten 968 Betriebe etwas mehr als 100 % der Fläche. Ein ähnlich hoher Abdeckungsgrad ist bei der Tierproduktion zu verzeichnen.

Insgesamt wurden 33 Betriebe durch das Hochrechnungsverfahren ausgewählt. Davon sind die meisten bzgl. der Rechtsform natürliche Personen, bzgl. der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung Ackerbaubetriebe. In der nachfolgenden Tabelle 15 sind diese 33 ausgewählten Betriebe mit ihren Ressourcen dargestellt. Wichtig ist neben der Ausstattung der Betriebe mit liquiden Mitteln, Fläche, Tieren, Milchquote und Familienarbeitskräften vor allem auch die Häufigkeit, mit der die Betriebe im Modell vorkommen. Durch die Gewichtung der 33 Betriebe können insgesamt 968³⁹ Betriebe abgebildet werden, die die Agrarstruktur der Region bestmöglich widerspiegeln.

³⁹ In den Simulationen wurde der Teiler 3 verwendet, um den Rechenaufwand gering zu halten. Dadurch werden in den Simulationen statt 968 Betrieben 322 Betriebe simuliert und anschließend wieder auf die Gesamtregion hochgerechnet, d.h. mit drei multipliziert (= 966 Betriebe).

Tabelle 15: Zur Abbildung der Agrarstruktur der Altmark ausgewählte Betriebe

Rechtsform	NP	NP	JP	NP	NE	NP	NP	NP	JP	NP	NP	JP	JP	NP	NE	NP	NP
Betrieb Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Betriebsform	AB	FB	VB	AB	AB	VB	AB	AB	VB	AB	VB	AB	FB	AB	VE	VB	VB
Häufigkeit	3	24	34	42	123	59	10	58	22	9	43	14	37	2	8	105	3
Bilanz (in EUR/ha)																	
Bilanzvermögen	2.180	1.510	1.500	2.060	880	4.160	1.000	1.570	2.320	4.100	1.900	1.460	1.310	1.410	10.610	3.080	3.510
Bodenvermögen	200	60	270	630	300	500	250	90	210	2.210	520	350	420	150	1.220	1.130	600
Sachanlagen ¹⁾	1.090	630	540	1.090	330	1.920	170	890	1.180	920	1.030	550	100	890	7.670	760	1.270
Eigenkapital	694	503	456	761	578	1.200	300	816	750	2.192	1.328	549	800	462	3.208	1.037	1.920
Fläche (in ha) insgesamt	190	370	1.480	455	45	95	85	440	665	85	95	1.450	335	430	10	100	200
Ackerland	115	140	1.225	455	35	40	75	440	580	70	95	1.335	60	430	10	50	200
Grünland	75	230	255	0	10	55	10	0	85	15	0	115	275	0	0	50	0
Tiere (Anzahl)																	
Mastbullen ab 1. Jahr	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Mutterkühe	60	220	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	230	0	0	0	0
Milchkühe	0	0	190	0	0	60	0	0	70	0	0	160	0	0	0	60	0
Zuchtsauen ab 1. Belegung	0	0	0	0	0	0	0	0	710	0	0	0	0	0	0	0	100
Mastschweine ab 50 kg	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	2.000
Familien AK²⁾	1	1	0	2	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	2	1
Milchquote (in Tsd. kg)	0	0	1.520	0	0	480	0	0	560	0	0	1.280	0	0	0	480	0

NP: Natürliche Person im Haupterwerb; NE: Natürliche Person im Nebenerwerb; JP: Juristische Person

¹⁾ Gebäude und Maschinen

²⁾ eine Arbeitskraft (AK) entspricht 1.920 Arbeitskraftstunden (AKh)

Tabelle 15: Zur Abbildung der Agrarstruktur der Altmark ausgewählte Betriebe

Rechtsform	NE	NP	NP	NP	NP	NP	NE	NE	NP	JP	NP	NP	NP	NP	JP	NP
Betrieb Nr.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Betriebsform	FB	MV	MV	VE	FB	FB	AB	FB	AB	FB	FB	FB	FB	VB	MV	MV
Häufigkeit	8	35	5	11	2	16	121	35	15	7	22	19	40	9	6	21
Bilanz (in EUR/ha)																
Bilanzvermögen	3.160	3.180	2.560	4.630	3.310	3.130	4.340	2.540	2.560	3.780	4.150	2.720	4.510	3.700	2.560	3.210
Bodenvermögen	850	630	580	400	510	160	2.310	750	810	300	130	560	1.020	1.010	650	650
Sachanlagen ¹⁾	740	1.200	860	1.770	1.290	1.230	910	650	790	1.370	1.560	1.270	1.670	1.390	860	940
Eigenkapital	1.200	424	881	2.700	550	1.250	3.078	1.288	1.231	2.020	1.211	520	699	1.272	600	1.541
Fläche (in ha) insgesamt	165	565	1.625	170	655	405	45	40	255	800	320	750	190	75	1.000	420
Ackerland	45	410	1.385	150	535	150	45	20	255	300	110	500	135	75	600	300
Grünland	120	155	240	20	120	255	0	20	0	500	210	250	55	0	400	120
Tiere (Anzahl)																
Mastbullen ab 1. Jahr	40	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
Mutterkühe	100	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	60	0	0	0
Milchkühe	0	120	600	0	360	240	0	0	0	840	180	240	0	0	540	360
Zuchtsauen ab 1. Belegung	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Mastschweine ab 50 kg	0	0	0	2.000	0	0	0	0	600	0	0	0	0	200	0	0
Familien AK (1 AK = 2.100 AKh) ²⁾	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	2	2	2	2	0	2
Milchquote (in Tsd. kg)	0	960	4.799	0	2.879	1.920	0	0	0	6.718	1.530	1.920	0	0	4.319	2.880

¹⁾ Gebäude und Maschinen

²⁾ eine Arbeitskraft (AK) entspricht 1.920 Arbeitskraftstunden (AKh)

Quelle: LLFG (2009b); eigene Berechnungen.

6.1.2 Deckungsbeiträge und Produktionsdaten für die Modellregion Altmark

Zur Abbildung der Altmark wurden dort dominierende pflanzenbauliche Produktionsverfahren ausgewählt und die entsprechenden Erträge, Kosten, Deckungsbeiträge und der Arbeitszeitbedarf ermittelt. Tabelle 16 zeigt die Erträge, Kosten und Deckungsbeiträge der ausgewählten Produktionsverfahren des Pflanzenbaus und der Tierhaltung. Bei der Auswahl der Produktionsverfahren müssen neben den natürlichen Gegebenheiten auch die Anforderungen des einzelbetrieblichen Modells berücksichtigt werden, so dass die Daten kalibriert werden müssen. Dabei soll die Realität so gut wie möglich repräsentiert werden. Entsprechend wurde der Schwerpunkt auf die Nähe zu den vorliegenden Datenbasen, vor allem im Bereich der Milchviehhaltung, gelegt. Die Daten zur Abbildung der Produktionsverfahren wurden in erster Linie der Datensammlung „Prozesskosten im Ackerbau in Sachsen-Anhalt“ (LLFG, 2012) und der „Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg“ (MLUV und LVLF, 2008) entnommen. Ergänzt und angepasst wurden die Daten durch Angaben der LFL (2006, 2010) sowie der LFULG (2012). Die angenommenen Naturalerträge orientieren sich an Durchschnittserträgen, die laut STATISTISCHEM LANDESAMT SACHSEN-ANHALT in den Landkreisen SDL und SAW im Jahr 2011 erzielt wurden (s. LLFG, 2012). Obwohl die Simulationsläufe ab 2006 durchgeführt werden, wurde bewusst auf eine spätere Datenbasis im Bereich des Ackerbaus zurückgegriffen, da sich das Agrarpreisniveau in den vergangenen Jahren stark verändert hat. Da im Laufe der Simulation keine Preisanpassungen für Marktfrüchte vorgenommen werden sollen, wurde von Beginn an ein Preisniveau basierend auf den Daten von 2011 unterstellt, das höher ist als im Jahr 2006. Die Annahmen zur Milchproduktion wurden innerhalb der Workshops intensiv mit den Teilnehmern diskutiert. Letztlich wird von 2006-10 ein Milchpreis von 30 ct/kg Milch unterstellt, der sich während der Simulation ändert (s. 6.1.4). Die anfangs angenommenen 30 ct/kg Milch resultieren aus dem gerundeten Durchschnitt des projizierten Milcherzeugerpreises der vTi-Baseline⁴⁰ 2000 bis 2021 (OFFERMANN et al., 2012: 69).

⁴⁰ Mit Hilfe des Marktmodells AGMEMOD werden in den vTi-Projektionen u.a. künftige Produktpreise simuliert.

Tabelle 16: Deckungsbeiträge und Produktionsdaten der Altmark

Pflanzenbau	Einheit	angenommener Naturalertrag je Einheit	Marktpreis	Erlös je Einheit (EUR)	Kosten je Einheit (EUR)	DB ¹⁾ je Einheit (EUR)	Arbeitszeitbe- darf je Einheit (AKh)
Winterweizen	ha	63,1 dt/ha	16,42 EUR/dt	1.036	553	483	11,30
Wintergerste	ha	60,3 dt/ha	13,20 EUR/dt	795	507	288	11,10
Winterroggen	ha	52,0 dt/ha	13,00 EUR/dt	676	499	177	10,80
Winterraps	ha	37,8 dt/ha	31,68 EUR/dt	1.196	655	541	10,70
Kartoffeln	ha	363,0 dt/ha	11,05 EUR/dt	4.011	2.095	1.916	20,70
Zuckerrüben	ha	519,7 dt/ha	3,19 EUR/dt	1.658	1.020	638	12,90
Körnererbsen	ha	26,7 dt/ha	20,37 EUR/dt	543	410	133	10,70
Silomais	ha	88,2 GJ ME/ha	-	-	691	-691	13,30
Grassilage intensiv	ha	55,9 GJ ME/ha	-	-	529	-529	12,00
Grassilage extensiv	ha	37,8 GJ ME/ha	-	-	352	-352	10,00
Ganzpflanzensilage ²⁾	ha	62,6 GJ ME/ha	-	-	594	-594	10,80
Biogas-Roggen ²⁾	ha	4,8 GJ ME/ha	-	-	462	-462	10,80
Standweide	ha	35,0 GJ ME/ha	-	-	100	-100	9,00
Umtriebsweide	ha	56,2 GJ ME/ha	-	-	240	-240	10,00
Portionsweide	ha	61,0 GJ ME/ha	-	-	236	-236	12,00
Tierhaltung³⁾							(AKh/Platz)
Sau	Stallplatz	24 abgesetzte Ferkel/Jahr	49,20 EUR/Ferkel	1.284	1.108	176	12,40
Mastschwein	Stallplatz	92 kg Schlachtgewicht (SG)	1,46 EUR/kg SG	369	353	16	1,20
Milchkuh	Stallplatz	8.500 kg Milch/Kuh, 253 kg SG	30 ct/kg ⁴⁾ , 2,30 EUR/kg SG	2.893	1.368	1.525	42,00
Färse (Milchkuh)	Stallplatz	40 % Repro, eigene Nachzucht ⁴⁾	-	-	465	-465	12,75
Mastrind (Milchkuh)	Stallplatz	454 Tage Haltungsdauer, 336 kg SG	3,10 EUR/kg SG	837	373	464	19,20
Mutterkuh	Stallplatz	330 kg SG, 0,94 abgesetzte Kälber	1,90 EUR/kg SG	595	295	300	18,80
Färse (Mutterkuh)	Stallplatz	20 % Repro, eigene Nachzucht ⁴⁾	-	-	330	-330	12,75
Mastrind (Mutterkuh)	Stallplatz	288 Tage Haltungsdauer, 377 kg SG	3,25 EUR/kg SG	1.553	1.080	473	10,90

¹⁾ DB: Deckungsbeitrag ²⁾ Ganzpflanzensilage und Biogas-Roggen sind für die Biogasproduktion bestimmt (s. 6.3.1). ³⁾ Werte pro Stallplatz (d.h. auf ein Jahr) umgerechnet, Ausnahme: Naturalerträge pro Tier ⁴⁾ Der Milchpreis von 30 ct/kg gilt für die Zeit 2006-2010, danach schwankt er bis einschließlich 2015. Langfristig liegt der Milchpreis bei 27,51 ct/kg. ⁵⁾ Repro: Reproduktionsrate; Färsen werden aus eigener Nachzucht und nicht als Zukauf gewonnen. Quellen: LLFG (2012); LFL (2006 und 2010); LFULG (2012); eigene Anpassungen.

Alle aufgeführten Kosten sind im Modell betriebsindividuell variiert, indem mit einem sog. Managementfaktor, einer Zufallszahl zwischen 0,8 und 1,2, multipliziert wird. Gute Manager haben entsprechend in allen Produktionsverfahren bis zu 20 % geringere Kosten als in Tabelle 16 aufgeführt, schlechte Manager haben bis zu 20 % höhere variable Kosten. Der Arbeitszeitbedarf ist hingegen für alle Betriebe gleich. Er beinhaltet auch einen allgemeinen Arbeitszeitbedarf von zwei Stunden pro ha für administrative Aufgaben wie Buchführung und Verwaltung (s. LLFG, 2012). Durch Investitionen in größere Ställe und Maschinen kann Arbeit eingespart werden (s. dazu 6.1.3).

Im Bereich der Rinderhaltungsverfahren werden in den Deckungsbeiträgen wie sie in Tabelle 16 aufgeführt sind keine Kosten für die Grundfutterbereitstellung berücksichtigt. Diese Kosten werden gesondert über das LP-Modell berechnet. Die verschiedenen Rinder haben einen unterschiedlich hohen Leistungsbedarf und auch verschiedene Ansprüche an die Rationszusammensetzung. In Tabelle 17 werden diese Ansprüche aufgeführt. Zu beachten ist, dass der Bedarf an Heu bereits im Deckungsbeitrag berücksichtigt wurde, weil es kein gesondertes Produktionsverfahren zur Herstellung von Heu gibt.

Tabelle 17: Leistungs-, Grundfutterbedarf und Grundfuttermittelszusammensetzung der Rinderhaltungsverfahren

Tierart	Energiebedarf insg. (MJ ME/a)	Grundfutterbedarf (MJ ME/a)	Zusammensetzung der Grundfütterration
Milchkuh	81.520	57.064	mind. 43 % Gras-, mind. 30 % Maissilage
Färse (Milchkuh)	23.319	19.911	75 % Gras-, 25 % Maissilage
Mastrind (Milchkuh)	30.813	23.998	100 % Maissilage
Mutterkuh	49.852	49.353	mind. 70 % Weidegras
Färse (Mutterkuh)	22.124	18.891	57 % Weidegras, 33 % Gras-, 10% Maissilage
Mastrind (Mutterkuh)	27.886	19.966	100 % Maissilage

Quellen: MLUV (2008); eigene Anpassungen.

Im linearen Optimierungsmodell werden Fruchtfolgerestriktionen eingeführt, um pflanzenbauliche Aspekte aus der Realität bestmöglich zu berücksichtigen. In Tabelle 18 sind diese Bedingungen aufgeführt. Getreide soll maximal zwei Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche einnehmen, Weizen darf maximal auf 40 % der Ackerflächen angebaut werden. Für die Altmark wurde eine Mindestrestriktion für den Roggenanbau von 15 % eingefügt, da dieser Flächenanteil 2007 in der Altmark mit Roggen bestellt wurde. Der Roggenanbau findet meist auf weniger ertragreichen Böden statt, auf denen es häufig an Alternativen mangelt. Zwar können Gerste und Triticale einen höheren Deckungsbeitrag erzielen, Roggen ist unter

solchen Voraussetzungen aber meist die Fruchtart mit dem geringeren Anbaurisiko. In der Altmark gibt es verbreitet sandige Böden mit weniger als 25 Bodenpunkten. Da im Modell keine unterschiedlichen Bodenqualitäten abgebildet werden, allerdings davon auszugehen ist, dass auf den 15 % der Flächen kaum eine andere Fruchtart risikoarm angebaut werden kann, wurde diese Bedingung eingeführt. Raps kann maximal nur in jedem dritten bis vierten Jahr angebaut werden. Deshalb liegt die maximale Anbaufläche bei 30 %. Der Zuckerrüben- und der Kartoffelanbau sind auf drei bzw. zwei Prozent der Anbaufläche begrenzt. Diese Restriktion stellt zwar nicht die pflanzenbautechnische Grenze des Anbaus dar, orientiert sich aber an Statistiken über die Anbauverhältnisse der vergangenen fünf Jahre (vgl. STALA, 2008c).

Tabelle 18: Fruchtfolgerestriktionen

Fruchtart	Fruchtfolgerestriktion
Getreide	maximal 2/3 der Anbaufläche
Weizen	maximal 40 % der Anbaufläche
Roggen	mindestens 15 % der Anbaufläche
Raps	maximal 30 % der Anbaufläche
Zuckerrüben	maximal 3 % der Anbaufläche
Kartoffeln	maximal 2 % der Anbaufläche
Eiweißpflanzen	maximal 20 % der Anbaufläche

Quelle: eigene Überlegungen.

6.1.3 Investitionsdaten der Modellregion Altmark

Zu Beginn der Simulationen besitzt jeder Betrieb genügend Maschinen, um seine Flächen zu bewirtschaften. Außerdem hat jeder Betrieb Ställe, die mindestens die in Tabelle 15 aufgeführten Tiere aufnehmen. Den Modellbetrieben wird darüber hinaus im Rahmen der Simulation die Möglichkeit gegeben, ihre Produktionskapazitäten auszuweiten, indem sie in Ställe und Maschinen investieren können. Tabelle 19 listet die entsprechenden Maschinenausstattungen bzw. Investitionsmöglichkeiten in Maschinen auf. Es wird unterstellt, dass Betriebe lediglich in eine komplette Maschinenausstattung in Paketen investieren können, die die Bewirtschaftung einer bestimmten Fläche ermöglicht. Es stehen Maschinenausstattungen in Paketen für 15 bis 1.000 ha zur Auswahl. Die Investitionskosten und die jährlichen Kosten pro ha Flächenleistung sinken dabei mit zunehmender Größe der Investition. Als Nutzungsdauer wird für die Maschinen 12 Jahre angenommen und die in den jährlichen Kosten enthaltenen Unterhaltungskosten betragen 4 % der Anschaffungskosten. Weitere jährlich anfallende Kosten sind die Abschreibung und Zinszahlungen für das aufgenommene Fremdkapital.

Tabelle 19: Investitionsalternativen Maschinen (Altmark)

Nr.	max. Flächenleistung (ha)	Investitionskosten (EUR)	Nutzungsdauer ¹⁾ (Jahre)	Investitionskosten pro ha Flächenleistung (EUR)	Jährliche Kosten pro ha Flächenleistung (EUR)
1	15	33.000	12	2.200	334
2	30	48.000	12	1.600	243
3	50	70.000	12	1.400	212
4	100	120.000	12	1.200	182
5	200	200.000	12	1.000	152
6	500	400.000	12	800	121
7	1.000	700.000	12	700	106

¹⁾ In der Altmark werden die Maschinen vermutlich kürzer genutzt, da bei vielen Großbetrieben die Abschreibung nach Leistung greift. Die leistungsbezogene Abschreibung wird bei Anlagegütern mit jährlich schwankender Nutzung verwendet (HOCHSCHULE KOBLENZ, 2013). Eine einzelbetriebliche Berechnung der tatsächlichen Nutzung für die leistungsbezogene Abschreibung wäre mit zusätzlichem Rechenaufwand verbunden. Außerdem gibt es auch viele kleinere Betriebe, für die die Abschreibung nach Zeit gelten würde. Um den Rechenaufwand gering und die Berechnung für alle Betriebe gleich zu halten, wird in dieser Arbeit die lineare Abschreibung bei einer Nutzungsdauer einer durchschnittlich genutzten Maschine nach KTBL (2001, 2003) von 12 Jahren verwendet. Da in der aktuellen AgriPoliS-Version ein Verkauf der Maschinen nicht möglich ist, werden die Maschinen bis zu einem Restwert von Null Euro abgeschrieben.

Quelle: LFL SACHSEN (2003; zit. in SAHRBACHER, 2011), KTBL (2001 und 2003)

Tabelle 20 zeigt Investitionsalternativen im Bereich Tierproduktion. Sie dienen zum einen zur Abbildung bestehender Anlagen der typischen Betriebe. Zum anderen definieren sie mögliche Investitionsoptionen, in die Betriebe während der Simulation investieren können. Die Investitionsalternativen sind nach Produktionszweigen und Stallplätzen sortiert und sie beinhalten Gebäude inklusive Anlagen. Ferner werden den Investitionsalternativen in begrenztem Maße Größeneffekte unterstellt. Dies ist z. B. an der Spalte „Investitionskosten/Stallplatz“ ersichtlich. Gleichzeitig sinken auch die jährlichen Kosten je Stallplatz, die sich aus den Unterhaltungskosten und den Abschreibungen zusammensetzen. Für Unterhaltungskosten werden pauschal ein bis zwei Prozent der Anschaffungskosten bei Ställen angesetzt. Dieser Wert beinhaltet während der Nutzungsdauer durchgeführte Reinvestitionen in Anlagen. Die Nutzungsdauer für Schweine- und Sauenställe beträgt 20 Jahre, für Rinderställe 24 Jahre⁴¹. Eine Besonderheit betrifft die Melkusrüstung, die nicht in den Stallkosten enthalten ist, sondern gesondert als Investition zur Verfügung steht (s. Tabelle 21). So können die Modellbetriebe entscheiden, ob sie einen Melkstand einbauen oder Melkroboter installieren. Auch hier sind Größendegressionen in den Kosten berücksichtigt.

⁴¹ Die 24 Nutzungsjahre wurden gewählt, damit die Nutzungsdauer mit den Melkständen (n = 12 Jahre) bzw. Melkrobotern (n = 8 Jahre) zusammenpasst und um Verzerrungen im Investitionsverhalten zu vermeiden.

Tabelle 20: Investitionsalternativen Ställe (Altmark)

Stall für	Stall- plätze (Anzahl)	Investitions- kosten (EUR)	Nutzungs- dauer (Jahre)	Investitions- kosten / Stallplatz (EUR)	Jährliche Kosten / Stallplatz (EUR)	Arbeitszeit- bedarf pro Stallplatz (AKh)
Sauen	40	105.920	20	2.648	241	19,1
	64	162.944	20	2.546	232	17,0
	128	299.776	20	2.342	213	14,9
	170	380.800	20	2.240	204	13,4
	252	538.776	20	2.138	195	13,1
	336	660.240	20	1.965	179	12,9
	672	1.310.400	20	1.950	178	12,7
	800	1.548.000	20	1.935	176	12,5
	1.580	3.041.500	20	1.925	175	12,4
Mastschweine	100	68.600	20	686	62	2,41
	200	124.800	20	624	57	1,81
	400	205.600	20	514	47	1,51
	600	264.600	20	441	40	1,43
	1.000	437.000	20	437	40	1,36
	2.000	840.000	20	420	38	1,28
	5.400	2.214.000	20	410	37	1,22
	10.800	4.363.200	20	404	37	1,20
Mastrinder	40	104.000	24	2.600	204	18,35/26,65 ¹⁾
	100	240.000	24	2.400	188	15,15/23,45
	200	430.000	24	2.150	168	11,95/20,25
	500	1.005.000	24	2.100	164	10,90/19,20
Mutterkühe	10	54.000	24	5.400	423	21,8
	40	138.400	24	3.460	271	21,2
	100	216.400	24	2.164	169	18,8
Milchvieh	30	257.280	24	8.576	757	54,8
	60	353.520	24	5.892	520	51,0
	120	594.000	24	4.950	437	48,8
	240	1.123.200	24	4.680	413	44,3
	480	2.054.400	24	4.280	378	42,0
Nachzucht	20	27.680	24	1.384	108	16,75
	50	58.850	24	1.177	92	15,75
	100	99.900	24	999	78	14,75
	200	172.400	24	862	67	13,75
	300	249.600	24	832	65	12,75

¹⁾ Für die Mast von Rindern aus der Mutterkuh- oder Milchviehhaltung ist der Arbeitszeitbedarf unterschiedlich. Der niedrigere Arbeitszeitbedarf gehört zum Produktionsverfahren Mastrind (Mutterkuh).

Quellen: eigene Berechnungen in Anlehnung an LFULG (2012); KTBL (2001 und 2003)

Die Größendegression ist außerdem am Arbeitszeitbedarf pro Tier und Jahr ersichtlich. Die fett gedruckten Arbeitszeiten entsprechen den für die Produktionsverfahren angenommenen

Werten. Je nach der im Betrieb vorhandenen Stallgröße wird dann die Arbeitszeit korrigiert. So wird z.B. angenommen, dass ein Betrieb mit einem Stall mit 40 Sauenplätzen ca. 5,7 Stunden mehr an Arbeitszeitbedarf pro Tier im Jahr benötigt als ein Betrieb mit einem Stall für 170 Sauen.

Tabelle 21: Investitionsannahmen für Melkaurüstungen (Altmark)

	Melk- plätze (Anzahl)	Investitions- kosten (EUR)	Nutzungs- dauer (Jahre)	Investitions- kosten / Melkplatz (EUR)	Jährliche Kosten / Melkplatz (EUR)	zusätzlicher Arbeitszeit- bedarf pro Kuh (AKh)
Melkstand	30	12.480	12	416	67	14,67
	60	33.240	12	554	80	11,33
	120	54.000	12	450	64	3,67
	240	64.080	12	267	40	1,17
	480	96.000	12	200	27	0
Melkroboter	60	107.280	8	1.788	299	0,67
	120	172.500	8	1.438	241	-2,49
	240	317.000	8	1.321	221	-4,01
	480	539.000	8	1.123	188	-4,52

Quelle: eigene Anpassungen basierend auf KTBL (2008).

6.1.4 Politische Rahmenbedingungen für die Modellregion Altmark

Die Höhe der Direktzahlungen inklusive betrieblicher Top-Ups beträgt für Ackerland 402,41 Euro/ha und für Grünland 182,92 Euro/ha (vgl. BALMANN et al., 2010: 52). Die Höhe der Prämien ist für alle Betriebe gleich. Ab 2010 setzt der sog. „Gleitflug“ ein, so dass im Jahr 2013 eine einheitliche Flächenprämie von 355 Euro (gerundet, nach ROTHER und ZOLLNER, 2010) angenommen wird, die für den Rest der Simulation unterstellt wird. Tabelle 22 zeigt den Verlauf der Prämienhöhen von 2009 bis 2013.

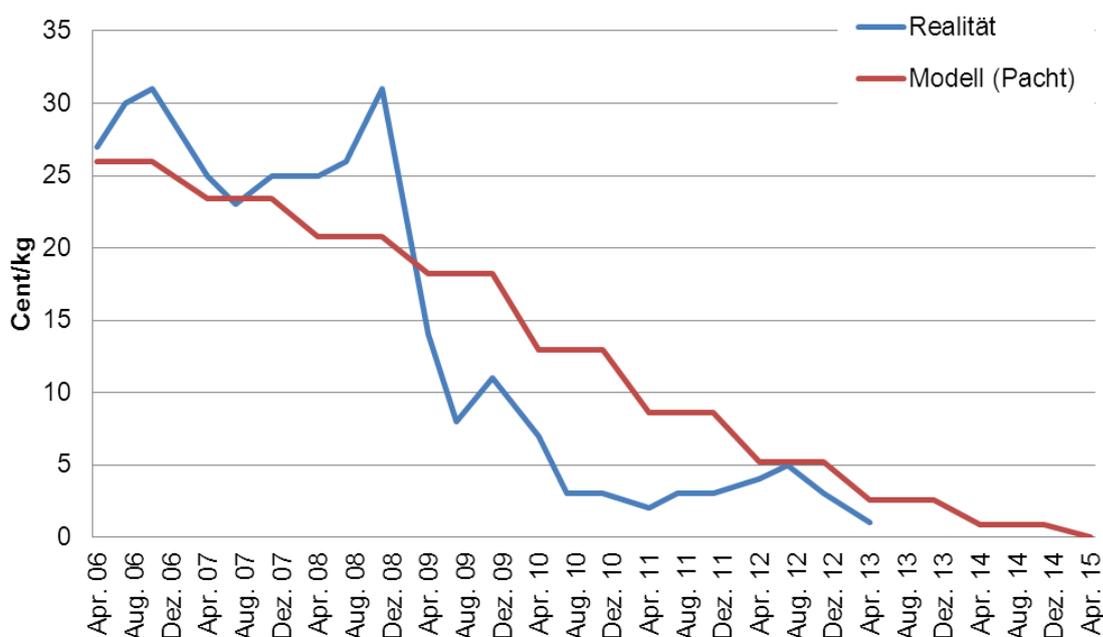
Tabelle 22: Entwicklung der entkoppelten Direktzahlungen

Jahr	„Gleitflug“ (%)	Ackerlandprämie (EUR/ha)	Grünlandprämie (EUR/ha)
2009	0 %	402,41	182,92
2010	10 %	397,67	200,13
2011	30 %	388,19	234,54
2012	60 %	373,96	286,17
2013	100 %	355,00	355,00

Quelle: ROTHER und ZOLLNER (2010); eigene Berechnung.

Des Weiteren wird der Quotenausstieg in 2015 berücksichtigt. Es wird angenommen, dass die Quotenpreise vom Beginn des Quotenausstiegs 2010 von jährlich 2,6 ct/kg⁴² Milchquote (Pacht) bzw. 2,4 ct/kg Milchquote (Verpachtung) linear bis auf 0 ct/kg im Jahr 2015 sinken. Um die Annahme mit der Realität abzugleichen, kann man die jährlichen Kosten mit der verbleibenden Nutzungsdauer multiplizieren und erhält so den Preis, der an der Quotenbörse erzielt werden würde. 2006 kann die erworbene Quote z.B. noch zehn Jahre genutzt werden. Damit ergäbe sich ein Quotenpreis von 26 ct/kg für die Pachtung. Abbildung 13 zeigt durch den Vergleich zwischen Realität und Modellannahme, dass der Quotenpreis bis 2008 etwas zu niedrig, von 2009 bis 2012 etwas zu hoch ist. Der angenommene Quotenpreis 2012 stimmt dann aber mit dem real zu beobachtenden Preis überein.

Abbildung 13: Vergleich der Modellannahme zu den Milchquotenpreisen mit den erzielten Preisen auf der Milchquotenbörse (Altmark)



Quelle: LELF (2012); eigene Darstellung.

Von 2010 bis 2015 ändert sich der Milchpreis, um die Auswirkungen des Milchquotenausstiegs zu berücksichtigen. Vereinfacht wird angenommen, dass der Milchpreis um die Reduktion des Quotenpreises sinkt. Die Milchpreise können Tabelle 23 entnommen werden. Ab 2016 gilt ein Milchpreis von 27,40 ct/kg.

⁴² Die Preise für das Pachten und Verpachten von Milchquote sind pro Jahr kalkuliert, da der lineare Programmierungsansatz die Produktion für einen Zeitraum von einem Jahr optimiert. Damit müssen Kosten bzw. Erlöse aus der Milchquotenpachtung/-verpachtung in jeder Periode neu berücksichtigt werden.

Tabelle 23: Entwicklung des Milchpreises im Modell

Jahr	Milchpreis in ct/kg
2006-2009	30,00
2010	29,56
2011	29,13
2012	28,69
2013	28,27
2014	27,83
2015-2030	27,40

Quelle: eigene Überlegungen.

6.2 Ostallgäu

Die erste Abbildung der Region Ostallgäu erfolgte innerhalb der Masterarbeit von DENELL (2011)⁴³. Für die weiterführenden Analysen wurde die Region grundlegend überarbeitet. Zum einen erfolgte die Anpassung auf Grund der Anmerkungen und Diskussionsergebnisse aus den Stakeholder-Workshops, zum anderen mussten Produktionsverfahren an aktuelle Datensätze weiter angepasst werden. Entsprechend wird im Folgenden die überarbeitete Fassung der Modelregion Ostallgäu vorgestellt, mit der die Analysen in dieser Arbeit durchgeführt wurden.

6.2.1 Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus durch ausgewählte Betriebe

Zur Abbildung der Landwirtschaftsbetriebe in der Untersuchungsregion wurden Testbetriebsdaten von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL, 2011) verwendet. Die Daten lagen in Gruppierungen zu jeweils fünf Betrieben aus dem WJ 2006/07 vor. Um möglichst viele heterogene Betriebe zu erhalten, wurden auch für diese Region die Durchschnittswerte in maximale und minimale Werte je Kennzahl aufgespalten. Die Testbetriebsdaten wurden um Betriebe aus dem landwirtschaftlichen Branchenvergleich der Firma LAND-DATA GMBH (2011) ergänzt, um einen größeren Betriebspool zu erhalten. Außerdem konnten Betriebsdaten von einigen an den Workshops teilgenommenen Landwirten erhoben werden, die ebenfalls in die Hochrechnung eingingen.

Tabelle 24 zeigt Gesamtkennzahlen der Untersuchungsregion Ostallgäu und Kennzahlen, die sich aus der Abbildung der Region ergeben. In der ersten Spalte sind die tatsächlichen

⁴³ Die Betreuung der Arbeit erfolgte durch die Autorin der vorliegenden Arbeit.

Regionskennzahlen der 13 Gemeinden aufgelistet. Die angepassten Kennzahlen berücksichtigen kein Ackerland. Die virtuelle Region gibt die Ergebnisse der Hochrechnung, d.h. der Abbildung des Ostallgäus mit den vorliegenden Daten, wieder. Die Abweichung der virtuellen Daten von den angepassten Kennzahlen gibt an, inwieweit die ausgewählten Betriebe die angepasste Gesamtregion (ohne Ackerland) abbilden. Der Abdeckungsgrad zeigt an, wie gut die virtuelle Region die Regionskennzahlen widerspiegelt. Es ist zu sehen, dass die Zahl der Betriebe zwar um knapp 10 % von der realen Region abweicht, die Fläche und die Zahl der Milchkühe aber recht gut durch die Modellbetriebe abgedeckt werden kann. Auch die Bestandsgrößen werden überwiegend zu nahezu 100 % oder mehr abgebildet.

Tabelle 24: Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus

	Regions- kennzahlen [1]	angepasste Kennzahlen [2]	virtuelle Region [3]	Abweichung [3] / [2]	Abdeckungs- grad [3] / [1]
Betriebe					
insgesamt	1.057	1.057	962	-9,0 %	91,0 %
Haupterwerbsbetriebe	772	772	664	-14,0 %	86,0 %
Nebenerwerbsbetriebe	285	285	298	+4,6 %	104,6 %
Grünland (ha)	27.117	27.117	26.017	-4,0 %	96,0 %
Milchkühe	25.499	25.499	26.184	+2,7 %	102,7 %
1-9	311	311	308	-1,0 %	99,0 %
10-19	2.749	2.749	3.000	+9,1 %	109,1 %
20-29	5.865	5.865	5.840	-0,4 %	99,6 %
30-49	10.200	10.200	10.275	+0,7 %	100,7 %
50-74	5.099	5.099	5.392	+5,8 %	105,8 %
75-99	765	765	819	+7,1 %	107,1 %
>99	510	510	550	+7,8 %	107,8 %

Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2011); eigene Berechnungen.

Hinter den Daten zur Abbildung der Agrarstruktur (Tabelle 24) stehen 16 regionstypische Betriebe. In der nachfolgenden Tabelle 25 sind diese ausgewählten Betriebe mit ihren Ressourcen dargestellt. Durch die Gewichtung der 16 Betriebe können insgesamt 962⁴⁴ Betriebe abgebildet werden, die die Agrarstruktur der Region bestmöglich widerspiegeln.

⁴⁴ In den Simulationen wurde aus Gründen der Rechenzeitbeschränkung nur ein Drittel der Regionsgröße gerechnet. Dadurch werden in den Simulationen statt 962 Betrieben 322 Betriebe simuliert und anschließend wieder auf die Gesamtregion hochgerechnet, d.h. mit drei multipliziert (= 966 Betriebe). Zur Absicherung der Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse basieren die letztlichen Auswertungen jeweils auf 10 Wiederholungen der Simulationen.

Tabelle 25: Zur Abbildung der Agrarstruktur des Ostallgäus ausgewählte Betriebe

Rechtsform	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP							
Betrieb Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 ³⁾	14 ³⁾	15 ³⁾	16 ³⁾
Erwerbstyp	HE	HE	HE	NE	HE	NE	HE	HE- ÖL ⁴⁾	NE- ÖL ⁴⁾	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE
Häufigkeit	176	92	157	54	42	200	55	15	44	41	9	5	24	9	10	29
Bilanz (EUR/ha)																
Bilanzvermögen	18.821	15.909	15.909	19.219	15.423	14.277	15.423	15.423	14.277	11.953	15.423	15.909	18.821	11.953	15.423	15.909
Bodenvermögen	13.261	9.077	4.945	9.472	6.010	5.014	6.696	4.688	10.028	6.230	4.297	3.856	13.261	6.230	4.688	4.945
Sachanlagen ¹⁾	4.111	5.217	9.349	8.333	7.835	7.869	7.149	9.157	2.855	4.410	9.548	10.438	4.111	4.410	9.157	9.349
Eigenkapital	17.083	13.921	13.921	17.039	13.510	12.481	13.510	13.510	12.481	10.575	13.510	13.921	17.083	10.575	13.510	13.921
Grünland (ha)	15	19	31	26	39	24	35	34	12	66	72	82	15	66	34	31
Eigenland (ha)	15	18	16	18	25	12	25	17	12	52	33	33	15	52	17	16
Tiere (Anzahl)																
Mastbullen	3	1	2	1	1	3	2	16	6	44	11	0	3	44	16	2
Mutterkühe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Milchkühe	15	20	30	30	51	20	40	35	7	65	91	110	15	65	35	30
Familien-AK²⁾	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Milchquote (Tsd. kg)	105	140	210	210	358	140	280	245	49	456	638	771	105	456	245	210

Erläuterungen: NP: Natürliche Person; HE: Haupterwerb; NE: Nebenerwerb; ÖL: Ökologischer Landbau

¹⁾ Gebäude und Maschinen, berechnet aus Anlagenvermögen (aus BMELV, 2007) minus Bodenvermögen (aus Tabelle 25)

²⁾ Eine Arbeitskraft (AK) entspricht 1.920 Arbeitskraftstunden (AKh).

³⁾ Die Betriebstypen Nr. 13, 14, 15 und 16 sind Klone der Betriebstypen Nr. 1, 10, 8 und 3, da für die Abbildung des Agritourismus Betriebstypen mit geringeren Gewichtungen benötigt wurden. Die Klone besitzen Kapazitäten für das Anbieten von Urlaub auf dem Bauernhof (Ferienwohnungen und Zimmer). Betriebstyp Nr. 14 hat eine zusätzliche Arbeitskraft als Kapazität zugewiesen bekommen.

⁴⁾ Die Betriebstypen Nr. 8 und 9 basieren auf Daten ökologisch wirtschaftender Betriebe. Da im Modell aber kein ökologischer Landbau berücksichtigt wurde, hat die Wirtschaftsweise keine weiteren Auswirkungen.

Quelle: LFL (2011); BMELV (2007); eigene Anpassungen und Berechnungen.

6.2.2 Deckungsbeiträge und Produktionsdaten für die Modellregion Ostallgäu

In der Modellregion Ostallgäu wird ausschließlich Futterbau betrieben, da kein Ackerland im Modell berücksichtigt wurde. Tabelle 27 zeigt die Erträge, Kosten und Deckungsbeiträge der ausgewählten Produktionsverfahren des Futterbaus und der Tierhaltung. Die Daten zur Abbildung der Produktionsverfahren wurden in erster Linie der Datensammlung „Materialsammlung Futterwirtschaft“ (LFL, 2006) und den „LFL Deckungsbeiträgen und Kalkulationsdaten“ (LFL, 2011) entnommen. Der Arbeitszeitbedarf beinhaltet auch einen allgemeinen Arbeitszeitbedarf von zwei Stunden pro ha für Verwaltung und Büroarbeiten.

Im Bereich der Rinderhaltungsverfahren werden in den Deckungsbeiträgen, wie sie in Tabelle 27 aufgeführt sind, keine Kosten für die Grundfutterbereitstellung berücksichtigt. Diese Kosten werden gesondert über das LP-Modell berechnet. Die verschiedenen Rinder haben einen unterschiedlich hohen Leistungsbedarf und auch verschiedene Ansprüche an die Rationszusammensetzung. In Tabelle 26 sind diese Ansprüche aufgeführt.

Tabelle 26: Leistungs-, Grundfutterbedarf und Grundfutterrationszusammensetzung der Rinderhaltungsverfahren, Ostallgäu

Tierart	Energiebedarf insg. (MJ ME/a)	Grundfutterbedarf (MJ ME/a)	Zusammensetzung der Grundfutterrations
Milchkuh	67.207	43.012	80 % Grassilage, 10 % Weidegras, 10 % Heu
Färse (Milchkuh)	19.996	18.548	59 % Weidegras, 30 % Grassilage, 11 % Heu
Mastrind (Milchkuh)	23.784	17.156	96 % Maissilage, 4 % Heu
Mutterkuh	42.643	40.511	68 % Weidegras, 32 % Grassilage
Färse (Mutterkuh)	19.616	19.616	59 % Weidegras, 30 % Grassilage, 11 % Heu
Mastrind (Mutterkuh)	29.280	19.617	96 % Maissilage, 4 % Heu

Quellen: LEL (2010 und 2010a); LFL (2011)

Tabelle 27: Jährliche Deckungsbeiträge und Produktionsdaten des Ostallgäus

		angenommener Naturalertrag je Einheit	Marktpreis	Erlös je Einheit (EUR)	Kosten je Einheit (EUR)	DB je Einheit (EUR)	Arbeitszeitbe- darf je Einheit (AKh)
Futterbau	Einheit						
Grascobs	ha	94,3 GJ ME	-	0	1.400	-1.400	9,00
Grassilage	ha	53,8 GJ ME	-	0	377	-377	8,00
Grünschnitt	ha	63,3 GJ ME	-	0	373	-373	9,40
Heu	ha	49,1 GJ ME	-	0	562	-562	8,70
Portionsweide	ha	67,0 GJ ME	-	0	270	-270	19,60
Standweide	ha	37,0 GJ ME	-	0	102	-102	13,70
Weidelgrassilage	ha	83,0 GJ ME	-	0	1.021	-1.021	12,80
Heu – Wiese KULAP ¹⁾	ha	25,2 GJ ME	-	305	381	-76	8,50
Futterzukauf							
Ganzpflanzensilage	Ballen	1,9 GJ ME	-	0	61,60	-61,60	0
Maissilage	Ballen	3,3 GJ ME	-	0	33,49	-33,49	0
Tierhaltung²⁾							
Milchkuh	Stallplatz	7.010 kg/Kuh	36,75 ct/kg ³⁾ ; 199 EUR/Altkuh	2.775	954	1.821	43,75
Färse (Milchkuh)	Stallplatz	Erstkalbealter 29 Monate	-	0	465	-465	11,00
Mastrind (Milchkuh)	Stallplatz	335 kg Schlachtgewicht	3,00 EUR/kg	760	526	234	7,00
Mutterkuh	Stallplatz	0,92 abgesetzte Kälber/Kuh	205 EUR/Altkuh	205	214	-9	15,00
Färse (Mutterkuh)	Stallplatz	Erstkalbealter 23 Monate	-	0	281	-281	11,00
Mastrind (Mutterkuh)	Stallplatz	410 kg Schlachtgewicht	3,35 EUR/kg	1.088	714	374	7,00

¹⁾ Im Rahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms KULAP wird Landwirten eine Prämie gewährt, wenn sie auf Düngung und Pflanzenschutz verzichten. ²⁾ Hier wurden sämtliche Werte auf einen Stallplatz (d.h. auf ein Jahr) umgerechnet, Ausnahme: Naturalerträge pro Tier. ³⁾ Der Milchpreis von 36,75 ct/kg gilt für die Zeit 2006-2010, danach schwankt er bis 2015. Langfristig liegt der Milchpreis bei 33,70 ct/kg.

Quellen: LFL (2006 und 2011); GROß (2010); eigene Anpassungen auf Basis der Stakeholderbeiträge.

6.2.3 Investitionsdaten der Modellregion Ostallgäu

Ebenso wie in der Modellregion Altmark können auch die Modellbetriebe im Ostallgäu ihre Produktionskapazitäten ausweiten, indem sie in Ställe und Maschinen investieren (s. Tabelle 28). Es stehen Maschinenausstattungen für 15 bis 100 ha zur Auswahl. Die Investitionskosten und die jährlichen Kosten pro ha Flächenleistung sinken dabei mit zunehmender Größe der Investition. Als Nutzungsdauer wird für die Maschinen 12 Jahre angenommen und die in den jährlichen Kosten enthaltenen Unterhaltungskosten betragen 4 % der Anschaffungskosten. Hinzu kommen jährlich anfallende Kosten wie die Abschreibung und Zinszahlungen für das aufgenommene Fremdkapital. Die Maschinen werden zur Bewirtschaftung von Grünland in der Modellregion Ostallgäu verwendet. Jedes Produktionsverfahren hat dabei einen gesonderten Anspruch an Flächenleistung. Dieser berechnet sich nach den Maschinenkosten, die in den verwendeten Deckungsbeitragsrechnungen aufgeführt wurden.

Tabelle 28: Investitionsalternativen Maschinen (Ostallgäu)

Nr.	max. Flächenleistung (ha)	Investitionskosten (EUR)	Nutzungsdauer (Jahre)	Investitionskosten / ha Flächenleistung (EUR/ha)	Jährliche Kosten / ha Flächenleistung (EUR/ha)
1	15	33.000	12	2.200	260,68
2	30	48.000	12	1.600	189,60
3	50	70.000	12	1.400	169,82
4	100	120.000	12	1.200	144,59

Quelle: LFL SACHSEN (zit. in SAHRBACHER, 2011), KTBL (2001 und 2003)

Tabelle 29 zeigt Kennzahlen bestehender Anlagen und möglicher Investitionsoptionen für die Verfahren der Tierproduktion im Ostallgäu. Die Investitionsalternativen sind nach Produktionszweigen und Stallplätzen sortiert und beinhalten Gebäude inklusive der Anlagen. Ausnahme bilden die Milchviehställe, in denen die Melkstände bzw. Melkrobotern separat betrachtet werden. Ferner werden den Investitionsalternativen in begrenztem Maße Größeneffekte unterstellt. Dies ist z.B. in der Spalte „Investitionskosten pro Stallplatz“ ersichtlich. Gleichzeitig sinken auch die jährlichen Kosten je Stallplatz, die sich aus den Unterhaltungskosten und den Abschreibungen zusammensetzen. Für Unterhaltungskosten der Ställe wird pauschal 1,0 % der Anschaffungskosten angesetzt, für Melkstände 3,5 % und für den Melkroboter 2,3 %. Die Unterhaltungskosten beinhalten während der Nutzungsdauer durchgeführte Reinvestitionen in Anlagen und Reparaturen. Die Nutzungsdauer für Ställe beträgt 24 Jahre, die Melkstände müssen nach zwölf Jahren erneuert werden, der Melkroboter bereits nach acht Jahren. Je nach Stallgröße kann Arbeitszeit eingespart oder muss mit zusätzlichem Arbeitsaufwand kalkuliert werden. Dabei wird unterstellt, dass in

kleinen Ställen pro Stallplatz mehr Arbeitszeit nötig ist. Die Wahl der Melktechnik führt zusätzlich zu Anpassungen der benötigten Arbeitszeit. Während die kleinen Melkstände pro Stallplatz bis zu elf Stunden Arbeit erfordern, sparen die größeren Melkstände für bis zu 120 Kühe zwei Stunden Arbeit ein. Der Melkroboter schafft hier eine Einsparung von elf Stunden. So schwankt der Arbeitszeitbedarf pro Milchkuh zwischen 32,75 AKh (120er Stall und Melkroboter) und 59,75 AKh (15er Stall und Melkstand).

Tabelle 29: Investitionsalternativen Ställe und Melkanlagen (Ostallgäu)

Stall bzw. Technische Anlage	Stallplätze (Anzahl)	Investitions- kosten (EUR)	Nutzungs- dauer (Jahre)	Investitions- kosten / Stallplatz (EUR)	Jährliche Kosten / Stallplatz (EUR)	Arbeitszeit- bedarf pro Stallplatz (AKh)
Milchviehstall	15	199.725	24	13.315	1.042	48,75
	30	257.280	24	8.576	671	46,75
	60	353.536	24	5.892	461	45,75
	120	594.000	24	4.950	387	43,75
Mastrinderstall	15	45.510	24	3.034	237	9,00
	30	81.300	24	2.710	212	7,00
Mutterkuhstall	15	84.000	24	5.600	438	18,00
	30	126.000	24	4.200	329	15,00
	60	212.820	24	3.547	278	14,00
Nachzuchtstall	20	27.680	24	1.384	108	11,00
	50	58.850	24	1.177	92	10,00
	100	99.900	24	999	78	10,00
	200	172.400	24	862	67	10,00
Melkstand	15	7.500	12	500	72	11,00
	30	12.480	12	416	60	8,00
	60	33.240	12	554	80	0,00
	120	54.000	12	450	64	-2,00
Melkroboter	60	107.280	8	1.788	310	-11,00

Quellen: LFULG (2012); KTBL (2008); eigene Anpassungen.

6.2.4 Politische Rahmenbedingungen

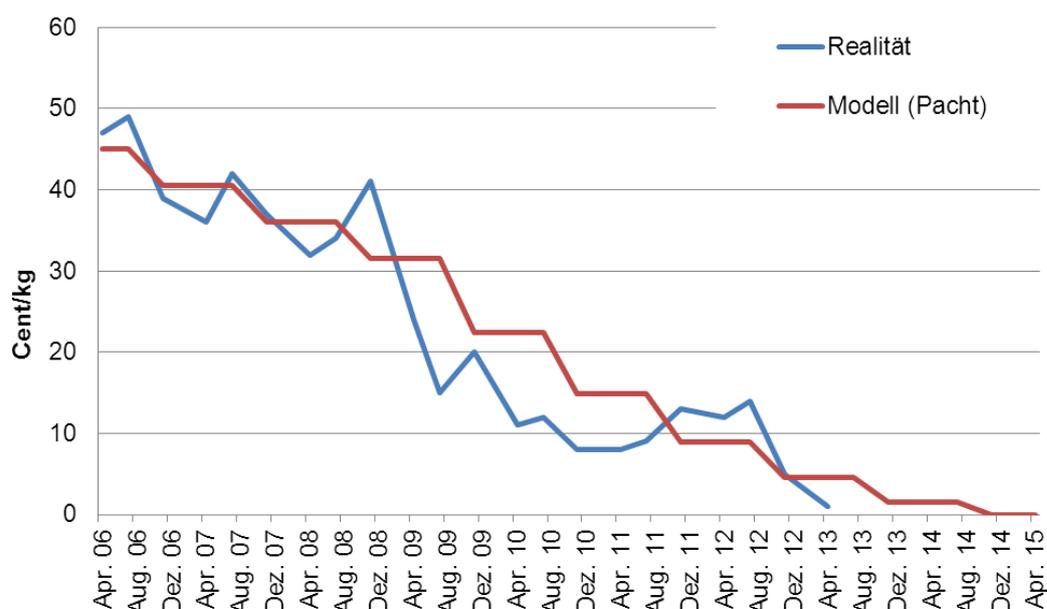
Die politischen Rahmenbedingungen beinhalten in erster Linie die Direktzahlungen. Für Grünland erhalten die Betriebe 216,60 Euro/ha (inkl. betriebsindividueller Prämien). Im Rahmen der Anpassung der Grünland- und Ackerlandprämien durch den ab 2010 einsetzenden sog. Gleitflug (ROTHER und ZOLLNER, 2010) wird ab 2013 eine einheitliche Flächenprämie von 354,60 Euro/ha angenommen, die für den Rest der Simulation unterstellt wird. Die Modulation der Direktzahlungen wird ebenfalls berücksichtigt. Keine Beachtung finden die Vorschläge zur Reform der GAP 2013.

Tabelle 30: Entwicklung des Milchpreises in der Modellregion Ostallgäu

Jahr	Milchpreis in ct/kg
2006-2009	36,75
2010	36,08
2011	35,31
2012	34,55
2013	33,79
2014	33,02
2015-2030	32,25

Quelle: eigene Berechnung.

Wie in der Region Altmark wird auch für das Ostallgäu der Quotenausstieg in 2015 berücksichtigt. Die Entwicklung des Milchpreises im Ostallgäu ist an die Annahmen zur Milchpreisentwicklung in der Altmark angelehnt. Die Milchpreise in der Modellregion Ostallgäu erreichen langfristig ein Niveau von 32,25 ct/kg. Die Milchpreise für die Jahre 2010 bis 2015 sind Tabelle 30 zu entnehmen. Darüber hinaus wird angenommen, dass die Quotenpreise vom Beginn des Quotenausstiegs 2010 linear bis auf 0 ct/kg im Jahr 2015 sinken. Das Niveau ist allerdings höher als in der Altmark. Wird Quote gepachtet, betragen die Kosten bis 2009 jährlich 4,5 ct/kg Milchquote, beim Verpachten können noch 4,3 ct/kg Milchquote jährlich erlöst werden. Abbildung 14 zeigt den Abgleich mit den real erzielten Preisen für Milchquote zwischen 2006 und 2012 in Bayern.

Abbildung 14: Vergleich der Modellannahme zu den Milchquotenpreisen mit den erzielten Preisen auf der Milchquotenbörse (Ostallgäu)

Quelle: LFL (2013); eigene Darstellung.

6.3 Modellerweiterungen

Für die vorliegende Arbeit sind einige Modellerweiterungen zu den bisherigen AgriPoliS-Modellen nötig. In beiden Regionen konnte als ein Ergebnis der Workshops herausgestellt werden, dass die Biogasproduktion maßgeblich Agrarstrukturen beeinflusst und die Modellergebnisse die Regionen besser abbilden, wenn diese Aktivität einbezogen wird. Kapitel 6.3.1 dokumentiert die Annahmen zur Biogasproduktion in beiden Regionen. In Kapitel 6.3.2 wird die Berücksichtigung von Urlaub auf dem Bauernhof als mögliche Einkommensergänzung für die Betriebe im Ostallgäu beschrieben. Weitere Ergebnisse aus den Workshops (s. Kapitel 5.2.3.2) haben gezeigt, dass das Verhalten auf dem Pachtmarkt auch durch strategische Aspekte beeinflusst ist und daher eine stärkere Heterogenität unter den Modellbetrieben nötig erscheint. Dazu wird eine betriebsindividuelle Pachtstrategie eingefügt, die unter 6.3.3 näher erläutert wird.

6.3.1 Biogasproduktion im Modell

Im Folgenden werden die Investitionsmöglichkeiten im Bereich Biogas näher erläutert (s. Tabelle 31). In beiden Modellregionen stehen den Betrieben drei Anlagen verschiedener Größen zur Wahl. Die Auswahl der Größen wurde an KTBL (2010) und GRUNDMANN et al. (2006) angelehnt. Im Ostallgäu können die Betriebe zwischen Größen von 70 kW, 125 kW und 200 kW wählen. In der Altmark stehen 150 kW-, 450 kW- und 800 kW-Anlagen zur Auswahl. Die Investitionskosten steigen degressiv mit der Größe der Anlage, sind aber zusätzlich regional und im Verhältnis zu anderen Kosten in der Region angepasst (d.h. kalibriert), so dass die Simulationsergebnisse nach Einschätzung der Stakeholder realitätsnah sind. Deshalb unterscheiden sich die Kosten für die Anlagen auch regional: Die 150 kW-Anlage kostet in der Altmark z.B. 850.000 Euro, während die größere 200 kW-Anlage im Ostallgäu nur 800.000 Euro kostet.⁴⁵ Die Nutzungsdauer aller Anlagen beträgt 20 Jahre. Die jährlichen Kosten betragen 9,6 % der Anschaffungskosten, wobei 2 % der Anschaffungskosten für Instandhaltung berechnet wird.

⁴⁵ Unterschiede in den Kosten der Anlagen ähnlicher Größe zwischen den Regionen ergeben sich z.B. aus dem ggf. nötigen Grundstückskauf und der Grundstückserschließung, dem eventuellen Vorhandensein von Gebäuden zur Unterbringung der Silos und Generatoren, dem notwendigen Genehmigungsverfahren und deren Auflagen, der Netzanbindung sowie dem eingesetzten Motoren-Typ (vgl. DEUTSCHE TELEKOM AG, 2013; IWR, 2013).

Tabelle 31: Investitionen in Biogasanlagen

	Einheit	Altmark			Ostallgäu		
		150 kW	450 kW	800 kW	70 kW	125 kW	200 kW
Anschaffungskosten	Tsd. EUR	850	1.825	2.650	420	625	800
Nutzungsdauer	Jahre	20	20	20	20	20	20
jährliche Kosten	EUR	81.625	175.253	254.477	40.332	60.018	76.823
dar. Instandhaltung	EUR	17.000	36.500	53.000	8.400	12.500	16.000

Quelle: KTBL (2010); eigene Anpassungen.

In jeder Anlage können unterschiedliche Substratmischungen genutzt werden, um Biogas zu produzieren. Diese sind in Tabelle 32 dargestellt. Generell wird nur Rindergülle als tierisches Substrat eingesetzt, da die Schweinehaltung in den Grünlandgebieten des Ostallgäus nicht vorkommt und in der Altmark nur sehr langsam gewachsen ist und daher nicht von großer Bedeutung ist. Im Modell würde diese Möglichkeit zu stark expandierenden Schweinehaltungsbetrieben führen, die in der Realität bisher nicht zu beobachten waren. Außerdem liegt der Fokus der Arbeit auf Rinder haltenden Betrieben. In der Altmark werden insgesamt vier Substratmischungen zur Wahl gestellt, wobei die vierte Alternative nicht innerhalb des EEG 2012 erlaubt ist, da zu viel Maissilage eingesetzt wird. Daher wird den Betrieben ab 2012 diese Substratmischung nicht mehr angeboten. Um auch reinen Ackerbaubetrieben die Möglichkeit zu geben, in die Biogasproduktion einzusteigen, enthält Substratmischung III in der Altmark keine Gülle. In jeder Substratmischung sind Maissilage und Grassilage notwendig. Im Ostallgäu enthält jede mögliche Mischung Rindergülle. Die Maissilage wird im Modell von den Ostallgäuer Betrieben zugekauft, da sie selbst auf Grund des fehlenden Ackerlandes in der Region keinen Mais anbauen können.

Tabelle 32: Substratmischungen

	Altmark				Ostallgäu		
	I	II	III	IV	I	II	III
Rindergülle	60 %	30 %	-	-	80 %	50 %	45 %
Maissilage	20 %	60 %	20 %	70 %	10 %	50 %	20 %
Grassilage	20 %	10 %	20 %	5 %	10 %	-	35 %
Ganzpflanzensilage	-	-	40 %	5 %	-	-	-
Roggen (Korn)	-	-	20 %	20 %	-	-	-

Quelle: GRUNDMANN et al. (2006); LLFG (2010)

Neben den Substratkosten gibt es weitere Positionen, die die Wirtschaftlichkeit der Anlage beeinflussen. Zum einen sind über das EEG garantierte Vergütungen für den gelieferten Strom festgelegt, die sich aus einer Grundvergütung und Einsatzstoffvergütungen (Güllebonus, NaWaRo-Bonus, KWK-Bonus) zusammensetzen. Diese sind je nach Größe der Anlage und eingesetztem Substrat unterschiedlich in ihrer Höhe (s. Tabelle 33).

In der Altmark werden die jeweiligen Vergütungen und Vorgaben aus den EEG 2009 und 2012 unterschieden, im Ostallgäu werden von Beginn an die Regelungen des EEG 2012 unterstellt. In der Altmark ist die Vergütung bis 2011 von 14,90 bis 22,48 ct/kWh auf die Inbetriebnahme 2010 bezogen. Ab 2012 können zwischen 18,05 und 20,70 ct/kWh in der Altmark und 20,19 und 25,00 ct/kWh erzielt werden, wobei die Inbetriebnahme 2012 unterstellt wird und die Vergütung nach EEG 2012 berechnet wird. Da laut EEG eine Degression der Vergütung stattfindet, die sich am Zeitpunkt der Erbauung einer Anlage orientiert, müsste eine später gebaute Anlage auch in AgriPoliS weniger Erlöse erzielen. Die Vergütung in AgriPoliS wird aber konstant gehalten. In der Realität sinken sowohl die Investitionskosten, als auch die Vergütung im Laufe der Zeit. In AgriPoliS wird angenommen, dass sich diese Effekte in etwa ausgleichen, deshalb bleiben sowohl die Investitionskosten, als auch die Vergütungen pro kWh über die Zeit gleich. Im Modell wird des Weiteren keine Wärmenutzung berücksichtigt, da unbekannt ist, in welcher Höhe diese in den jeweiligen Regionen genutzt werden könnte. Für die Kalkulationen wurde eine Betriebszeit der Anlagen von 8.000 Stunden pro Jahr angenommen. Multipliziert mit der Anlagenleistung ergibt sich die produzierte Strommenge. Diese wird mit der jeweiligen Stromvergütung multipliziert. Den Erlösen stehen neben den Substratbereitstellungskosten variable Kosten für Betriebsstoffe, Laboranalysen, Arbeit und Maschinen gegenüber, die Tabelle 33 entnommen werden können.

Tabelle 33: Vergütungen, Kosten und Faktoransprüche der Biogasproduktion im Modell

Altmark EEG 2009													
	Anlage Substratmix	150 kW				450 kW				800 kW			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Stromeinspeisung	kWh	1.200.000				3.600.000				6.400.000			
Wärmenutzung	kWh	0				0				0			
Grundvergütung	ct/kWh	11,55				10,24				9,41			
Einsatzstoffvergütung	ct/kWh	10,93		6,93		8,93		6,93		7,49		5,49	
Gesamtvergütung	ct/kWh	22,48		18,48		19,17		17,17		16,90		14,90	
variable Kosten ²⁾	ct/kWh	2,88	2,70	2,95	2,92	1,28	1,10	1,32	1,29	0,92	0,74	0,91	0,89
Arbeit	AKh	1.064	1.022	896	894	1.541	1.581	1.370	1.344	2.164	2.227	1.899	1.839
Maschinen	Einheit	53	53	45	45	158	158	134	134	282	282	239	239
Altmark EEG 2012													
Grundvergütung	ct/kWh	14,30				13,03				12,30			
Einsatzstoffvergütung	ct/kWh	6,40	6,13	6,08		6,08	6,13	6,08		6,02	5,80	5,75	
Gesamtvergütung	ct/kWh	20,70	20,43	20,38		19,11	19,16	19,11		18,32	18,10	18,05	
Ostallgäu EEG 2012													
	Anlage Substratmix	70 kW				125 kW				200 kW			
		I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Stromeinspeisung	kWh	560.000				1.000.000				1.600.000			
Wärmenutzung	kWh	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Grundvergütung	ct/kWh	25,00	14,30			14,30				13,95			
Einsatzstoffvergütung	ct/kWh	-	6,29	6,24		6,8	6,29	6,24		6,76	6,29	6,24	
Gesamtvergütung	ct/kWh	25,00	20,59	20,54		21,10	20,59	20,54		20,71	20,24	20,19	
variable Kosten ¹⁾	ct/kWh	3,90	3,90	3,90		3,80	3,80	3,80		1,70	1,70	1,70	
Arbeit	AKh	623	642	638		709	738	732		819	862	856	
Maschinen	Einheit	20	20	17		36	36	31		58	58	49	

¹⁾ Darin enthalten: Betriebsstoffe, Laboranalysen, Zinsansatz; ohne Kosten für Substrat, Arbeit und Maschinen ²⁾ siehe ¹⁾; zusätzlich Kosten für Wasser und Lagerkapazitäten, die auf Grund der gewählten Substratmischung notwendig sind

Quelle: DBFZ (2010); BUNDESREGIERUNG (2009)

6.3.2 Agriturismo im Ostallgäu⁴⁶

Zur realitätsnahen Abbildung der Region Ostallgäu soll ebenfalls die Möglichkeit, Agriturismo anzubieten, berücksichtigt werden (vgl. „Außerlandwirtschaftliches Einkommen“ unter 5.2.3.2). Im gesamten Bundesland Bayern bieten ca. 5.500 Betriebe Urlaub auf dem Bauernhof mit ca. 70.000 Betten an (LANDESVERBAND „URLAUB AUF DEM BAUERNHOF IN BAYERN“ E.V., 2011).⁴⁷ Jeder siebte Urlauber verbringt damit seine Übernachtung auf einem Bauernhof oder bei einem Winzer. Urlaub auf dem Bauernhof (UadB) ist für die landwirtschaftlichen Betriebe eine Einkommensergänzung, die unabhängig von den Marktentwicklungen landwirtschaftlicher Produkte ist. Sie trägt damit laut LANDESVERBAND „URLAUB AUF DEM BAUERNHOF IN BAYERN“ E.V. „wesentlich zur Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Landwirtschaft bei“ (LANDESVERBAND „URLAUB AUF DEM BAUERNHOF IN BAYERN“ E.V., 2011: 4). Auch innerhalb der Workshops konnte herausgestellt werden, dass der Agriturismo eine häufige Einkommensergänzung der Betriebe im Ostallgäu ist. Den Modellbetrieben wird die Wahl zwischen Ferienwohnungen und Pensionszimmern gegeben. Da in der Realität 42 % der Betriebe sieben bis zwölf Betten anbieten (LFL, 2004), wurden die Angebote an Ferienwohnungen und Zimmern für die Einführung im Modell gebündelt. Eine Einheit Ferienwohnungen umfasst drei Ferienwohnungen mit insgesamt zwölf Betten, eine Einheit Pensionszimmer beinhaltet sechs Doppelzimmer (ebenfalls zwölf Betten). In Tabelle 34 sind die getroffenen Annahmen aufgeführt. Es wird eine Auslastung von 180 Tagen für beide Formen des Urlaubs auf dem Bauernhof angenommen. Für die Pensionszimmer zahlen die Gäste je 22,50 Euro/Übernachtung inklusive Frühstück, die Ferienwohnung kostet 62 Euro/Übernachtung ohne Verpflegung. Es wird unterstellt, dass die Preise für die Übernachtungen pro Jahr um 0,4 % steigen.

⁴⁶ Das Sammeln der notwendigen Daten und die Implementierung des Agriturismo‘ in die Modellregion Ostallgäu erfolgte innerhalb der Masterarbeit von LIEBL (2012), die durch die Autorin betreut wurde. Zur Verwendung in dieser Arbeit wurden weitere Kalibrierungen vorgenommen, die in diesem Kapitel dokumentiert sind.

⁴⁷ Im Landkreis Ostallgäu gibt es laut Angaben des Statistischen Bundesamts ca. 15.000 Betten u. a. in Pensionen, Hotels und auf Bauernhöfen. Das entspricht ca. 2,7 % der Betten in Bayern. Davon abgeleitet könnten ca. 1.890 Betten (2,7 % von ca. 70.000 Betten) im Bereich Urlaub auf dem Bauernhof im Landkreis Ostallgäu stehen. Allerdings ist zu beachten, dass das Ostallgäu eine touristisch attraktivere Region ist als andere Landkreise. Daher kann von einem höheren Angebot ausgegangen werden. Genaue Daten lagen nicht vor.

Tabelle 34: Annahmen über das Agritourismusangebot in AgriPoliS

	Pensionszimmer (inkl. Frühstück)	Ferienwohnungen (Selbstverpflegung)
Bettenkapazität	12 Betten	12 Betten
Auslastung	180 Tage	180 Tage
Investition		
Investitionskosten	94.000 EUR	89.000 EUR
Nutzungsdauer	25 Jahre	25 Jahre
jährliche Fixkosten	8.155 EUR	7.722 EUR
Umsatz und Kosten		
Umsatz	48.600 EUR	33.480 EUR
variable Kosten	32.600 EUR	23.480 EUR
Arbeit		
Arbeitszeitbedarf	1.750 AKh	800 AKh

Quelle: eigene Anpassungen in Anlehnung an LIEBL (2012).

6.3.3 Variation der Pachtstrategie im Modell

Um den Anmerkungen der Stakeholder Rechnung zu tragen und letztlich Pfadbrechungsoptionen im Modell AgriPoliS gezielter untersuchen zu können, ist es notwendig eine größere Heterogenität unter den Modellbetrieben herzustellen. In AgriPoliS verfolgen alle Betriebe das gleiche Ziel, nämlich ihr Haushaltseinkommen (bei Einzelunternehmen und Personengesellschaften) bzw. ihren Gewinn (bei juristischen Personen) zu maximieren. Die Heterogenität zwischen den Betrieben besteht neben unterschiedlichen Ressourcenausstattungen bisher lediglich in den unterschiedlichen Managementfaktoren, die den Betrieben zufällig und für die Dauer der Simulation, d.h. auf 25 Jahre, zugewiesen werden. Der Managementfaktor eines Betriebes ändert sich im Laufe der Simulation nicht. Das gilt auch, wenn ein Generationswechsel stattfindet. Der Managementfaktor beeinflusst die Höhe der variablen Kosten. Die Schwankungsbreite der Managementfähigkeiten wird in Anlehnung an Ergebnisse aus den Testbetriebsauswertungen bezüglich der betrieblichen Erträge (BMELV, 2008) auf $\pm 20\%$ zwischen den Betrieben festgelegt. Der Managementfaktor kann in beiden Untersuchungsregionen eine Zufallszahl zwischen 0,8 und 1,2 annehmen und folgt einer Gleichverteilung. Ein Managementfaktor von 0,8 bedeutet, dass die variablen Kosten mit einem Faktor von 0,8 multipliziert werden und somit sehr hohe Managementfähigkeiten vorliegen. Umgekehrtes gilt für einen Managementfaktor von 1,2. Die variablen Kosten eines solchen Betriebes sind um 20 % höher, als die Annahmen in Kapitel 6, und damit hat dieser Betriebsleiter geringe Managementfähigkeiten. Von dem Einfluss des Faktors ausgeschlossen sind die Kosten für Lohnarbeitskräfte, Milchquotenrechte (bis zur Quotenabschaffung im Jahr 2015), Fremdkapital und den Zukauf von Kälbern, da hier von

extern vorgegebenen und nicht durch den landwirtschaftlichen Unternehmer beeinflussbaren Kosten ausgegangen wird.

Für das Einfügen zusätzlicher Heterogenität sind mehrere Möglichkeiten denkbar. Zum einen könnten die Ziele der Agenten geändert werden. Das Modell AgriPoliS basiert im Kern auf einem linearen Optimierungsmodell, das zum Ziel hat, den Gewinn bzw. das Haushaltseinkommen zu maximieren. Der Nutzen zusätzlicher Freizeit oder die Vorlieben für bestimmte Produktionsrichtungen werden dabei außer Acht gelassen. In der Realität gibt es aber jenseits der Gewinnmaximierung auch andere Ziele, die nicht zwangsläufig den Gewinn maximieren. BRANDES (1985: 57ff) führt z.B. satisfizierendes Verhalten an, wobei z.B. Freizeitbedarf und Zeitpräferenzen berücksichtigt werden. Weitere von SMITH und CAPSTICK (1976, zitiert in BRANDES, 1985: 55) angeführte Ziele sind z.B. ein gleichmäßiges Einkommen und das aktive Weiterwirtschaften. Zu diesen rationalen Verhaltensweisen kommen beispielsweise emotional begründete Verhaltensweisen hinzu, die die reine Gewinnmaximierungsannahme einschränken können. Die Liste möglicher Ziele kann fortgesetzt werden; doch letztlich ist wenig über die genauen Beweggründe von Landwirten bekannt. Daher scheint die Gewinnmaximierungsregel trotz aufgeführter Kritikpunkte eine geeignete Annahme zur Vereinfachung der Realität. Denn es ist unwahrscheinlich, dass ein Betrieb, der langfristig nicht Gewinn maximierend handelt, dauerhaft überlebt (u.a. PINDYCK und RUBINFELD, 2007: 364). Die Annahme, dass Unternehmen Nutzen maximierend handeln, rechtfertigt ENDRES (2007) wie folgt: „Es gibt Milliarden von Firmen. Diese operieren in einer unüberschaubaren Zahl von Märkten in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft). Es geht nun nicht darum, Milliarden von verschiedenen Theorien für diese Firmen zu entwickeln. Vielmehr wird eine übergreifende Theorie für die „prototypische Firma“ gesucht.“ PENNEKAMP (2012) argumentiert in einem Zeitungsartikel der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ) zum Homo oeconomicus: Auch wenn in Verhaltensexperimenten beobachtet werden konnte, „dass sich Menschen altruistisch und fair verhalten, anstatt die Ellenbogen auszufahren“ (PENNEKAMP, 2012), bedeute das nicht automatisch einen „Bruch mit dem Homo oeconomicus“ (PENNEKAMP, 2012). Durch Erweiterungen der Modelle um „die Vorlieben des Modellmenschen“ kann „die zentrale Annahme, dass der Mensch in jeder Situation seinen Nutzen maximiert“ beibehalten werden (PENNEKAMP, 2012). Es kann also geschlussfolgert werden, dass es zwar sinnvoll erscheint, weitere Heterogenität in Form unterschiedlicher Vorlieben oder Strategien in Modelle aufzunehmen, die Grundannahme der neoklassischen Theorie dafür aber nicht verworfen werden muss. Im Rahmen dieser Arbeit wurde daher die Gewinnmaximierungsannahme nicht direkt modifiziert, sondern nach einem Weg gesucht, um zusätzliche Heterogenität herzustellen, die im Modell auch auf die Nachbarbetriebe direkte Auswirkungen hat. Der zentrale Interaktionsmarkt in AgriPoliS ist der Bodenmarkt.

Hier konkurrieren Betriebe direkt miteinander um Pachtflächen. Unterschiedliches Verhalten kann hier den Weg für Pfadbrechungsoptionen ebnen. Daher wird in AgriPoliS ein betriebsindividueller, dynamischer Pachtfaktor eingeführt, der die Höhe des Pachtgebotes beeinflusst.

Einführung eines betriebsindividuellen Pachtfaktors

Der Pachtfaktor β (s. Kapitel 4.2.4) ist bisher innerhalb von AgriPoliS eine globale Größe, die für alle Betriebe einer Modellregion einheitlich gilt. Dass in der Realität aber Pachtpreisgebote nicht nur rein ökonomisch sondern auch durch strategisches und/oder soziales Verhalten⁴⁸ gekennzeichnet sein können, legt nahe, den Pachtfaktor β betriebsindividuell zu gestalten. Auch in den Stakeholder-Workshops wurde von den Teilnehmern erwähnt, dass Pachtgebote und -strategien sich zwischen den Betrieben sehr stark unterscheiden können und dies nicht immer auf ökonomische Gründe zurückzuführen ist. Daher ist die zugrundeliegende Annahme der folgenden Änderungen des Pachtgebotverhaltens in AgriPoliS, dass einige Betriebsleiter aggressiver auf dem Pachtmarkt auftreten als andere. Hinter dieser betriebsindividuellen Aggressivität können zum einen unterschiedliche Risikoeinstellungen, zum anderen aber auch unterschiedlich erfolgreiches Verhandeln mit den Verpächtern stehen. Mit dieser Modifikation des Pachtverhaltens wird das Verhalten der einzelnen Betriebe weiter differenziert, so dass eine höhere Heterogenität hergestellt wird. Zunächst wurde zur Einführung des betriebsindividuellen Parameters β_i mit Gleich- und Dreiecksverteilungen zwischen 0,3 und 0,7 gearbeitet. Diese Werte waren, ähnlich wie der Managementfaktor, statisch, d.h. für die gesamte Simulationslaufzeit von 25 Perioden konstant, so dass immer das gleiche Pachtverhalten pro Betrieb auftrat. Diese Annahme erscheint angesichts der vergangenen Entwicklungen auf den Pachtmärkten, die durch einen erhöhten Wettbewerb auf Grund steigender Intensitäten in Veredelungsgebieten, hoher Produktpreise und der staatlichen Biogasförderung geprägt sind, zu restriktiv. Daher wurden sich jährlich ändernde Pachtfaktoren eingeführt⁴⁹. Um zu berücksichtigen, dass sich Betriebsleiter in ihrem Verhalten nicht von Jahr zu Jahr grundlegend ändern, wurde innerhalb des Modells die Möglichkeit einer Kopplung des Pachtfaktors an Charakteristika des Betriebes eingeführt.

⁴⁸ ALBERSMEIER et al. (2010: 11) fanden z.B. in ihrer Untersuchung zu bestimmenden Determinanten von Pächter-Verpächter-Beziehungen heraus, dass nicht nur der Preis sondern auch sozialpsychologische Faktoren von Bedeutung sind.

⁴⁹ Um auszuschließen, dass konstante betriebsindividuelle Pachtfaktoren zu grundsätzlich gegenteiligen Ergebnissen führen könnten, werden Analysen zum Pfadbrechungsverhalten bei konstantem aber heterogenen Pachtverhalten in einem Exkurs unter 7.3.5 durchgeführt.

Damit ist es möglich den Betrieben Pachtfaktoren gezielt nach verschiedenen Kategorien zuzuweisen, d.h. für verschiedene Betriebskategorien wurden Dreiecksverteilungen mit unterschiedlichen Minimal-, Maximal- und Zentralwerten verwendet, um unterschiedlich aggressives Verhalten auf dem Pachtmarkt abzubilden. Diese Modellerweiterung wird im Folgenden genauer beschrieben. In Kapitel 7 wird die Auswirkung dieser Kopplung des Pachtfaktors an Betriebscharakteristika im Szenario „Dynamik“ betrachtet. In zwei weiteren Szenarien werden die Pachtfaktoren zufällig in bestimmten Wertebereichen an die Betriebe jährlich neu vergeben (s. dazu 7.1.2).

Einflussgrößen auf die Neupachtzahlungen in AgriPoliS

Generell kann aggressives Verhalten auf dem Pachtmarkt verschiedene Gründe haben. Denkbar sind hier z.B. die Viehbesatzdichte, der Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens, die Managementfähigkeiten, der Eigenlandanteil, die Betriebsgröße, die Risikoeinstellung oder auch strategische Aspekte. Dabei ist es durchaus nicht einfach möglich, pauschale Aussagen über die Wirkung der einzelnen möglichen Einflussgrößen zu treffen. Deshalb wurden die Simulationsergebnisse bei einem global einheitlichen β von 0,5 dahingehend analysiert, welche erklärenden Variablen Einfluss auf die Pachthöhe von neu verpachteten Flächen haben. Ziel ist es, unter Beachtung der Workshopergebnisse festzulegen, welche Einflussgrößen bei der Ausgestaltung des betriebsindividuellen Pachtfaktors Berücksichtigung finden sollen.

Vor der Untersuchung der Einflussgrößen können einige Variablen bereits ausgeschlossen werden. Da AgriPoliS bisher kein strategisches Verhalten und keine unterschiedlichen Risikoeinstellungen beinhaltet, können diese Aspekte keinen Eingang in die Analyse finden. Außerdem können einige Kennzahlen, die bereits in die Kalkulation des Pachtgebots eingehen, von den folgenden Überlegungen zur Ausgestaltung des betriebsindividuellen Pachtfaktors β ausgeschlossen werden. Dazu gehören z.B. Transportkosten und zusätzliche Kosten wie Transaktionskosten oder Kosteneinsparungen auf Grund von Größeneffekten. Da sich die Direktzahlungen in den Modellregionen unter den Betrieben nicht unterscheiden, wird ihr Einfluss auf das Pachtgebot ebenfalls nicht untersucht und diese Kennzahl nicht zur Ausgestaltung des Pachtfaktors verwendet. Der Eigenlandanteil könnte einen Einfluss auf die Pachtgebote haben. Da in AgriPoliS Flächen aber nicht hinzugekauft werden können, ist es nicht sinnvoll diese Größe zur Kategorisierung von Pachtfaktoren zu verwenden. Auch die Kapazität der Betriebe (Fläche und Ställe) wird nicht berücksichtigt. Dafür spricht die Tatsache, dass nicht allein die Größe eines Betriebes Einfluss auf die Aggressivität des Bietens hat, sondern vielmehr der Intensitätsgrad in der Produktion; und dieser kann mit Hilfe der Viehbesatzdichte bestimmt werden. Vieh haltende Betriebe sind mit der

Viehbesatzdichte-Grenze von 2 GV/ha konfrontiert. Zum einen erhöht sich der Druck neue Flächen zu pachten, weil die Viehbesatzdichte nicht überschritten werden darf, zum anderen wird auf der Fläche ggf. Futter angebaut (Rinderhaltung). Als weitere Einflussgrößen werden der Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens und des Managementfaktors, der Heterogenität zwischen den Betrieben innerhalb eines Betriebstyps herstellt und Einfluss auf die variablen Kosten hat, betrachtet. Im Folgenden werden diese drei Einflussgrößen (Managementfähigkeiten, Viehbesatzdichte und Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens) hinsichtlich ihres bisherigen Einflusses auf die Neupachtgebote in AgriPoliS vorgestellt. Zusätzlich zu den Simulationsergebnissen werden Statements aus den Stakeholder-Workshops sowie wissenschaftliche Untersuchungen hinzugezogen und Ergebnisse daraus diskutiert, um abschließend eine Einteilung verschiedener Kategorien für den Pachtfaktor zu erstellen.

Managementfähigkeiten: In Tabelle 35 ist der Einfluss der Managementfähigkeiten auf das Neupachtgebot für Grün- und Ackerland in AgriPoliS bei einheitlichem Pachtfaktor aufgeführt.

Tabelle 35: Exemplarischer Einfluss von Managementfaktor auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)

Region	Bodenart	Managementfaktor ¹⁾				
		0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Altmark	Ackerland	260	241	214	188	104
	Grünland	53	41	28	28	14
Ostallgäu	Grünland	134	171	152	123	100

¹⁾ Die Werte des Managementfaktors sind für die Darstellung in der Tabelle gerundet (Beispiel: ein Managementfaktor zwischen 0,85 und 0,94 wird in der Spalte Managementfaktor 0,9 berücksichtigt.). Je niedriger der Managementfaktor ist, desto höher sind die Managementfähigkeiten. Der Managementfaktor ist eine betriebsindividuelle Zufallszahl zwischen 0,8 und 1,2.

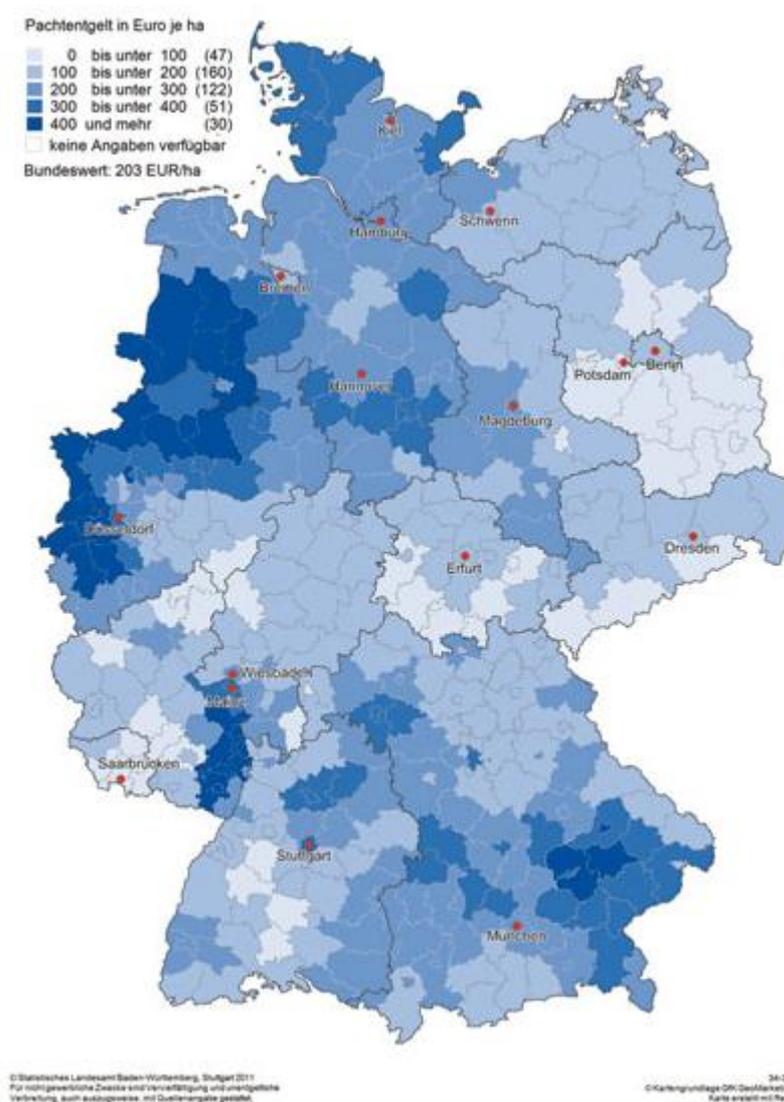
Quelle: eigene Simulationsergebnisse.

Bessere Manager sind in der Lage, höhere Pachten zu zahlen. Im Ostallgäu ist das Bild nicht so stark differenziert wie in der Altmark. Der Managementfaktor hat dort keinen so starken Einfluss auf das Pachtgebot wie in der Altmark. Schlechtere Manager bieten zwar auch hier im Durchschnitt niedrigere Pachten, die besten Manager haben allerdings nicht die höchsten Pachtgebote. Betriebe mit einem guten Managementfaktor von 0,9 zahlen die höchsten Neupachten. Das bedeutet, dass das Neupachtgebot eines sehr gut gemanagten Betriebes noch von weiteren Einflüssen bestimmt wird, die im Folgenden betrachtet werden. Generell kann man festhalten, dass hohe Managementfähigkeiten (d.h. ein niedriger Managementfaktor) erlauben, einen höheren Pachtpreis zu bieten, da die Gewinnerwartungen auf Grund niedriger variabler Kosten höher sind als bei schlechten Managern. Aus den Simulationsergebnissen ist ersichtlich, dass der Managementfaktor

einen hohen Einfluss auf die Höhe der Pachtgebote hat. Gute Manager erwirtschaften höhere und stabilere Erträge, so dass sie langfristig höhere Pachten zahlen können. In der Literatur finden sich dazu ebenfalls Angaben. So führt DOLL (2001) u.a. Managementfähigkeiten als betriebsindividuellen, Pachtpreis bestimmenden Faktor an. BREUSTEDT und HABERMANN (2008) identifizieren die Höhe des Umsatzes (zuzüglich Löhne, Pachtzahlungen, Zinszahlungen, abzüglich Prämien) als eine bestimmende Größe für die Pachtzahlung in niedersächsischen Betrieben. Je höher das Einkommen ist, desto höher ist auch die Pachtzahlung. Dabei kann angenommen werden, dass gute Manager generell höhere Umsätze erzielen können.

Viehbesatzdichte: Neben den Managementfähigkeiten hat vor allem die Viehbesatzdichte Einfluss auf höhere Pachtzahlungen

Abbildung 15: Durchschnittliche Pachtpreise in Deutschland



Quelle: DBV (2011: 95)

. Blickt man in die Veredelungsgebiete in Niedersachsen (durchschnittliche Viehdichte von 1,14 GV/ha im Bundesland, 2007) und Nordrhein-Westfalen (1,2 GV/ha) oder die Milchviehregionen in Schleswig-Holstein (1,05 GV/ha) (s. Abbildung 15), stellt man wesentlich höhere durchschnittliche Pachten als in Ostdeutschland (0,43 GV/ha) fest (REGIONALSTATISTIK, 2012). BREUSTEDT und LATA CZ-LOHMANN (o.J.) untersuchen Preis treibende Determinanten auf den Pachtmärkten und bestätigen, dass neben dem Ertragspotenzial, der Marktnähe und der Höhe der Betriebsprämie pro Hektar vor allem auch die Viehbesatzdichte Auswirkungen auf die Pachtpreishöhe hat: „Im Durchschnitt der Beobachtungen gilt, dass 0,5 GV/ha mehr im Landkreis zu etwas über 60 Euro/ha höherer Pacht führen“ (BREUSTEDT und LATA CZ-LOHMANN, o.J.: 5). Auch FUCHS (2002) zeigt auf regionaler Ebene, dass die Viehbesatzdichte eine wichtige Größe zur Erklärung der Pachthöhe ist. BREUSTEDT und HABERMANN (2008) bestätigen ebenfalls, dass eine hohe Viehbesatzdichte auf einzelbetrieblicher Ebene zu hohen Pachtpreisen führt. Auch aus SWINNEN et al. (2008) und HÜTTEL et al. (2013) kann abgeleitet werden, dass die Biogasproduktion oftmals in Regionen mit hoher Viehbesatzdichte stattfindet und damit der Druck auf die Pachtpreise zusätzlich steigt.

In Tabelle 36 ist der Einfluss der Viehbesatzdichte auf das durchschnittliche Neupachtgebot im Modell AgriPoliS dargestellt. So zeigt sich, dass das Pachtgebot generell bei Betrieben mit Tieren höher ist. Die höchsten Pachten zahlen in der Altmark Betriebe mit 0,5 GV/ha und mehr als 1,25 GV/ha (Ackerland) bzw. 2 GV/ha (Grünland). Im Ostallgäu zahlen Betriebe mit einer Viehbesatzdichte von 1,75 GV/ha durchschnittlich die höchsten Pachten.

Tabelle 36: Exemplarischer Einfluss der Viehbesatzdichte auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)

Region	Bodenart	Viehbesatzdichte (GV/ha) ¹⁾								
		0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Altmark	Ackerland	177	190	372	171	244	234	267	304	279
	Grünland	12	28	99	70	80	34	19	58	99
Ostallgäu	Grünland	0	0	0	41	184	88	104	217	159

¹⁾ Die Werte der Viehbesatzdichte sind gerundet.

Quelle: eigene Simulationsergebnisse.

Außerlandwirtschaftliches Einkommen: Betrachtet man den Einfluss des außerlandwirtschaftlichen Einkommens als Anteil am gesamten Haushaltseinkommen auf das Neupachtgebot (s. Tabelle 37), ist eindeutig festzustellen, dass Betriebe, die kein zusätzliches Einkommen außerhalb des Betriebes haben, sehr viel mehr für neu gepachtete Flächen zahlen als Betriebe, die ihr Einkommen nicht hauptsächlich aus der Landwirtschaft beziehen. Diesen Zusammenhang bestätigt auf regionaler Ebene auch die Analyse von

HABERMANN und ERNST (2010). Ihnen zu Folge hat das „verfügbare Einkommen der privaten Haushalte [...] einen negativen Einfluss auf den Pachtpreis“ (HABERMANN und ERNST, 2010: 78). Je besser also die außerlandwirtschaftlichen Alternativen, desto geringer ist das Pachtgebot. Je niedriger die außerlandwirtschaftlichen Verdienstmöglichkeiten, desto größer ist der Anreiz, in der Landwirtschaft zu bleiben und damit auch höhere Pachten zu zahlen. Die Simulationsergebnisse zeigen bisher auch diesen negativen Zusammenhang zwischen außerlandwirtschaftlichem Einkommen und Pachtgebot. Der Druck zu wachsen ist für die Betriebe mit hohen Nebeneinkommen niedriger. Sie können durch den Einsatz der Familienarbeitskräfte außerhalb des Betriebes ein höheres Einkommen erzielen, als wenn sie diese im Betrieb einsetzen.

Tabelle 37: Exemplarischer Einfluss des Anteils außerlandwirtschaftlichen Einkommens am Gesamteinkommen auf das durchschnittliche Neupachtgebot (in EUR/ha) bei einem einheitlichen Pachtfaktor ($\beta=0,5$)

Region	Bodenart	Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens ¹⁾				
		0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Altmark	Ackerland	253	80	25	33	0
	Grünland	41	12	5	1	0
Ostallgäu	Grünland	236	150	175	31	24

¹⁾ Die Werte des Anteils des außerlandwirtschaftlichen Einkommens sind gerundet.

Quelle: eigene Simulationsergebnisse

Andererseits ist denkbar, dass ein hoher Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens am Gesamteinkommen bei Einzelunternehmen zu höheren Pachtgeboten führen kann. Die Aussagen im zweiten Workshop im Ostallgäu (s. Kapitel 5.2.3.2) legen nahe, dass gerade Betriebe im Nebenerwerb und Haupterwerbsbetriebe mit zweitem, außerlandwirtschaftlichen Einkommen durch diesen Kapitalzufluss auf dem Pachtmarkt wettbewerbsfähig sind. Im Ostallgäu liegt die Arbeitslosigkeit mit nur ca. 2,5 % sehr niedrig, außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze sind damit ausreichend vorhanden. In der Altmark hingegen ist die Arbeitslosigkeit mit ca. 12 % sehr viel höher (BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT, 2013). Entsprechend ist die Möglichkeit, außerlandwirtschaftlich Arbeit zu finden, geringer als im Ostallgäu. Im Modell ist dies berücksichtigt, indem das Lohnniveau für außerlandwirtschaftliche Arbeit in der Altmark niedriger ist als im Ostallgäu. Dennoch gibt es auch in der Modellregion Altmark Familienarbeitskräfte, die auswärts arbeiten. Im Vergleich zum Ostallgäu sind es in der Altmark allerdings weniger. In den juristischen Personen arbeiten keine Familienarbeitskräfte; alle Arbeitskräfte gelten dort als Angestellte. Für sie spielt außerlandwirtschaftliches Einkommen keine Rolle.

Zusammenfassung: Tabelle 38 fasst die Ergebnisse zusammen. Festzuhalten ist, dass in den bisherigen Simulationen für die Regionen Altmark und Ostallgäu Betriebe mit hohen Managementfähigkeiten, hoher Viehbesatzdichte, hohem Pachtlandanteil und hohem Standarddeckungsbeitrag (eine EGE entspricht 1.200 Euro StDB) sowie mit geringem Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens höhere Pachten bieten und zahlen als Betriebe mit niedrigeren Managementfähigkeiten, wenig Vieh, geringem StDB sowie einem hohen Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens und Eigenlands. Die Ergebnisse aus den Workshops und den aufgeführten Studien zeigen für die Managementfähigkeiten und Viehbesatzdichte ähnliche Ergebnisse. Es wird daher auch in den weiteren Analysen unterstellt, dass besonders gute Manager bestrebt sind, weiter zu wachsen. Das Erreichen der Viehbesatzgrenze von 2 GV würde ein Wachstum in der Tierproduktion bremsen. Daher wird unterstellt, dass Betriebe, die bereits nah an dieser Grenze liegen, besonders bestrebt sind, Fläche hinzu zu pachten, um sich die Option weiterer Investitionen in die Tierproduktion offen zu halten. Der Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens wurde nur im Ostallgäu berücksichtigt. Stakeholder-Aussagen lassen in dieser Region darauf schließen, dass die Bereitschaft von Betrieben mit hohem Anteil an zusätzlichem Einkommen höher ist, ein hohes Pachtgebot abzugeben. In der Altmark wurde diese Aussage nicht getroffen. Die Kennzahlen Pachtlandanteil und Betriebsgröße haben in den Simulationen bisher einen positiven Einfluss auf das Pachtgebot. Da sich hinter ihnen aber letztlich die Managementfähigkeiten eines Betriebsleiters verbergen bzw. die Modellbetriebe ihren Pachtlandanteil durch Zupachtung automatisch erhöhen, werden diese Faktoren ausgeschlossen.

Tabelle 38: Einfluss verschiedener Kennzahlen auf das Pachtgebot

Kennzahl	Wirkung auf das Pachtgebot in den durchgeführten AgriPoliS-Simulationen	Schlussfolgerungen aus den Workshops und anderen Studien
Managementfähigkeiten	+	+
Viehbesatzdichte	+	+
Anteil außerldw. Einkommens	-	+/-

+: je höher die Kennzahl, desto höher das Pachtgebot und umgekehrt.

-: je niedriger die Kennzahl, desto höher das Pachtgebot und umgekehrt.

Quelle: eigene Darstellung.

Umsetzung der Ergebnisse im Modell

Tabelle 39 und Tabelle 40 zeigen, wie die Einteilungen für die verschiedenen Pachtfaktorkategorien im Ostallgäu und der Altmark erfolgen. Dabei werden Dreiecksverteilungen für den Pachtfaktor festgelegt, die in beiden Regionen durch die

Managementfähigkeiten und die Viehbesatzdichte sowie im Ostallgäu zusätzlich durch den Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens bestimmt werden. Die Managementfähigkeiten werden durch den Managementfaktor bestimmt, der zwischen 0,8 und 1,2 liegt und sich für einen Betrieb innerhalb der Simulationszeit nicht ändert. Durch eine Abgrenzung können vier Kategorien von Managern festgelegt werden: sehr gute Manager (0,8-0,9), gute bis durchschnittliche Manager (0,9-1,0), durchschnittliche bis schlechte Manager (1,0-1,1) und sehr schlechte Manager (1,1-1,2). In den jeweiligen Kategorien kann weiter nach der Viehbesatzdichte unterschieden werden. Hier wird eine Grenze bei 1,5 GV/ha gezogen. Betriebe, die eine höhere Viehbesatzdichte als 1,5 GV/ha haben, treten aggressiver auf dem Pachtmarkt auf. Während sich die Managementfähigkeiten für einen Betrieb während der Simulationslaufzeit nicht ändern, ändert sich die Viehbesatzdichte durch Investitionen und Zupachtung von Land. Gleiches gilt für die nächste Einteilung nach dem Anteil an außerlandwirtschaftlichem Einkommen. Hier wird basierend auf den Aussagen der Stakeholder im Ostallgäu angenommen, dass Modellbetriebe mit hauptsächlich außerlandwirtschaftlichem Anteil (>50 % am Gesamteinkommen) im Ostallgäu bereit sind, einen höheren Anteil des Schattenpreises bzw. Grenznutzens an die Landeigentümer abzugeben. Diese letzte Einteilung wird nur für das Ostallgäu nicht aber für die Modellregion Altmark übernommen. In der Altmark wirtschaften viele juristische Personen, in denen keine Familienarbeitskräfte arbeiten und daher kein außerlandwirtschaftliches Einkommen erzielt wird. Zudem spielt auch in den Familienbetrieben auf Grund der höheren Durchschnittsgröße der Betriebe außerlandwirtschaftliches Einkommen eine geringere Rolle als für Betriebe im Ostallgäu. Aus diesen Gründen wird auf eine Berücksichtigung dieser Kennzahl bei der Zuteilung des Pachtfaktors in der Altmark verzichtet.

Für das Ostallgäu gilt demnach (s. Tabelle 39): Die Kategorie 1-4 sind sehr gute Manager, die einen Pachtfaktor zwischen 0,5 und 0,8 zugewiesen bekommen. Die Kategorien 13-16 sind schlechte Manager, die einen Pachtfaktor zwischen 0,35 und 0,6 übertragen bekommen. Die Verteilungswerte sind so festgelegt, dass sowohl ein sehr guter Manager (Managementfaktor zwischen 0,8 und 0,9) den gleichen Pachtfaktor haben kann wie ein schlechter Manager, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind. Dazu ein Beispiel: Betrieb A hat einen Managementfaktor von 0,85, eine Viehbesatzdichte von weniger als 1,5 GV/ha und einen außerlandwirtschaftlichen Einkommensanteil von mehr als 50 %. Er bekommt einen Pachtfaktor zwischen 0,55 und 0,65 zugewiesen. Betrieb B ist ein schlechter Manager (Managementfaktor von 1,1), der einen hohen Viehbesatz hat und viel außerlandwirtschaftliches Einkommen erwirtschaftet. Auch dieser Betrieb erhält einen Pachtfaktor zwischen 0,55 und 0,65. So ist ausgeschlossen, dass gute Manager immer aggressiv auftreten und schlechte Manager generell weniger vom berechneten Schattenpreis

bieten. Ausnahme bilden die extremen Werte (0,65-0,8 bzw. 0,35-0,45), d.h. Kategorien 1 und 16, die in nicht mehr als einer Kategorie verwendet werden.

Tabelle 39: Dreiecksverteilung des Pachtfaktors nach Kategorien im Ostallgäu

Kat.	Managementfaktor	Viehbesatzdichte (GV/ha)	Anteil außerldw. Einkommens	Dreiecksverteilung des Pachtfaktors		
				Minimum	Median	Maximum
1	0,8-0,9	≥1,5	≥50%	0,65	0,7	0,8
2			<50%	0,6	0,65	0,7
3		<1,5	≥50%	0,55	0,6	0,65
4			<50%	0,5	0,55	0,6
5	0,9-1,0	≥1,5	≥50%	0,6	0,65	0,7
6			<50%	0,55	0,6	0,65
7		<1,5	≥50%	0,5	0,55	0,6
8			<50%	0,45	0,5	0,55
9	1,0-1,1	≥1,5	≥50%	0,55	0,6	0,65
10			<50%	0,5	0,55	0,6
11		<1,5	≥50%	0,45	0,5	0,55
12			<50%	0,4	0,45	0,5
13	1,1-1,2	≥1,5	≥50%	0,5	0,55	0,6
14			<50%	0,45	0,5	0,55
15		<1,5	≥50%	0,4	0,45	0,5
16			<50%	0,35	0,4	0,45

Quelle: eigene Darstellung.

Für die Altmark gilt (s. Tabelle 40): In der Altmark reduzieren sich die Kategorien auf acht, da das außerlandwirtschaftliche Einkommen hier keinen Einfluss auf den Pachtfaktor nimmt.

Tabelle 40: Dreiecksverteilung des Pachtfaktors nach Kategorien in der Altmark

Kat.	Managementfaktor	Viehbesatzdichte (GV/ha)	Dreiecksverteilung des Pachtfaktors		
			Minimum	Median	Maximum
1	0,8-0,9	≥1,5	0,7	0,75	0,8
2		<1,5	0,65	0,7	0,75
3	0,9-1,0	≥1,5	0,6	0,65	0,7
4		<1,5	0,55	0,6	0,65
5	1,0-1,1	≥1,5	0,5	0,55	0,6
6		<1,5	0,45	0,5	0,55
7	1,1-1,2	≥1,5	0,4	0,45	0,5
8		<1,5	0,35	0,4	0,45

Quelle: eigene Darstellung.

Auch in der Modellregion Altmark dienen die Managementfähigkeiten als erste Abgrenzung der Kategorien. Die Viehbesatzdichte eines Betriebes bestimmt dann letztendlich, welche

Höhe der Pachtfaktor annehmen kann. Auch in der Altmark überschneiden sich Kategorien, allerdings nicht so stark wie im Ostallgäu. Hat ein Betrieb einen Pachtfaktor von 0,65 zugewiesen bekommen, könnte er den Kategorien 2, 3 oder 4 angehören, und wäre damit immer ein guter bis durchschnittlicher Manager. Im Ostallgäu könnte er mit diesem Pachtfaktor auch der Kategorie 9 angehören und damit ein durchschnittlicher bis schlechter Manager sein. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass schlechtere Manager in der Altmark niedrigere Pachtfaktoren haben. Das muss allerdings nicht bedeuten, dass sie grundsätzlich auf dem Pachtmarkt unterlegen sind, da letztlich auch die Höhe des berechneten Schattenpreises eines Betriebes und die Entfernung zur Fläche über das Pachtgebot bestimmen.

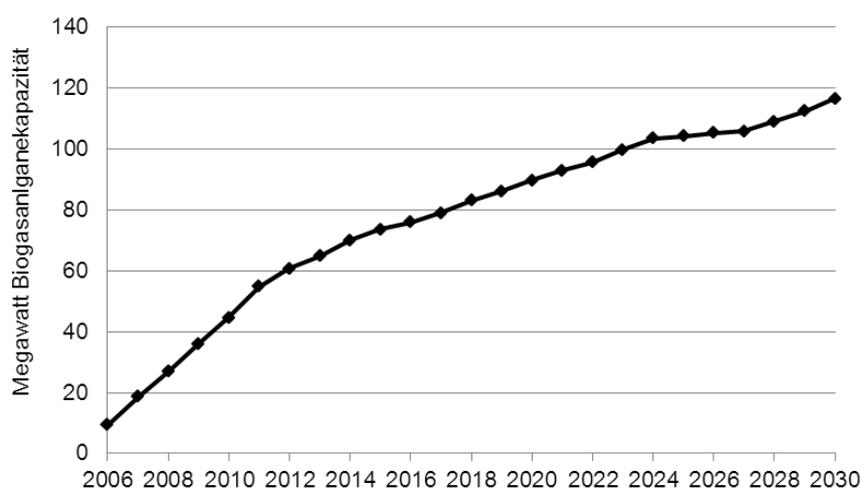
6.4 Modellergebnisse im Abgleich mit der Realität

Im Kapitel 4.2.6 wurden verschiedene Möglichkeiten, ein ABM zu validieren, genannt. Unter 5.2.3.2 wurden bereits einige Aspekte der Abbildungsgüte des Modells durch die Stakeholder validiert. Anders als unter 5.2.3.2 werden hier keine Stakeholderaussagen aufgeführt, sondern Simulationsergebnisse realen Daten gegenübergestellt. Anhand einiger beispielhafter Auswertungen soll im Folgenden gezeigt werden, dass die Implementierungen der Biogasproduktion und des Agritourismus in die Modellregionen zur Verbesserung der Ergebnisse beigetragen haben. Insbesondere interessiert die realitätsnahe Abbildung des Strukturwandels, der in der Anzahl an Betrieben und dem Milchviehbestand in der Region gemessen wird. Als zentraler Interaktionsmarkt ist der Landpachtmarkt in AgriPoliS von besonderer Bedeutung. Daher werden auch die Pachtpreise im Modell mit denen in der Realität abgeglichen. Um festzustellen, wie gut die Modellergebnisse den realen Daten entsprechen, werden Graphiken zur Anzahl der Betriebe und der Milchkühe sowie zur Höhe der Pachtpreise in den Regionen jeweils mit und ohne Implementierung der Biogasproduktion und des Agritourismus (nur Ostallgäu) gezeigt. Um einzuschätzen, ob die Ergebnisse durch Implementierung der Maßnahmen tatsächlich realitätsnäher sind, werden Trendlinien aus Daten der amtlichen Statistik geschätzt. Da die Simulationsrechnungen 2006 beginnen und es damit nur zwei Datenpunkte (2007 und 2010) gibt, mit denen die Modelldaten abgeglichen werden können, wurde eine Trendlinie über die verfügbaren Daten ab 1999 gebildet und bis 2030 fortgeschrieben. Bei den Trendlinien handelt es sich um lineare Trendlinien. Da es schwierig ist, aus vergangenen Daten die Zukunft auf 20 Jahre vorzuschätzen, sei darauf hingewiesen, dass dieser Abgleich mit der Realität nur Anhaltspunkte über die Güte der Abbildung in Zukunft geben kann. Diese Vorgehensweise soll lediglich dazu dienen, den Unterschied zwischen den Simulationsrechnungen mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus besser zu bewerten. Die vorgestellten Ergebnisse sind Durchschnitte von zehn Wiederholungsrechnungen.

Modellregion Altmark

Um zu beurteilen, ob das Einbeziehen der Biogasproduktion in der Modellregion Altmark zu realitätsnäheren Ergebnissen führt, wird zunächst vorgestellt, wie viel Bioenergie in der Modellregion produziert wird (s. Abbildung 16). Zu Beginn der Simulation hat keiner der Betriebe eine Biogasanlage. Bereits im Startjahr werden ca. 9,4 MW Biogas produziert. Bereits 2011 werden knapp 55 MW produziert. Daten über die tatsächlich installierte Anlagenleistung in der Altmark fehlen. Nach Schätzungen könnten 2011 in der Altmark ca. 41 MW installiert gewesen sein (Abschätzung aus LLFG, 2011). Im Modell kommt es bis 2013 zu einer starken Ausweitung der Biogasproduktion auf durchschnittlich ca. 66 MW. Ab 2013 mit Einführung des EEG 2012 ist der jährliche Zuwachs nicht mehr so groß. Langfristig liegt die Nennleistung in der Modellregion Altmark bei knapp 116 MW (je nach Wiederholungsrechnung zwischen 97,65 und 146,25 MW). Je nach Wiederholungsrechnung produzieren 135 bis 192 Betriebe im Jahr 2030 Biogas. Das bedeutet, dass am Ende der Simulation 24 bis 34 % aller Betriebe Biogas produzieren.

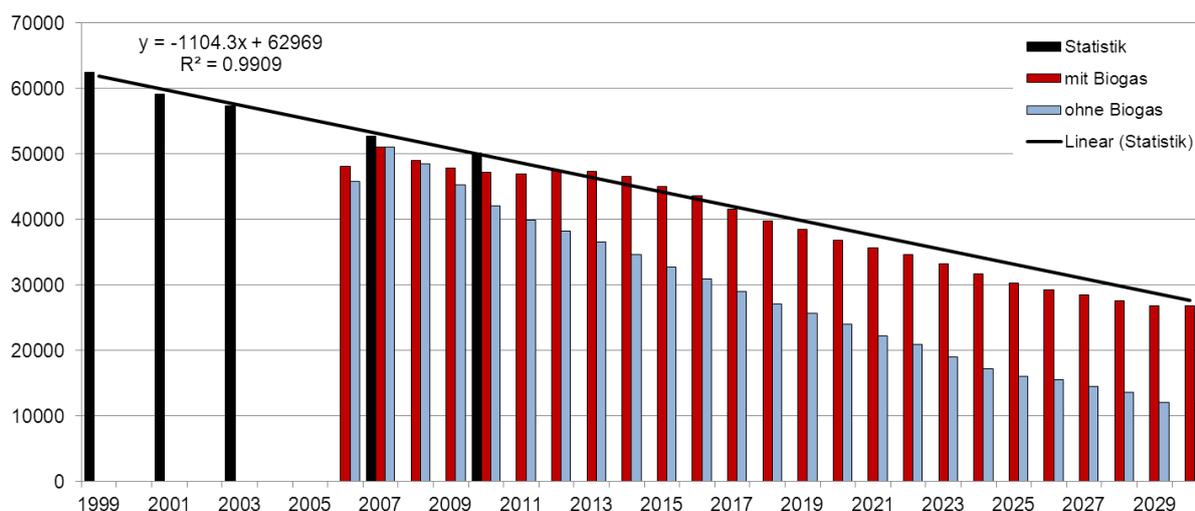
Abbildung 16: Biogasproduktion in MW in der Modellregion Altmark



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

In der Modellregion Altmark führt die Berücksichtigung der Biogasproduktion zu höheren Milchviehbeständen (s. Abbildung 17) und einem zum Ende der Simulationen leicht beschleunigtem Strukturwandel gemessen im Ausscheiden von Betrieben (s. Abbildung 18). Insgesamt liegen die Bestände an Kühen und die Anzahl an Betrieben in der Version mit Biogasproduktion näher an der linearen Trendlinie. Insbesondere bei der Entwicklung der Milchviehbestände wird deutlich, dass ohne Biogasproduktion im Modell langfristig ein starker Rückgang der Bestände zu verzeichnen wäre, der auf Grund des hohen Grünlandanteils in der Region relativ unwahrscheinlich erscheint.

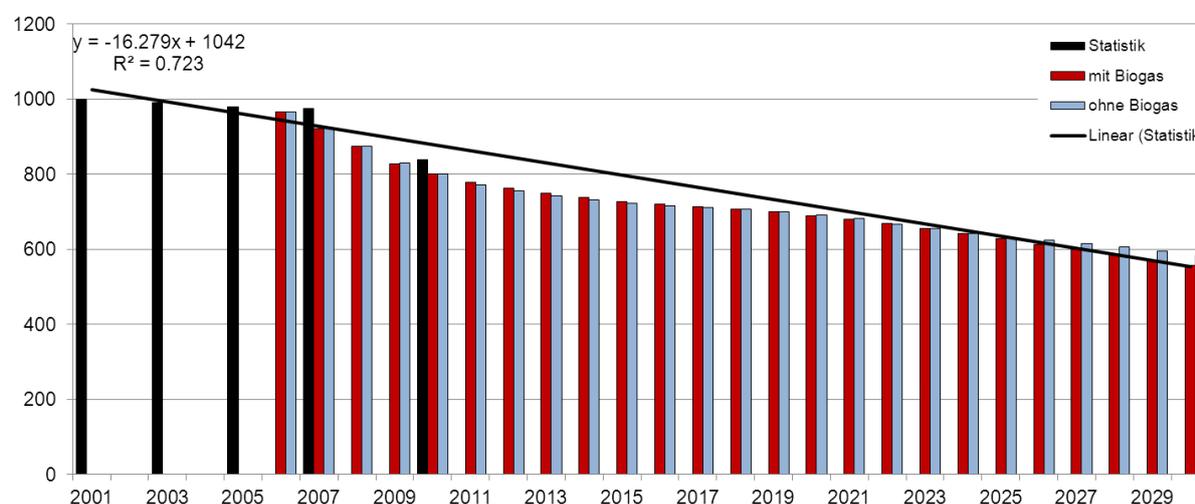
Abbildung 17: Anzahl an Milchkühen in der Altmark (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion)



Anmerkung: Die Daten der Modellrechnungen wurden um eine Milchleistungssteigerung von jährlich 87,4 kg Milch/Kuh korrigiert, da im Modell keine Leistungssteigerung unterstellt wird. Die Leistungssteigerung ist aus Daten des Landeskontrollverbandes Sachsen-Anhalt (LKV SACHSEN-ANHALT, 2006-2011) berechnet.

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung; STALA (2008b und 2012); STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012 und 2012a).

Abbildung 18: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Altmark (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion)

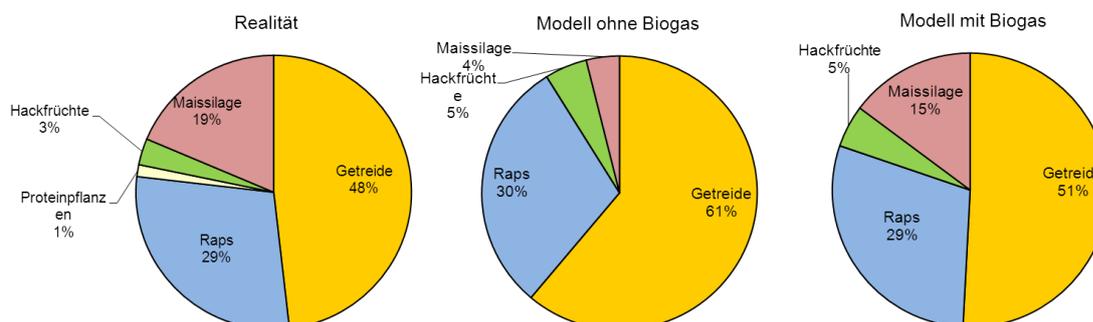


Anmerkung: Da die Daten aus der Statistik für die Anzahl Betriebe in 1999 unter den Angaben für 2001 liegen, wurde die Trendlinie ab 2001 geschätzt.

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung; STALA (2008b und 2012); STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012 und 2012a).

Gleicht man abschließend noch die Produktionsstruktur im Ackerbau mit der Realität ab (s. Abbildung 19), fällt auch hier auf, dass durch die Einführung der Biogasproduktion im Modell, die Modellergebnisse näher an der zu beobachtenden Flächennutzung in der Altmark im Jahr 2010 liegen. Insbesondere der Maisanbau nimmt bei Berücksichtigung der Biogasproduktion mehr Fläche zu Lasten des Getreideanbaus ein.

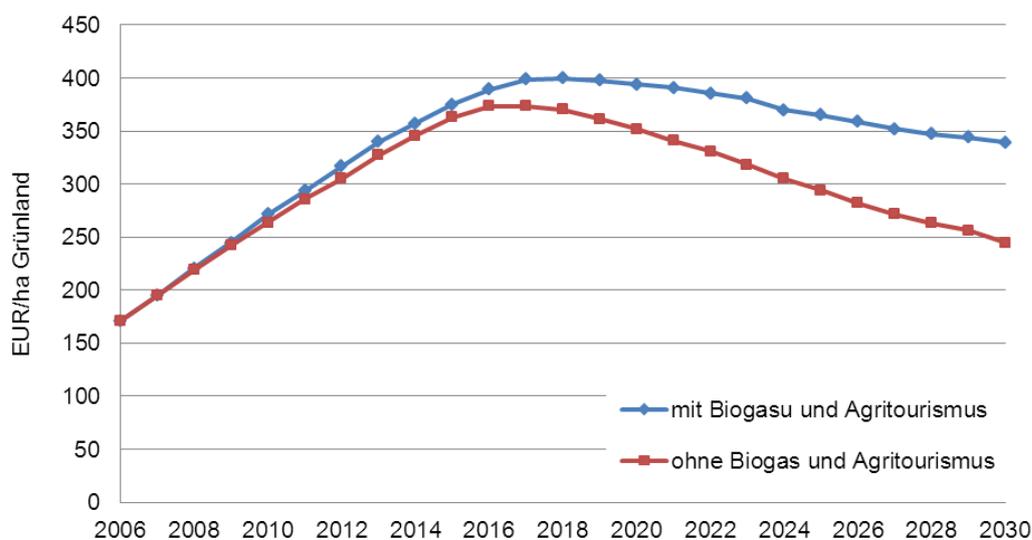
Abbildung 19: Anteile der Fruchtarten an der Flächennutzung in der Altmark im Jahr 2010 (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion)



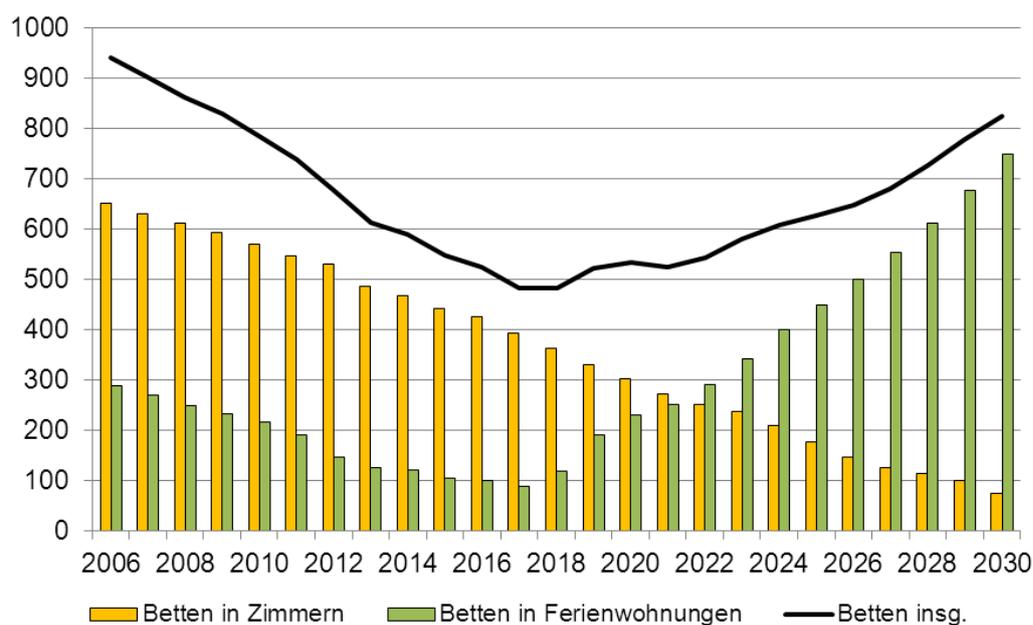
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung; STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012d).

Modellregion Ostallgäu

Im Landkreis Ostallgäu gab es 2009 69 Biogasanlagen mit einer installierten Gesamtnennleistung von 10,8 MW und 2011 77 Anlagen mit einer Gesamtnennleistung von 15 MW (LFL, 2010; 2012). Im Modell ist nur ein Teil des Landkreises abgebildet (ca. 35 % der LN), in dem nur Grünland verfügbar ist. Die Modellbetriebe können sich nicht an anderen Anlagen beteiligen, noch haben sie Zugang zu Ackerflächen, auf denen sie selbst Substrate anbauen könnten. Daher liegt die Anzahl der Biogasanlagen in der Modellregion weit unter den Angaben der LFL (2010; 2012). So werden im Modell bis 2017 weniger als zwei MW pro Jahr produziert. Erst ab 2021 würden in der Modellregion Biogasanlagen mit einer Gesamtnennleistung von 5 MW installiert sein. Langfristig erreicht die Biogasproduktion in der Modellregion Ostallgäu eine Höhe von durchschnittlich ca. 10,6 MW (je nach Wiederholungsrechnung zwischen 7,74 und 13,17 MW). Dabei produzieren pro Wiederholungsrechnung zwischen 21 und 51 Betriebe Biogas. Die installierte Anlagengröße pro Betrieb liegt zwischen 70 und 1.695 kW. Die Produktion von Biogas hat in der Modellregion Auswirkungen auf die Ergebnisse. Besonders deutlich sind sie an der Entwicklung des Grünlandpachtpreises zu erkennen (s. Abbildung 20). Werden Biogasproduktion und Agritourismus berücksichtigt, liegt der durchschnittliche Pachtpreis auf einem höheren Niveau, das die Stakeholder als realistisch eingestuft haben. 2010 wurde im Landkreis Ostallgäu ein Pachtpreis für Grünland von durchschnittlich 244 Euro/ha gezahlt (NL, 2012). Die Ergebnisse beider Versionen liegen also sehr nahe an den in der Realität zu beobachtenden Durchschnittswerten.

Abbildung 20: Entwicklung des Grünlandpachtpreises in der Modellregion Ostallgäu

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 21: Anzahl an Betten im Rahmen des Agritourismus in der Modellregion Ostallgäu

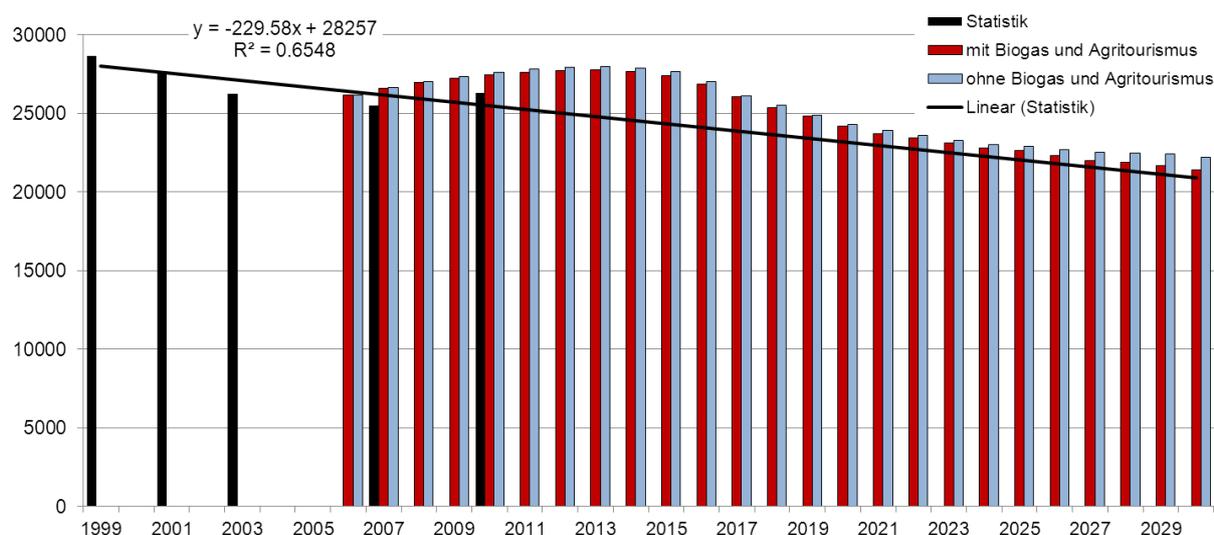
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 21 demonstriert, dass die Modellbetriebe die Diversifizierungsmöglichkeit Agritourismus in Anspruch nehmen. Langfristig nimmt die Anzahl an Zimmerangeboten ab, die Anzahl an Ferienwohnungen hingegen zu. Insgesamt nimmt das Angebot langfristig allerdings von anfänglich 940 Betten auf 824 Betten in 2030 ab. Bis 2017 sinkt der Bettenbestand stetig auf 482 Betten. Das liegt vor allem daran, dass einige Betriebe mit Agritourismusangebot aus der Produktion ausscheiden und einige Betriebe keine

Ersatzinvestitionen in diesem Bereich mehr tätigen. Langfristig steigt aber die Anzahl an Tourismusangeboten von aktiven Modellbetrieben wieder. Besonders einige Betriebe mit sehr hohen Managementfähigkeiten bleiben im Sektor und investieren in Urlaubsangebote.

Im Folgenden wird gezeigt, inwieweit die Berücksichtigung von Biogasproduktion und Agritourismus die Modellergebnisse beeinflussen. Abbildung 22 zeigt die Entwicklung der Milchviehbestände in den ausgewählten Gemeinden des Ostallgäus anhand der Daten der Simulationsrechnungen (mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus) und der amtlichen Statistik. Beide Modellrechnungen sowohl mit der Möglichkeit zur Biogasproduktion und zum Urlaubsangebot als auch ohne deren Berücksichtigung liegen nahe an der Trendlinie, die aus den Daten der amtlichen Statistik von 1999 bis 2010 abgeleitet wurde. Allerdings liegt die Version mit Berücksichtigung der Biogasproduktion und des Agritourismus (rote Balken) stets näher an der geschätzten Linie. Gleiches gilt für die Anzahl der Betriebe (s. Abbildung 23).

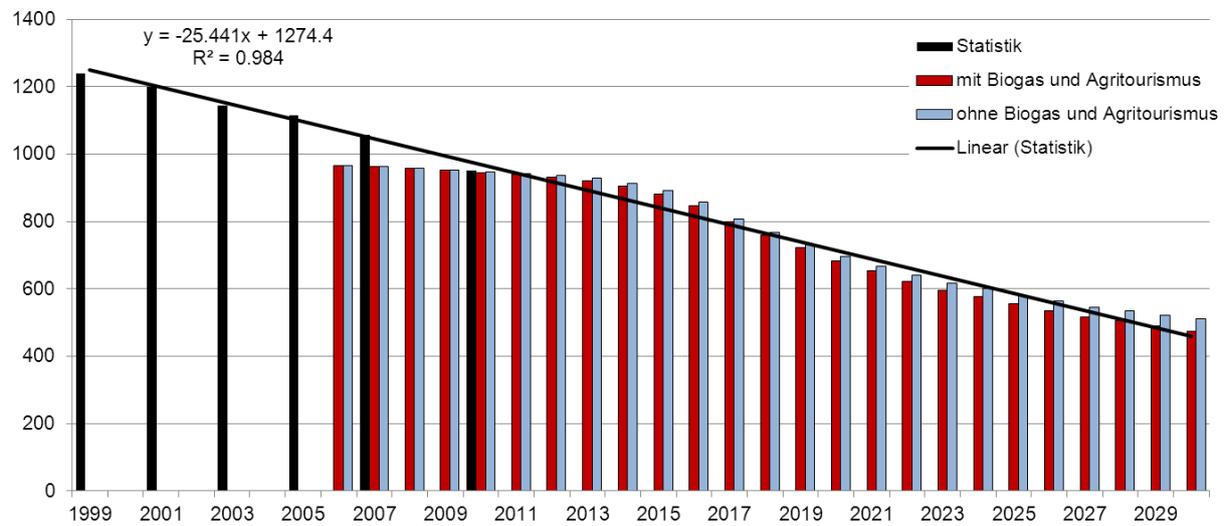
Abbildung 22: Anzahl an Milchkühen in den ausgewählten Gemeinden des Ostallgäus (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus)



Anmerkung: Die Daten der Modellrechnungen wurden um eine Milchleistungssteigerung von jährlich 29,5 kg Milch/Kuh korrigiert, da im Modell keine Leistungssteigerung unterstellt wird. Die Leistungssteigerung ist aus Daten des Landeskontrollverbandes Bayern von 2006 bis 2010 berechnet (LKV BAYERN, 2006-2011).

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2011); STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012 und 2012a).

Abbildung 23: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in den ausgewählten Gemeinden des Ostallgäus (Realität vs. Modellrechnungen mit und ohne Biogasproduktion und Agritourismus)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2011); STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012 und 2012a).

7. Optionen zur Pfadbrechung

Eine der aufgeworfenen Kernfragen der vorliegenden Arbeit lautet, ob pfadabhängige Strukturen in der Milchproduktion gebrochen werden können. Um Antworten auf diese Frage zu finden, wird in diesem Kapitel das ABM AgriPoliS auf die adaptierten Modellregionen Altmark und Ostallgäu angewendet. Durch Simulationen verschiedener Szenarien und die Durchführung von Clusteranalysen sollen mögliche betriebliche Pfadbrechungsoptionen auf sektoraler Ebene aufgedeckt werden. Innerhalb des Modells AgriPoliS ist es möglich, Agrarentwicklungen für einen bestimmten Zeitraum (hier: 25 Jahre) zu simulieren und Entwicklungen von Einzelbetrieben zu verfolgen. In Clusteranalysen können dann ähnliche Modellbetriebe zu Clustern zusammengefasst werden. Aus der Vielzahl an erhaltenen Clustern werden dann Cluster identifiziert, die pfadbrechende Modellbetriebe enthalten. Dabei wird angenommen, dass sich Pfadbrechung durch ein starkes Wachstum des Milchviehbestandes, der wirtschaftlichen Betriebsgröße und des Eigenkapitals kennzeichnen lässt. Das heißt pfadbrechende Betriebe zeichnen sich nicht nur durch eine Verhaltensänderung aus, sondern möglichst auch durch wirtschaftlichen Erfolg. Innerhalb des Kapitels sollen vor allem drei Aspekte von Pfadbrechungsoptionen beleuchtet werden:

- a) Können in einzelnen Simulationsrechnungen pfadbrechende Betriebe entdeckt werden?
- b) Welchen Einfluss haben unterschiedliche Pachtverhaltensannahmen auf die Möglichkeit zur Pfadbrechung?
- c) Hat ein politischer Eingriff, wie eine Kürzung der Direktzahlungen, Einfluss auf die Möglichkeit zur Pfadbrechung?

Zunächst werden die verschiedenen verwendeten Szenarien beschrieben und Simulationsergebnisse gezeigt. Des Weiteren werden die Simulationsdaten innerhalb von Clusteranalysen genutzt, um pfadbrechende Betriebe zu identifizieren. Die Vorgehensweise und Ergebnisse der Clusteranalysen werden im Kapitel 7.3 beschrieben. Die Analyse erfolgt für beide Regionen und die verwendeten Szenarien getrennt. In diesem Unterkapitel sollen Cluster herausgestellt werden, die erfolgreich pfadbrechende Betriebe enthalten. Diese Betriebe werden beschrieben und mit anderen Betrieben statistisch verglichen. Dabei wird der Frage nachgegangen, ob die Ausgestaltung des Pachtverhaltens im jeweiligen Szenario einen Einfluss auf das Vorkommen und die Entwicklung von pfadbrechenden Betrieben hat. In Kapitel 7.3.5 wird abschließend untersucht, ob eine Direktzahlungskürzung Einfluss auf das Vorkommen und die Entwicklung pfadbrechender Betriebe nimmt.

7.1 Szenarien zur Untersuchung von Pfadbrechungsoptionen

Bevor Analysen zu Pfadbrechungsoptionen von Modellbetrieben in der Altmark und dem Ostallgäu durchgeführt werden, sollen im Folgenden zunächst die dazu verwendeten Szenarien beschrieben werden. Insgesamt wurden vier Szenarien zum Pachtverhalten und ein Szenario zu Politikänderungen entwickelt. Grundlage aller Szenarien bildet das Basisszenario, das weder Änderungen im Pachtverhalten noch Änderungen politischer Annahmen enthält. In drei weiteren Szenarien wird heterogenes Verhalten auf dem Pachtmarkt eingeführt. Dazu werden u.a. die unter 6.3.3 beschriebenen Annahmen zum Pachtfaktor berücksichtigt. In einem Politik-Szenario soll untersucht werden, welche Auswirkungen agrarpolitische Änderungen, und zwar insbesondere Subventionskürzungen, auf Möglichkeiten zur Pfadbrechung haben können. Dazu wird in jedem der vier Pachtverhaltensszenarien eine Direktzahlungskürzung eingeführt.

7.1.1 Basisszenario

Im Basisszenario finden alle Annahmen, die im Kapitel 6 beschrieben wurden, Eingang. Außerdem werden die Modellerweiterungen zur Biogasproduktion in beiden Untersuchungsregionen berücksichtigt (s. 6.3.1). Im Basisszenario haben alle Betriebe einen einheitlichen Pachtfaktor von $\beta = 0,5$, d.h. sie bieten grundsätzlich 50 % des Schattenpreises für Boden. Die Unterschiede in den Pachtgeboten ergeben sich damit ausschließlich aus dem betriebsindividuellen Wert, den jeweiligen Transportkosten und möglichen Kosteneinsparungen auf Grund von Größeneffekten (bzgl. Stallinvestitionen).

7.1.2 Szenarien zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt

Zur Herbeiführung einer höheren Heterogenität unter den Modellbetrieben, wird eine betriebsindividuelle Verhaltensänderung auf dem Pachtmarkt eingeführt. Neben der unter 6.3.3 beschriebenen Gestaltung des Pachtfaktors für alle Betriebe nach Viehbesatzdichte, Managementfähigkeiten des Betriebsleiters und im Ostallgäu zusätzlich nach außerlandwirtschaftlichem Einkommen werden zwei weitere Szenarien verwendet. Im Szenario „Aggressiv“ zeigen alle Betriebe eine erhöhte Aggressivität beim Pachten, die ihnen zufällig zugewiesen wird. Die hohe Aggressivität auf dem Pachtmarkt spiegelt sich in einem erhöhten Pachtfaktor $\beta = [0,6 \dots 0,8]$ wider. Im Szenario „Zufall“ gibt es neben aggressiveren Bietern auch Betriebe, die geringere Anteile ihres Schattenpreises bieten. Die Pachtfaktoren β können in diesem Szenario Zufallswerte zwischen 0,35 und 0,80 annehmen. In allen Szenarien ändert sich der Pachtfaktor und somit die Höhe des Anteils des Schattenpreises,

der an den Verpächter weitergegeben wird, jährlich. Tabelle 41 gibt einen Überblick über die Szenarien.

Tabelle 41: Übersicht über Szenarien zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt

Szenario	Inhalt
Basis	Der Pachtfaktor ist für alle Betriebe gleich und ändert sich über den Simulationszeitraum nicht. Der Pachtfaktor beträgt 0,5.
Dynamik	Der Pachtfaktor wird den Betrieben je nach Viehbesatzdichte, Managementfähigkeiten und dem Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens (nur im Ostallgäu) zugewiesen. Der Pachtfaktor kann sich daher jährlich ändern. Er kann einen Wert zwischen 0,35 und 0,8 annehmen und folgt einer Dreiecksverteilung (s. 6.3.3).
Aggressiv	Alle Betriebe treten aggressiver auf als im Basisszenario. Betrieben wird ein Pachtfaktor von 0,6 bis 0,8 zufällig zugewiesen. Der Pachtfaktor folgt einer Dreiecksverteilung und ändert sich für jeden Betrieb jährlich.
Zufall	Während einige Betriebe aggressiver auftreten, sind andere Betriebe weniger aggressiv. Der Pachtfaktor liegt zufällig zwischen 0,35 und 0,8 und folgt einer Dreiecksverteilung. Der Pachtfaktor ändert sich jährlich.

Quelle: eigene Darstellung.

7.1.3 Szenario zu alternativen politischen Rahmenbedingungen

Im Szenario zu alternativen politischen Rahmenbedingungen wird angenommen, dass die Direktzahlungen ab 2013 bis 2020 linear auf eine Untergrenze von 100 Euro pro ha abgesenkt werden. In beiden Regionen liegen die Prämienhöhen 2013 bei ca. 355 Euro/ha LF. Jährlich wird die Direktzahlung um 10,62 % gekürzt, sodass ab dem Jahr 2020 eine Untergrenze von 100 Euro/ha erreicht wird (s. Tabelle 42).

Tabelle 42: Entwicklung der Direktzahlungshöhe im Szenario zur politisch herbeigeführten Beschleunigung des Strukturwandels

Jahr	Direktzahlungshöhe in EUR pro ha*	Direktzahlungshöhe relativ zu 2013*
2013	355	100 %
2014	319	90 %
2015	282	79 %
2016	246	69 %
2017	209	59 %
2018	173	49 %
2019	136	38 %
2020-30	100	28 %

* Werte sind gerundet.

Quelle: eigene Darstellung.

Die Kürzung der Direktzahlungen wird in jedem der vier Pachtszenarien eingeführt: im Basisszenario sowie in den Szenarien Dynamik, Aggressiv und Zufall. Die Unterscheidung zwischen den Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung (DZK) wird mit der Bezeichnung „mit bzw. ohne DZK“ deutlich.

7.2 Simulationsergebnisse auf aggregierter Ebene im Überblick

In diesem Abschnitt werden die Simulationsergebnisse zu den Szenarien für die gesamte Region betrachtet. Die Ergebnisse für die Regionen Altmark und Ostallgäu werden nebeneinander dargestellt. Alle Ergebnisse auf Sektorebene sind Durchschnitte von zehn Wiederholungsrechnungen⁵⁰ pro Szenario. Jede Modellregion wurde für ein Drittel der Region simuliert, d.h. statt 968 (Altmark) bzw. 962 (Ostallgäu) Betrieben wurde mit 322 Betrieben in beiden Regionen gerechnet. Die Ergebnisse in diesem Kapitel wurden jeweils wieder auf die gesamte Region hochgerechnet.

Die Simulationen werden anhand der Kennzahlen Anzahl Betriebe (gesamt und in Betriebsgrößenklassen), Anzahl Milchkühe, durchschnittliche Betriebsgröße in ha und EGE, durchschnittlicher Milchviehbestand pro Betrieb, durchschnittlicher Betriebsgewinn und der Pachtzahlungen – wenn nicht anders gekennzeichnet – für die im jeweiligen Jahr aktiven Modellbetriebe vorgestellt. Um Verzerrungen in den Aussagen durch die Änderung in der Stichprobengröße zu vermeiden, wurden zusätzlich Graphiken angefertigt, die die Entwicklung der durchgehend bis zum Jahr 2030 in allen Szenarien aktiven Betriebe⁵¹ zeigen. Diese Graphiken sind im Anhang zu finden.

7.2.1 Basisszenario

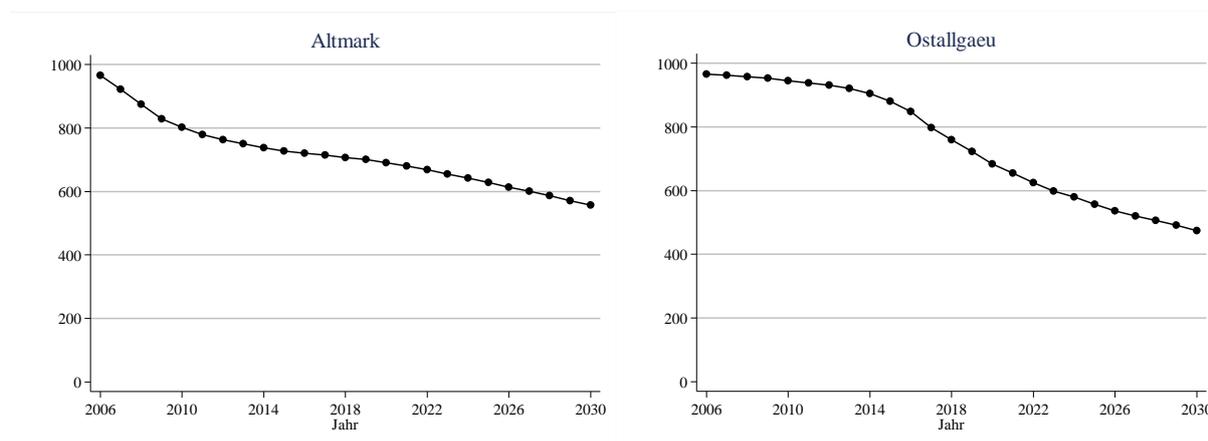
Das Basisszenario spiegelt die Entwicklung der Landwirtschaft in den Regionen im Zeitraum 2006 bis 2030 bei abgesehen von den unter 6.1.4 und 6.2.4 beschriebenen politischen Änderungen sonst unveränderten Rahmenbedingungen und Annahmen wider. Das Basisszenario dient im Folgenden als Referenzszenario und ist in seinen Ergebnissen von den Basisannahmen abhängig.

⁵⁰ In den Wiederholungsrechnungen ändern sich die Lage der Betriebe im Raum, die Zufallszahlen Alter der Maschinen, Alter der Gebäude, Alter der Betriebe (das den Zeitpunkt des Generationswechsels bestimmt), Managementfähigkeiten und, wenn betriebsindividuelle Pachtfaktoren eingeführt wurden, auch diese.

⁵¹ In der Modellregion Altmark sind im Jahr 2030 noch 557 Betriebe der anfänglich 966 Betriebe in allen Szenarien aktiv, in der Modellregion Ostallgäu sind es 475 Betriebe.

Hinsichtlich des Rückgangs der Betriebe ist in beiden Modellregionen im Basisszenario eine Abnahme um ca. 42 (Altmark) bzw. 51 % (Ostallgäu) festzustellen (s. Abbildung 24). Das entspricht einer jährlichen Abwanderung von 2,0 bis 2,7 %⁵². Während in der Altmark ein stärkerer Rückgang zu Beginn stattfindet, verläuft der Strukturwandel im Ostallgäu zunächst langsamer als zum Ende hin. Letztlich bleiben in der Altmark 557 Betriebe mit einer Durchschnittsgröße von 503 ha. Im Ostallgäu verläuft der Strukturwandel schneller. Dort wirtschaften 2030 noch 475 Betriebe mit durchschnittlich 55 ha. Getrennt nach Milchvieh- und anderen Betrieben, ist festzustellen, dass in der Altmark 53 % der Milchviehbetriebe zwischen 2006 und 2030 die gesamte Produktion einstellen – während die nicht Milchvieh haltenden Betriebe nur um 36 % zurückgehen. Im Ostallgäu entspricht die Aufgaberrate von 51 % der Aufgaberrate der Milchviehbetriebe, da alle Betriebe dort Kühe halten.

Abbildung 24: Entwicklung der Anzahl an aktiven Betrieben in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu (Basis)



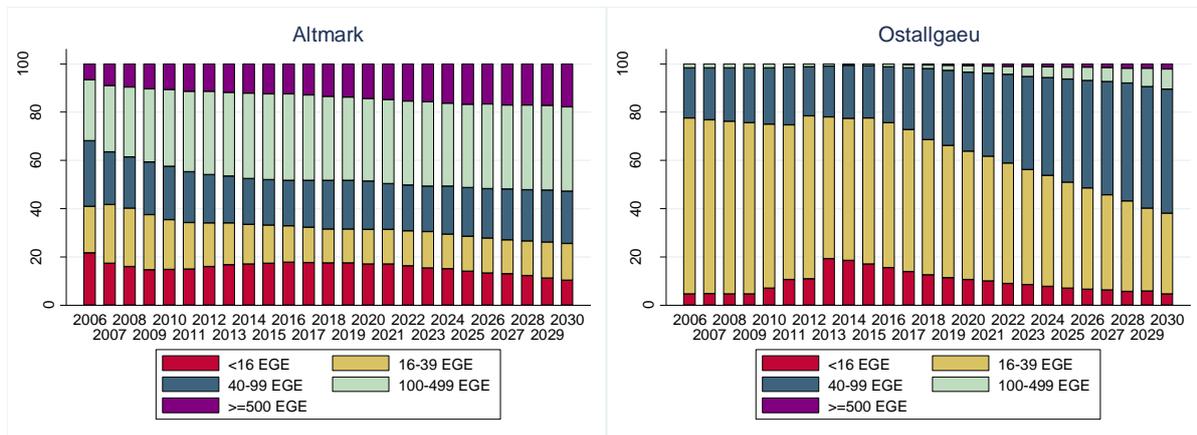
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Durch die Aufgabe von Betrieben, können die verbleibenden Betriebe nicht nur in der Fläche sondern auch gemessen in EGE wachsen. Abbildung 25 zeigt die Entwicklung der Betriebsgrößenklassen. Am Anfang der Simulationen sind rund 40 % der Betriebe in der Altmark kleiner als 40 EGE, im Ostallgäu sind es knapp 78 %. Der Anteil der kleineren Betriebe sinkt bis zum Ende der Simulationen auf ca. 25 % (Altmark) bzw. ca. 46 % (Ostallgäu). In der Altmark nehmen die Betriebe zu, die größer als 100 und 500 EGE sind. Im Ostallgäu findet ebenfalls eine Zunahme größerer Betriebe mit mehr als 40 EGE statt. Bis

⁵² In der Realität gingen die Betriebe zwischen 2001 und 2010 in der Altmark um durchschnittlich ca. 1,61 % p.a. und im Ostallgäu um durchschnittlich 2,06 % p.a. zurück (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2011; STALA, 2008b und 2012; STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER, 2012 und 2012a).

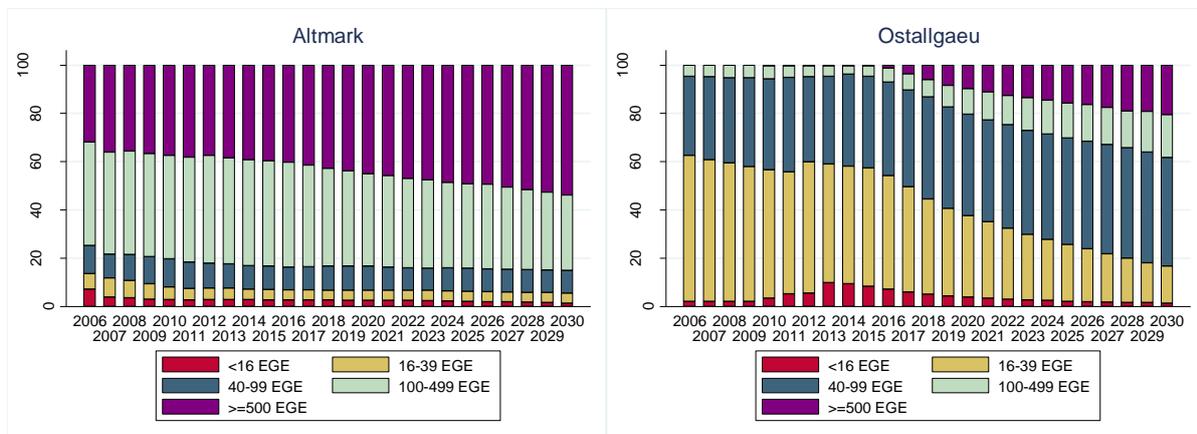
zum Ende der Simulationen haben sogar ca. 2 % der Betriebe eine Größe von über 500 EGE. Im Durchschnitt ist die Betriebsgröße gemessen in EGE aber immer noch sehr viel niedriger als in der Altmark. Während im Ostallgäu die Betriebe 2030 im Durchschnitt ca. 62 EGE haben, erreichen die Betriebe in der Altmark im Schnitt 348 EGE. Abbildung 26 unterstreicht, dass besonders die großen Betriebe mit mehr als 100 EGE in der Altmark Bedeutung haben: sie würden im Jahr 2030 mehr als 80 % der Fläche bewirtschaften. Auch im Ostallgäu nähme die Bedeutung der Betriebe mit mehr als 100 EGE bis zum Jahr 2030 zu: knapp ein Drittel der Fläche würde dann von großen Betrieben bewirtschaftet werden, gut 20 % würde sogar allein von den wenigen Betrieben mit mehr als 500 EGE bewirtschaftet werden. Betriebe im Ostallgäu mit weniger als 40 EGE würden hingegen bis 2030 stark an Flächenanteilen verlieren.

Abbildung 25: Prozentualer Anteil der aktiven Betriebe in Betriebsgrößenklassen nach EGE (Basis)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

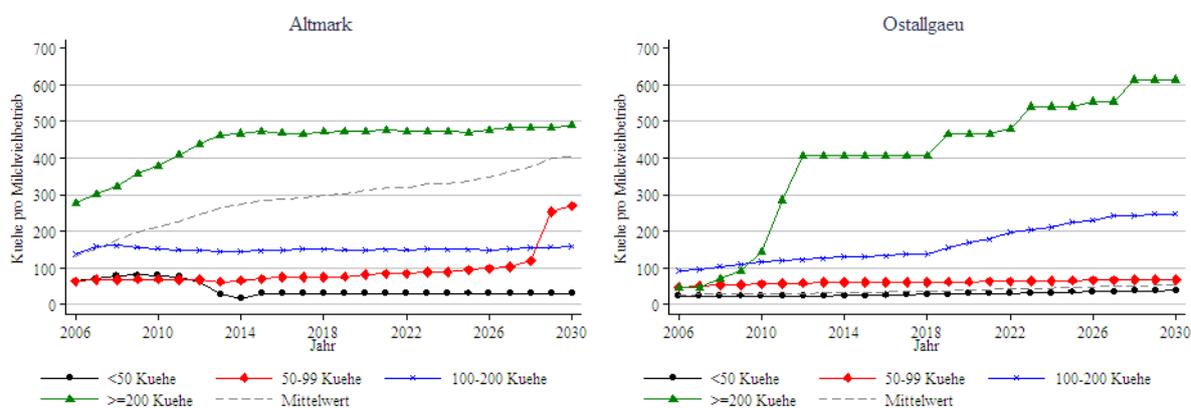
Abbildung 26: Prozentualer Flächenanteil der aktiven Betriebe in Betriebsgrößenklassen nach EGE (Basis)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

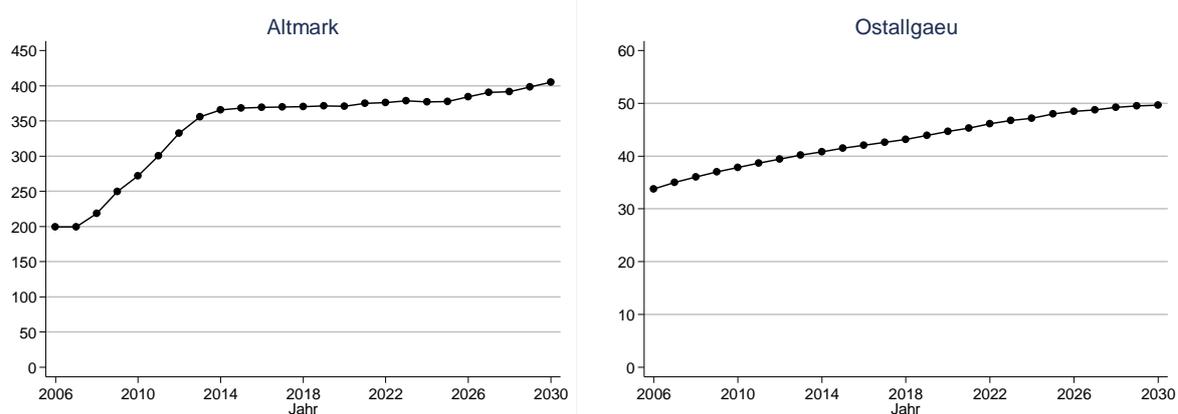
Hinsichtlich der Entwicklungen im Milchviehbereich ist in beiden Regionen ebenfalls ein starkes Wachstum zugunsten größerer Bestände zu beobachten. Abbildung 27 zeigt, dass besonders die Betriebe, die 2013 bereits mehr als 200 Kühe haben, in beiden Modellregionen ihre Bestände weiter ausdehnen können. Während in der Altmark die Milchviehbetriebe, die im Jahr 2013 der Klasse 100 bis 199 Kühe zugeordnet werden, kaum ihren Durchschnittsbestand ändern, können die Betriebe in der gleichen Klasse im Ostallgäu durchschnittlich weiter wachsen.

Abbildung 27: Entwicklung des Milchviehbestands pro durchgängig aktivem Milchvieh haltendem Betrieb nach Größenklassen und im Durchschnitt (Basis; Einteilung der Klassen auf Basis der Herdengröße in 2013)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 28: Entwicklung des Milchviehbestands pro durchgängig aktivem Milchvieh haltendem Betrieb (Basis)



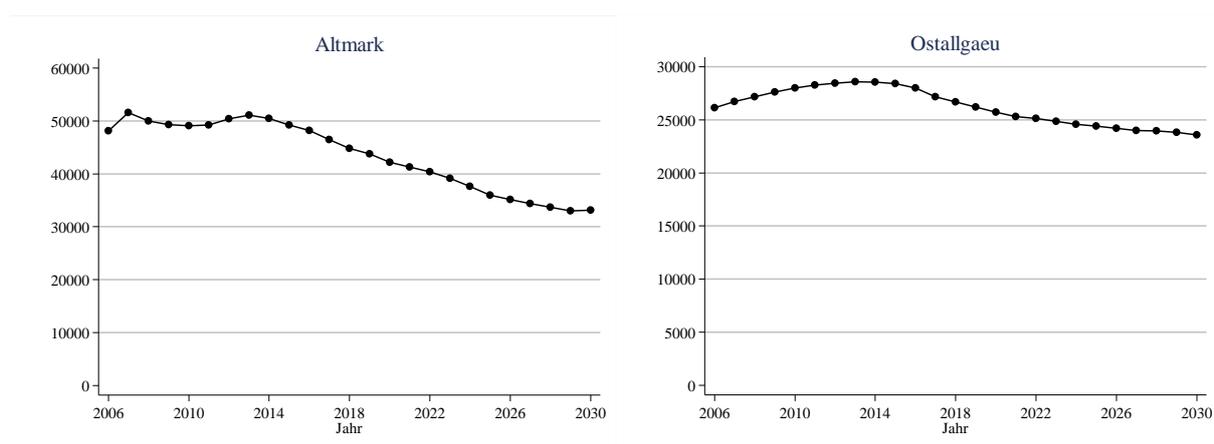
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Im Durchschnitt aller Größenklassen können durchgängig aktive Milchviehbetriebe in der Altmark ihre Herden im Durchschnitt bis 2030 in etwa verdreifachen, während Ostallgäuer Milchviehhalter im Durchschnitt den Bestand verdoppeln (s. Abbildung 28). Insbesondere die

Aufgabe von Betrieben ermöglicht dabei das Wachstum der weiterwirtschaftenden Betriebe. Betrachtet man nur die Betriebe, die in allen Szenarien bis zum Ende der Simulationen wirtschaften, kann ein reales Wachstum von durchschnittlich 146 auf 450 Kühe/Betrieb (Altmark) bzw. von 35 auf 57 Kühe/Betrieb (Ostallgäu) festgestellt werden (s. Anhang-A 9). Da es vor allem im Ostallgäu an alternativen Nutzungen des Grünlandes mangelt, geht dort direkt mit dem Flächenwachstum auch ein Wachstum in den Milchviehherden pro Betrieb einher. Die starke Zunahme der Milchviehherdengröße in der Altmark ist zum einen auf eine überproportionale Ausstiegsrate der Milchviehbetriebe zurückzuführen: In 78 % der Betriebe, die im Jahr 2006 Milchvieh gehalten haben, wird die Milchproduktion bis 2030 eingestellt, gut zwei Drittel dieser Betriebe stellen die landwirtschaftliche Produktion komplett ein. Dadurch wird Fläche frei, die in weiter wirtschaftenden Betrieben genutzt werden kann, um z.B. die Milchproduktion auszuweiten. Vor allem gut gemanagte Milchviehbetriebe bleiben im Markt, nutzen die Ressourcen (insbesondere Boden) der Aufgabebetriebe und investieren in Milchviehställe. Die Milchproduktion konzentriert sich so in wenigen Betrieben.

Der Rückgang an Milchviehhaltern schlägt sich insgesamt auf die Anzahl Milchkühe in der Altmark nieder: zum Ende der Simulation im Jahr 2030 werden nur noch rund 33.000 Milchkühe gehalten. Das entspricht einem Rückgang um knapp 15.000 Milchkühe bzw. um 31 % im Vergleich zu 2006 (vgl. Abbildung 29). Ein Teil der Milchviehherdenaufgaben wird durch aufstockende Wachstumsbetriebe aufgefangen. Im Ostallgäu nimmt der Milchviehbestand nach einer Phase leichten Anstiegs langfristig nur leicht um insgesamt knapp 10 % ab.

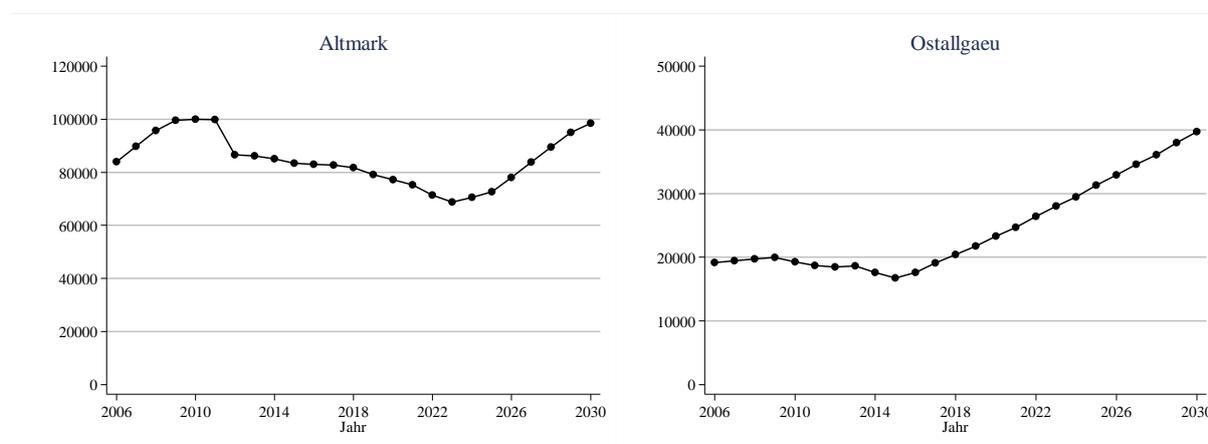
Abbildung 29: Entwicklung des Milchviehbestands in den Modellregionen (Basis)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Welche Auswirkungen haben die Produktionsveränderungen in den Regionen auf die ökonomischen Kennzahlen wie z.B. den Gewinn oder die Höhe der Pachtzahlungen? Die Betriebe in der Altmark beginnen mit einem durchschnittlichen Betriebsgewinn⁵³ von 83.933 Euro (s. Abbildung 30). Durch das Ausscheiden einiger Betriebe können die verbleibenden stark wachsen und so ihren Betriebsgewinn zunächst auf durchschnittlich 99.928 Euro (2010) steigern. In 2012 bricht der Betriebsgewinn um knapp 13 % zum Vorjahr ein. Grund dafür ist zum einen ein Rückgang des Milchpreises um ca. 1,5 % zum Vorjahr. Außerdem werden bis 2013 die Direktzahlungen für Ackerland und Grünland aneinander angeglichen. Dadurch steigt die durchschnittliche Direktzahlung bis 2012 zwar pro ha um 4,47 Euro auf 352,12 Euro/ha. Da die Betriebe aber im Durchschnitt wachsen, erhöht sich auch die Modulation. Nach Abzug dieser beträgt die Hektarprämie in 2012 ca. 317 Euro/ha und damit ca. 31 Euro weniger als im Jahr 2006. Von 2013 bis 2018 hält sich der Gewinn auf dem Anfangsniveau. Auf Grund von steigenden Pachtpreisen, Lohnkosten und Transportkosten (die wegen der zunehmenden Größe der Betriebe steigen) sinkt der Betriebsgewinn im Durchschnitt bis auf 68.767 Euro/Betrieb im Jahr 2023. Erst 2027 würde wieder im Durchschnitt ein Betriebsgewinn von mehr als 80.000 Euro erreicht.

Abbildung 30: Entwicklung des durchschnittlichen Gewinns aktiver Betriebe (Basis)



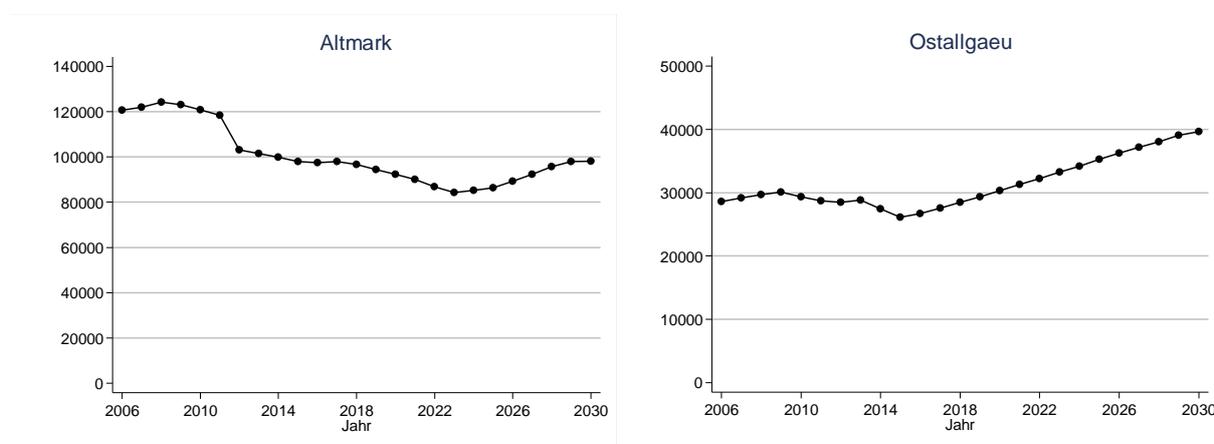
Anmerkung: Aktive Betriebe in der Altmark: $n_{2006}=966$ und $n_{2030}=557$; aktive Betriebe im Ostallgau: $n_{2006}=966$ und $n_{2030}=475$.

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

⁵³ In AgriPoliS berechnet sich der Betriebsgewinn aus dem Gesamtdeckungsbeitrag des Betriebes zuzüglich der Direktzahlungen und den in den Deckungsbeitragsrechnungen unterstellten Zinsansprüchen für Umlaufkapital abzüglich der Kosten für Pachtflächen, Fremdarbeitskräfte, Fremdkapital, Transporte, Reparatur und Instandhaltung von Maschinen und Gebäuden sowie Abschreibungen und Gemeinkosten.

Bezogen auf die Fläche sinkt der Gewinn von anfangs durchschnittlich 290 Euro/ha auf 195 Euro/ha in 2030. Damit ist der Gewinn pro Hektar im Durchschnitt um 122 Euro niedriger als die Flächenprämie. Berücksichtigt man nur die Betriebe, die im Basisszenario bis zum Ende der Simulationen, sprich bis 2030, aktiv sind (s. Abbildung 31), ist festzustellen, dass Betriebe in der Altmark es bis 2030 nicht schaffen, den anfänglichen Gewinn von durchschnittlich 120.694 Euro/Betrieb zu erreichen. Sie erreichen nur noch durchschnittlich knapp 100.000 Euro Gewinn/Betrieb. Gestiegene Pachtpreise, reduzierte Direktzahlungen sowie Lohn- und Transportkosten reduzieren den Gewinn der überlebenden Betriebe.

Abbildung 31: Entwicklung des durchschnittlichen Gewinns der durchgängig von 2006 bis 2030 aktiven Betriebe (Basis)



Anmerkung: durchgängig aktive Betriebe in der Altmark: n=557; im Ostallgäu: n=475.

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

In der Modellregion Ostallgäu erwirtschaften die Betriebe in 2006 einen durchschnittlichen Betriebsgewinn von knapp 19.300 Euro (s. Abbildung 30). Bis 2010 findet nur ein sehr geringes Betriebswachstum statt, da kaum Betriebe aufgeben. Somit kann der durchschnittliche Betriebsgewinn auch nur wenig gesteigert werden. Ein Einbruch des Betriebsgewinns wie in der Altmark findet im Ostallgäu nicht statt. Zwar werden auch hier die Milchpreise abgesenkt, gleichzeitig profitieren die Betriebe aber von den erhöhten Direktzahlungen für Grünland. Die Grünlandprämie beträgt ab 2013 336,34 Euro/ha statt 216,60 Euro/ha (unter Berücksichtigung der Modulation). Ab 2013 sind sowohl die Flächenprämien als auch die Milchpreise konstant. Allein die Lohnkosten erhöhen sich weiter um 1,1 % pro Jahr. Durch Wachstum gelingt es den Betrieben den durchschnittlichen Gewinn stetig zu steigern. Zum Ende der Simulationen erreichen die verbleibenden Betriebe durchschnittlich etwa 39.700 Euro Gewinn. Mit durchschnittlich 720 Euro/ha liegt der Gewinn im Jahr 2030 damit leicht über dem im Ausgangsjahr (711 Euro/ha). Bei Betrachtung der bis 2030 durchgängig aktiven Betriebe ist die zuvor beschriebene Entwicklung ebenfalls sichtbar, wenn auch bei anfänglich höherem Niveau: die Betriebe, die von 2006 bis 2030

wirtschaften, beginnen mit einem durchschnittlichen Betriebsgewinn von 28.578 Euro und erzielen im Jahr 2030 einen Gewinn von 39.665 Euro.

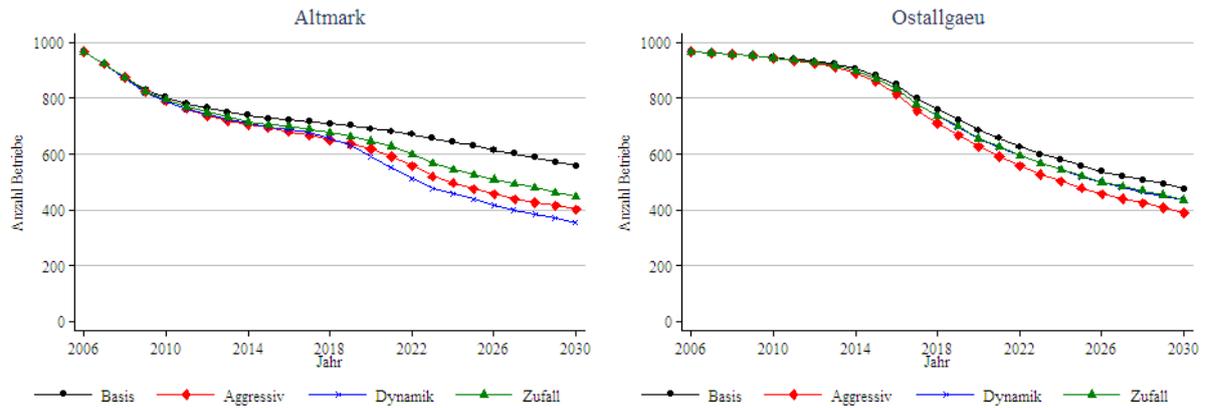
7.2.2 Szenario zu Verhaltensauswirkungen auf dem Pachtmarkt

Im Folgenden werden Simulationsergebnisse aus den Szenarien der Verhaltensänderung auf dem Pachtmarkt vorgestellt. Im Szenario „Aggressiv“ treten alle Betriebe aggressiver auf dem Pachtmarkt auf, d.h. sie geben 60 bis 80 % bzw. durchschnittlich ca. 70 % ihres Pachtgebotes an ihre Verpächter weiter. Sie ändern ihr Verhalten während der Simulation, d.h. sie bekommen in jedem Jahr einen neuen Pachtfaktor zwischen 0,6 und 0,8 zufällig zugewiesen, der den in dem jeweiligen Jahr weiterzugebenden Anteil des Pachtgebots festlegt. In den Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“ variiert das Pachtverhalten hinsichtlich der Aggressivität stärker. Im Szenario „Dynamik“ werden abhängig von den Managementfähigkeiten, der Viehbesatzdichte und dem Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens (nur im Ostallgäu) zwischen 35 und 80 % (im Durchschnitt 59 % in der Altmark und 56 % im Ostallgäu) des Pachtgebotes an die Landbesitzer weitergereicht. Im Szenario „Zufall“ bewegt sich der Pachtfaktor ebenfalls zwischen 0,35 und 0,8, ist aber nicht an Betriebscharakteristika gebunden, sondern wird den Betrieben zufällig zugewiesen. In beiden Szenarien werden den Betrieben jährlich neue Pachtfaktoren zugewiesen. Somit ändert sich die Aggressivität von Jahr zu Jahr – entweder zufällig oder in Abhängigkeit von der Änderung der Viehbesatzdichte und dem Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens (nur im Ostallgäu) der Betriebe.

Die Einführung unterschiedlichen Verhaltens auf dem Pachtmarkt führt zu einer Beschleunigung des Strukturwandels (Abbildung 32). In der Altmark geben bis 2030 ca. 58 % („Dynamik“), 63 % („Aggressiv“) bzw. 54 % („Zufall“) auf – im Basisszenario hätten nur 42 % ihre Betriebe aufgegeben. Im Ostallgäu fällt der Rückgang mit ca. 55 % („Dynamik“ und „Zufall“) bzw. 60 % („Aggressiv“) teils etwas geringer aus als in der Altmark. Aber auch hier verläuft der Strukturwandel schneller als im Basisszenario (-51 %). Dies ist auf höhere durchschnittliche Pachtpreise (Abbildung 33) zurückzuführen: Erstens sind die Opportunitätskosten in den Pachtverhaltensszenarien höher als im Basisszenario, da Eigenland zu einem höheren Preis als im Basisszenario verpachtet werden könnte. Zweitens sinken die Gewinne infolge der höheren Konkurrenz tendenziell selbst bei Betrieben mit geringer Aggressivität. Betrachtet man die Gründe des Ausscheidens, geben im Basisszenario in der Altmark 67 % und im Ostallgäu 76 % der Aufgabebetriebe auf Grund von hohen Opportunitätskosten auf, und der Rest infolge von Illiquidität. In den Szenarien mit geändertem Verhalten auf dem Pachtmarkt steigen relativ mehr Betriebe (71 % („Aggressiv“ und „Zufall“) bzw. 73 % („Dynamik“) in der Altmark und 80 % („Aggressiv“) bzw. 78 %

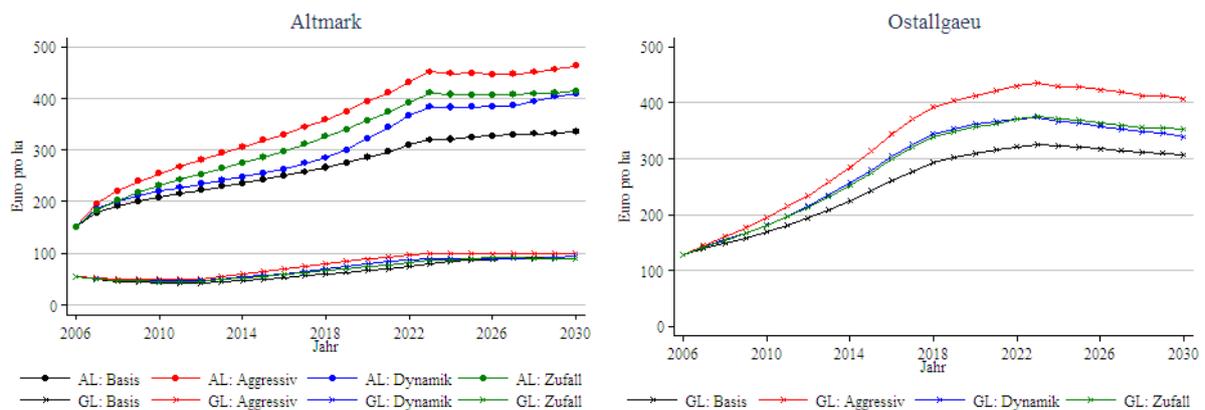
(„Dynamik“ und „Zufall“) im Ostallgäu) auf Grund von hohen Opportunitätskosten und relativ weniger wegen Illiquidität aus. Insbesondere die schlechter gemanagten Betriebe steigen früh aus.

Abbildung 32: Entwicklung der Anzahl aktiver Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 33: Entwicklung der Pachtpreise pro ha Acker- und Grünland in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu



Erläuterung: AL: Ackerland; GL: Grünland

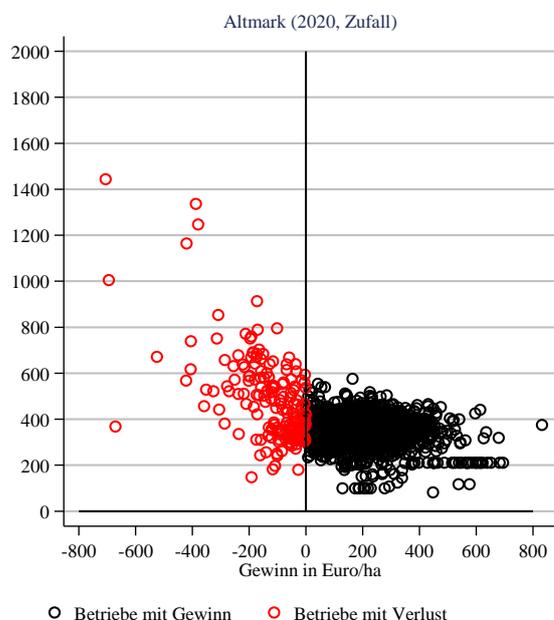
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Der stärkere Anstieg der Pachtpreise in den Szenarien mit geändertem Pachtverhalten im Vergleich zum Basisszenario ist auf zwei Dinge zurückzuführen: 1) Aggressivere Betriebe bieten höhere Pachtpreise und sorgen so dafür, dass niedrigere Gebote nicht berücksichtigt werden. 2) Außerdem erhalten die sehr aggressiv auftretenden Betriebe mehr Fläche, wodurch sie Größeneffekte realisieren können. Das führt zusätzlich zu höheren Pachtgeboten einzelner Betriebe. Besonders ausgeprägt ist der Pachtpreisanstieg im

Szenario „Aggressiv“ (vgl. Abbildung 33), da alle Agenten in diesem Szenario mit Pachtfaktoren zwischen 0,6 und 0,8 sehr aggressiv auf dem Pachtmarkt auftreten.

In der in AgriPoliS zugrunde gelegten Landmarktauktion bestimmt der Meistbietende den Pachtpreis. Damit laufen die sehr aggressiv bietenden Betriebe Gefahr, dem Fluch des Gewinners (auch *Winner's Curse*⁵⁴ genannt) zum Opfer zu fallen und damit letztlich trotz gewonnener Auktion im Vergleich zu den unterlegenen Bietern schlechter abzuschneiden, weil die Gefahr besteht, den Wert der Pachtfläche überschätzt zu haben. So kommt es in Betrieben mit hohen Pachtgeboten nicht selten dazu, dass Verluste erzielt werden (s. Abbildung 34).

Abbildung 34: Hektargewinne in Abhängigkeit von der Ackerlandpacht in der Altmark im Jahr 2020 (Zufall)



Anmerkung: Es werden nur Betriebe mit gepachtetem Ackerland betrachtet.

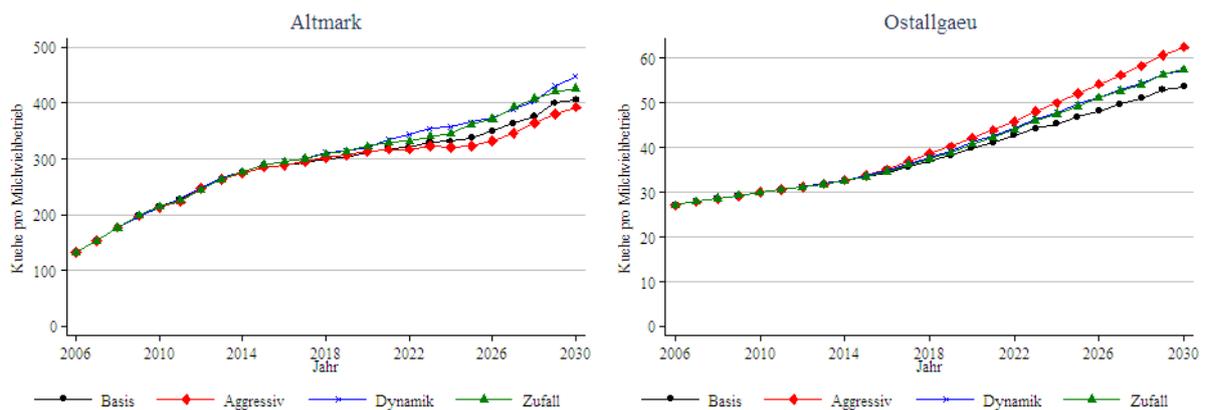
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Durch unterschiedliches Pachtverhalten in den Szenarien kommt es auch zu Auswirkungen auf die Milchviehhaltung. Durch den erhöhten Wettbewerb im Szenario „Aggressiv“ verliert die auf innerbetriebliche Grundfutterbereitstellung angewiesene Milchviehhaltung in der Altmark an Wirtschaftlichkeit, sodass in diesem Szenario insgesamt weniger Kühe gehalten

⁵⁴ Der sog. „Fluch des Gewinners“ oder „Winner's Curse“ beschreibt „eine Situation, in der der Gewinner einer Auktion mit gemeinsamem Wert schlechter abschneidet, weil er den Wert des Auktionsobjekts überschätzt und deshalb zu viel geboten hat“ (PINDYCK und RUBINFELD, 2009: 665).

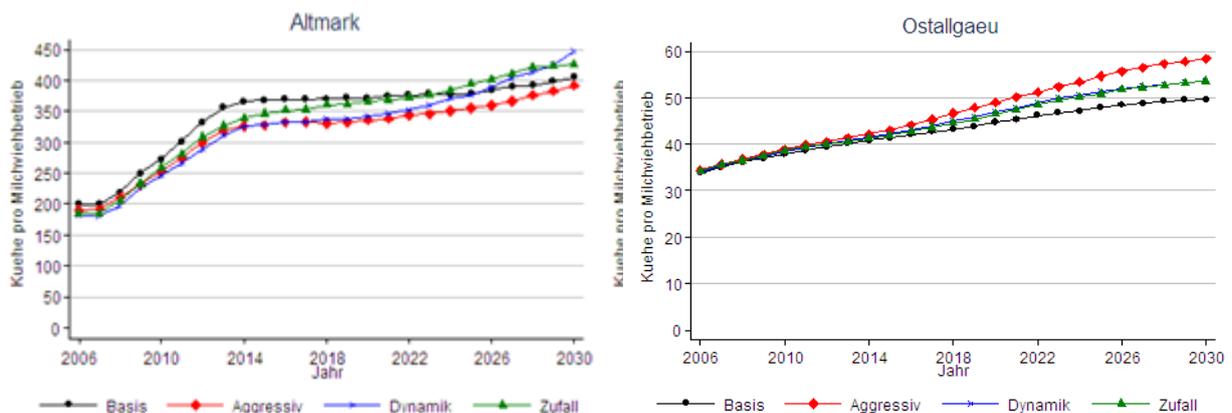
werden als im Basisszenario und in den Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“ (o. Abb.). Die Entwicklung der durchschnittlichen Milchviehherdengröße (s. Abbildung 35) ist ebenfalls betroffen: in den Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“, in denen der Pachtfaktor Werte zwischen 0,35 und 0,8 annehmen kann, liegt die Bestandsgröße in der Altmark ab 2015 über der im Basisszenario, während sie im Szenario „Aggressiv“ unter dem Niveau des Basisszenarios liegt. Betrachtet man allerdings nur die von 2006 bis 2030 aktiven Milchviehbetriebe (s. Abbildung 36) liegt die durchschnittliche Bestandsgröße erst ab 2023 („Zufall“) bzw. ab 2025 („Dynamik“) über der im Basisszenario. Im Ostallgäu führen die steigenden Pachten nicht zu einer wesentlichen Reduktion der Milchviehbestände. Weichende Betriebe geben den verbleibenden Betrieben die Möglichkeit, in Fläche und damit auch in der Milchproduktion zu wachsen. So steigt auch der Milchviehbestand pro Betrieb auf ca. 63 Kühe/Milchviehbetrieb (Szenario „Aggressiv“).

Abbildung 35: Entwicklung des Durchschnittsbestands an Milchkühen pro Milchvieh haltendem Betrieb



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

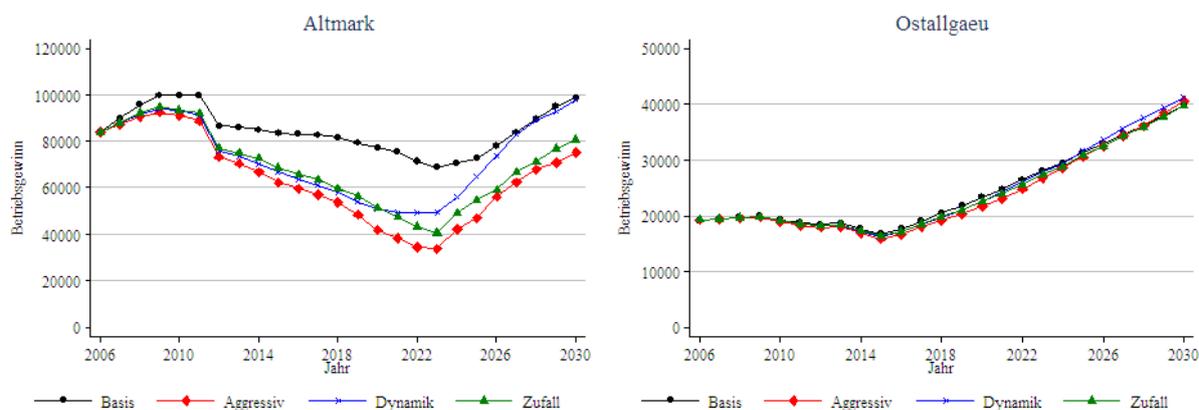
Abbildung 36: Entwicklung des Durchschnittsbestands an Milchkühen pro durchgängig von 2006 bis 2030 aktivem Milchvieh haltendem Betrieb



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

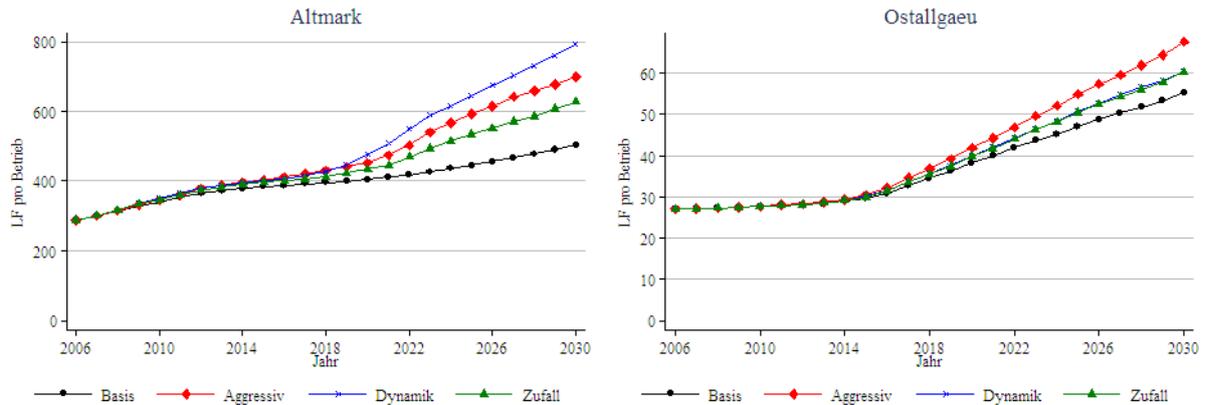
Es gelingt den verbleibenden Betrieben im Ostallgäu, den durchschnittlichen Betriebsgewinn wie im Basisszenario zu entwickeln (Abbildung 37). Im Szenario „Aggressiv“ haben die Betriebe im Ostallgäu im Durchschnitt 2030 ca. 13 ha mehr Fläche (68 statt 55 ha, s. Abbildung 38) als im Basisszenario und können so Verluste durch höhere Pachtzahlungen ausgleichen. Mit 40.572 Euro durchschnittlichem Betriebsgewinn erwirtschaften sie letztlich sogar 849 Euro mehr als im Basisszenario. In der Altmark gelingt es trotz Wachstums im Durchschnitt allerdings nur im Szenario „Dynamik“, zum Ende der Simulationen einen etwa gleich hohen Gewinn wie im Basisszenario zu erzielen (s. Abbildung 37): im Jahr 2030 würden die aktiven Betriebe im Durchschnitt ca. 725 Euro mehr Gewinn haben, wenn in der Region ein aggressiveres Pachtverhalten herrschen würde. Betrachtet man allerdings nur die Betriebe, die in allen Szenarien bis zum Ende aktiv sind, wird der Durchschnittsgewinn des Basisszenarios in keinem anderen Szenario erreicht (vgl. Anhang-A 10). Im Szenario „Aggressiv“ können die aktiven Betriebe in der Altmark auf 793 ha und damit stärker als im Basisszenario (durchschnittlich 503 ha in 2030) wachsen (s. Abbildung 38) und so die erhöhten Pachtzahlungen langfristig zumindest teilweise kompensieren. Auch bei Betrachtung der identischen, bis 2030 aktiven Betriebe kann ein stärkeres Flächenwachstum in den Pachtverhaltensszenarien festgestellt werden (vgl. Anhang-A 11).

Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgewinne aller im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiver Betriebe



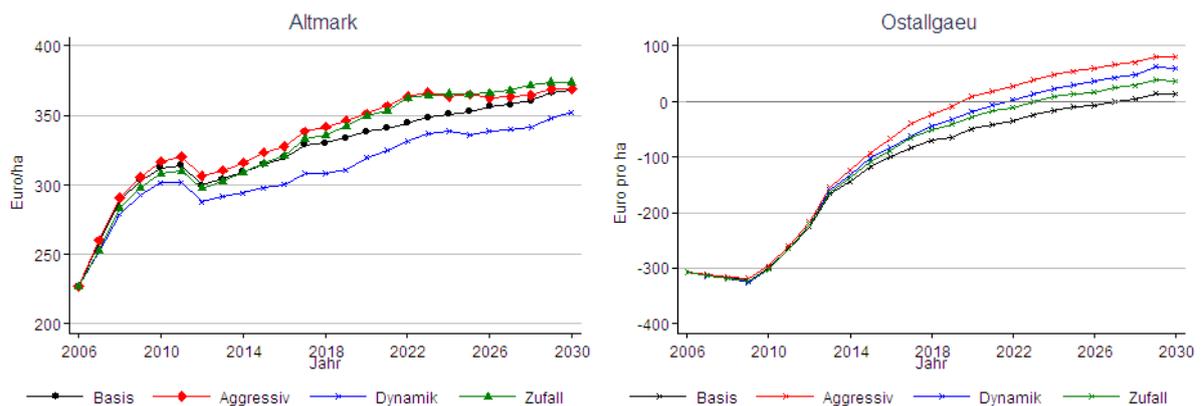
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 38: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße aktiver Betriebe in Hektar LF



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente aktiver Haupterwerbsbetriebe (inkl. Juristische Personen)



Anmerkung: nur Einzelunternehmen, die einen Anteil von außerlandwirtschaftlichem Einkommen am Gesamteinkommen von weniger als 50 % haben, und Juristische Personen

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 39 zeigt abschließend noch die Entwicklung der Grundrente von aktiven Haupterwerbsbetrieben und juristischen Personen⁵⁵. Unter der Grundrente wird die Entlohnung des Bodens nach Entlohnung aller anderen Produktionsfaktoren (Arbeit und Kapital) verstanden. Die Grundrente steht für Pachtzahlungen, zur Abdeckung des

⁵⁵ In dieser Auswertung wurden nur Einzelunternehmen, die einen Anteil von außerlandwirtschaftlichem Einkommen am Gesamteinkommen von weniger als 50 % haben, und Juristische Personen berücksichtigt, da Nebenerwerbsbetriebe oftmals eine negative Grundrente auf Grund des hohen Anteils an eigenen Faktoren und oftmals geringen Roherträgen besitzen. Der Vollständigkeit halber ist die Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente aller aktiven Betriebe im Anhang unter Anhang-A 12 zu finden.

Unternehmerrisikos und zur betrieblichen Weiterentwicklung zur Verfügung (vgl. BELL, 2011 und DEECKE, 2010). In der Altmark liegt die Grundrente von aktiven Haupterwerbsbetrieben (Abbildung 39) anfangs bei ca. 227 Euro/ha und damit um 97 Euro/ha über der durchschnittlichen Pachtzahlung pro Hektar LF. Nach DEECKE (2010: 15) sollten nach Abzug der Pachtzahlungen möglichst ca. 100 bis 150 Euro/ha von der Grundrente „für Innovationen in die Zukunft und zur Sicherung des Unternehmerrisikos“ beim Landwirt verbleiben. Damit liegen die Modellbetriebe im Haupterwerb anfangs in Höhe der Mindestrente. Bis 2030 steigt die Grundrente im Durchschnitt in allen Szenarien. In den Szenarien „Basis“, „Aggressiv“ und „Zufall“ erzielen die aktiven Haupterwerbsbetriebe durchschnittliche Grundrenten von 368 bis 374 Euro/ha. Im Szenario „Dynamik“ ist die Grundrente mit 352 Euro/ha etwas niedriger. Im Basisszenario verbleibt die Differenz zwischen durchschnittlichem Pachtpreis und Grundrente mit 95 Euro/ha bis zum Ende, in den Pachtverhaltensszenarien verringert sich der Abstand zwischen Pacht und Grundrente. Im Szenario „Aggressiv“ verbleiben am Ende der Simulationen auf Grund stark steigender Pachtpreise nur noch 29 Euro/ha zur Risikoabdeckung und betrieblichen Weiterentwicklung. Im Ostallgäu erreichen die Haupterwerbsbetriebe im Durchschnitt zu Beginn eine Grundrente von -308 Euro/ha. Eine negative Grundrente bedeutet, dass die Entlohnung der eigenen Flächen entsprechend der Opportunitätskosten und „die Pacht durch Verzicht auf die Entlohnung der eigenen Produktionsfaktoren bezahlt“ (BELL, 2011: 10) wird. Ermöglicht wird dies insbesondere durch den hohen Anteil an Eigenkapital, dessen Verzinsung bei der Berechnung der Grundrente berücksichtigt wird. Bis zum Ende der Simulationen können durch den Strukturwandel je nach Szenario zwischen 14 (Basis) und 79 Euro/ha (Aggressiv) an Grundrente erzielt werden.

Fazit zur Einführung unterschiedlichen Pachtverhaltens

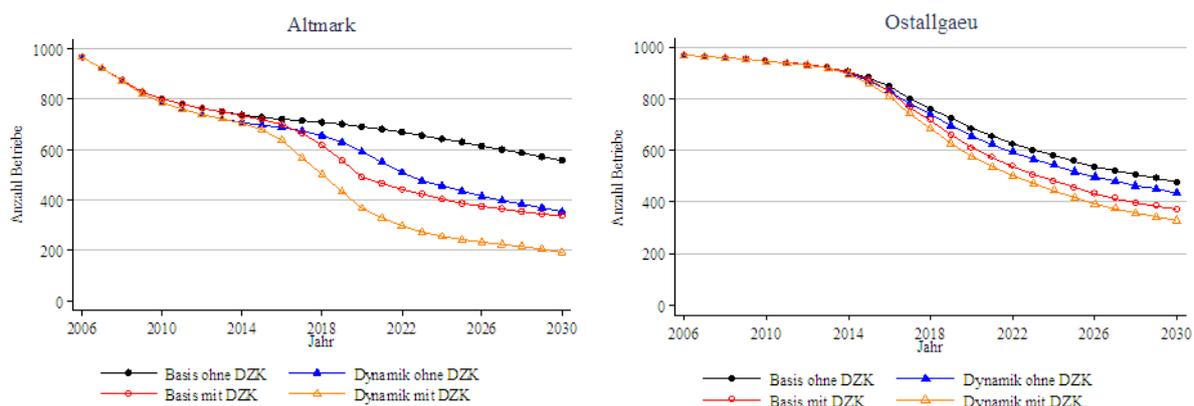
Zusammenfassend zeigen die Simulationen mit betriebsindividuellen Pachtfaktoren, dass sich Entwicklungen durch diese Modifikation verschärfen. So führt die Einführung unterschiedlichen Verhaltens auf dem Pachtmarkt zu einer Beschleunigung des Strukturwandels: in der Altmark geben bis 2030 zwischen 12 und 21 %, im Ostallgäu zwischen 4 und 9 % mehr Betriebe auf als im jeweiligen Basisszenario. Grund dafür sind die höheren Pachtpreise. Diese haben Auswirkungen auf die Opportunitätskosten und bewirken, dass viele Betriebe ihre Flächen lieber verpachten als selbst weiter zu bewirtschaften und auslaufende Pachtverträge nicht mehr verlängern. Durch die Aufgabe von Betrieben können die verbleibenden Betriebe in Fläche und Milchviehbeständen wachsen. Durch das Wachstum kann auf gesamtbetrieblicher Ebene ein Teil der höheren Pachtzahlungen kompensiert werden, so dass z.B. im Ostallgäu ähnlich hohe Betriebsgewinne wie im Basisszenario erzielt werden können. In beiden Regionen entwickelt sich die

durchschnittliche Grundrente positiv, wenn auch auf sehr unterschiedlichem Niveau: im Ostallgäu ist auf Grund des hohen Eigenkapitalanteils die Grundrente negativ, in der Altmark können nach Abzug der Pacht immer noch je nach Szenario zwischen 29 und knapp 100 Euro zur Deckung des Unternehmerrisikos verwendet werden. Auch wenn man einen möglichen Stichprobeneffekt berücksichtigt und nur die Betriebe auswertet, die bis zum Ende aktiv sind, ändern sich lediglich einige Durchschnittswerte – die allermeisten Aussagen haben aber Bestand.

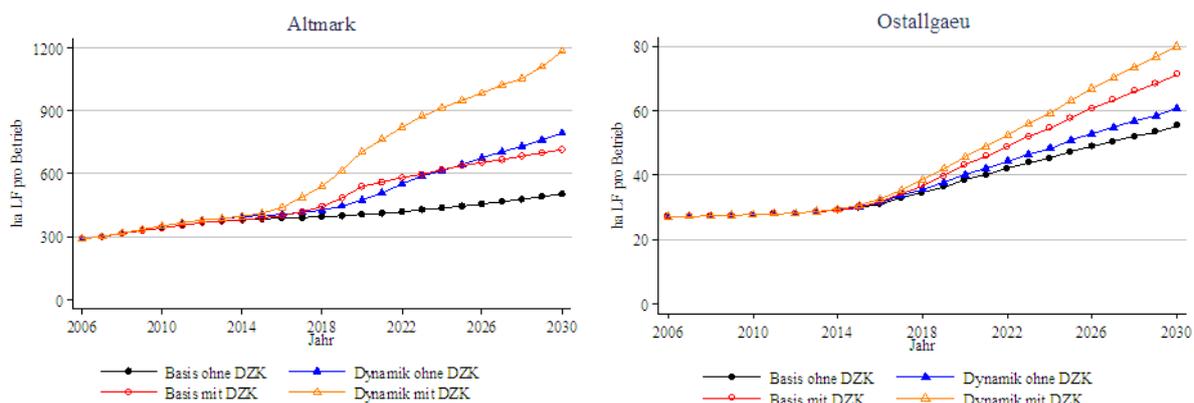
7.2.3 Szenario zu alternativen politischen Rahmenbedingungen⁵⁶

Die Reduktion der Direktzahlungen führt zu einer Beschleunigung des Strukturwandels in beiden Regionen (s. Abbildung 40). In der Altmark führt die Kürzung zu einem stark beschleunigten Rückgang im Vergleich zum Basisszenario: es steigen ca. 65 % statt ca. 42 % der Betriebe im Laufe der Simulation aus. Bei unterschiedlich aggressivem Auftreten auf dem Pachtmarkt bei gleichzeitiger Reduktion der Direktzahlungen kommt es sogar zu einem bis zu 82-prozentigen Rückgang („Aggressiv“) innerhalb von 25 Jahren. Der Grund für die vermehrten Aufgaben bei Direktzahlungskürzung liegt überwiegend darin, dass die bestehenden Opportunitätskosten nicht mehr gedeckt werden. Nur ca. 28 % der aufgebenden Betriebe scheidet bei reduzierten Direktzahlungen im Basisszenario auf Grund von Illiquidität aus; ohne Direktzahlungskürzung wären das etwa 33 %. Im Ostallgäu beschleunigt sich der Strukturwandel zwar auch. Die Zunahme an Aufgaben ist aber nicht so stark ausgeprägt wie in der Altmark. Im Basisszenario würden im Ostallgäu bis 2030 bei Kürzung der Direktzahlungen ca. 62 % statt ca. 51 % aufgeben. Im Szenario „Dynamik“ wären es sogar 66 %. Auch hier liegt der Grund überwiegend in nicht gedeckten Opportunitätskosten: für Aufgabebetriebe, die wegen Opportunitätskosten die Produktion einstellen, liefern die Verpachtung des Eigenlandes und die Aufnahme einer außerlandwirtschaftlichen Beschäftigung ein höheres Haushaltseinkommen als die Landwirtschaft.

⁵⁶ In diesem Abschnitt werden nur die Szenarien „Basis“ und „Dynamik“ betrachtet.

Abbildung 40: Anzahl der aktiven Betriebe bei Direktzahlungskürzung

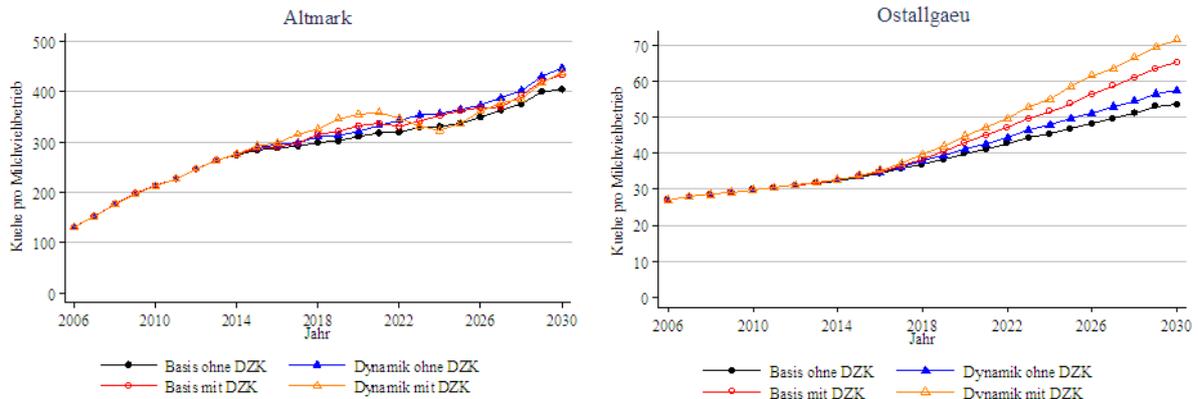
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Abbildung 41: Landwirtschaftliche Nutzfläche pro aktiven Betrieb bei Direktzahlungskürzung

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Auf Grund des stärkeren Rückgangs an Betrieben, können die verbleibenden Betriebe jeweils in den Szenarien mit Direktzahlungsreduktion über das Durchschnittsniveau in den Szenarien ohne Zahlungsreduktion wachsen (s. Abbildung 41). In der Altmark erreichen die Betriebe im Durchschnitt eine Größe von 719 ha bzw. 464 EGE in 2030 (Basisszenario mit Direktzahlungskürzung), im Ostallgäu von 71 ha bzw. 86 EGE in 2030. Bei verändertem Pachtverhalten (Szenario Dynamik) und Einführung der Direktzahlungskürzung erreichen die Betriebe durchschnittlich sogar 1.183 ha in der Altmark und 80 ha im Ostallgäu. Auch bei Betrachtung identischer Betriebe, d.h. der Betriebe, die in allen vier Szenarien bis zum Ende aktiv wären, kann ein starkes Wachstum in ähnlicher Höhe festgestellt werden (vgl. Anhang-A 14).

Abbildung 42: Milchkühe pro Milchvieh haltendem Betrieb bei Direktzahlungskürzung (Basis, Dynamik)



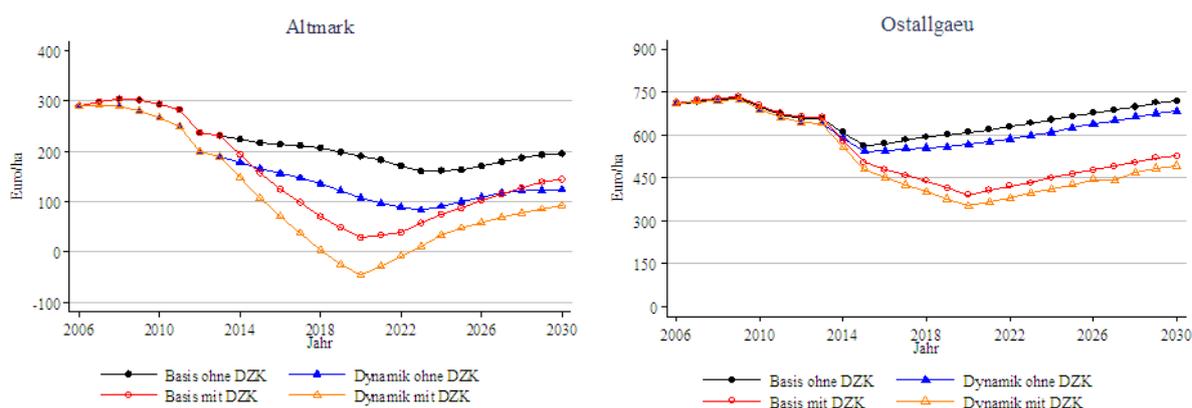
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Mit der Kürzung der Flächenprämien ändert sich auch die Produktionsstruktur. In der Altmark wird die Getreide- und Winterapsproduktion zu Lasten des Maisanbaus ausgedehnt. Außerdem steigt die Brachfläche um ca. 187 % zwischen 2013 und 2030 an. Grund dafür ist, dass weniger Grünland benötigt wird, da die Anzahl der Kühe in der Altmark stark abnimmt. Langfristig würden bei Zahlungsreduktion im Basisszenario nur noch ca. 20.700 statt 33.200 Kühe gehalten werden. Im Szenario Dynamik ist der Rückgang sogar noch ausgeprägter. Es würden nur noch ca. 10.500 statt 30.200 Kühe gehalten werden. Die Anzahl an Milchkühen entwickelt sich im Ostallgäu hingegen bei einer Kürzung der Direktzahlungen nahezu gleich wie im jeweiligen Szenario ohne Kürzung. Daher ändert sich dort auch wenig in der Flächennutzung. D.h. es fallen nicht mehr Flächen brach als in den Szenarien ohne Direktzahlungskürzung. Die Milchviehbestände pro Milchviehalter steigen in beiden Regionen, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Aufgebende Betriebe ermöglichen insbesondere im Ostallgäu durch die frei werdenden Flächen ein Wachstum der durchschnittlichen Herdengröße bis 2030 um ca. 141 % auf etwa 65 Kühe pro Milchviehbetrieb (s. Abbildung 42). Im Basisszenario ist nur ein Wachstum auf 53 Kühe zu beobachten. Im Szenario „Dynamik“ mit Direktzahlungskürzung wird eine Durchschnittsherdengröße von knapp 72 statt 57 Kühen (ohne DZK) pro Milchviehalter erreicht. Bei Berücksichtigung des Stichprobeneffekts (Betrachtung von identischen Betrieben) ist ein etwas geringeres prozentuales Wachstum um 92 % („Basis mit DZK“) bzw. 100 % („Dynamik mit DZK“) zu verzeichnen (s. Anhang-A 15). Diese Betriebe, die in allen vier Szenarien bis 2030 wirtschaften, haben allerdings bereits zu Beginn im Durchschnitt mehr Milchkühe (37 statt 27).

In der Altmark gelingt es den überlebenden Milchviehbetrieben im Basisszenario ebenfalls ihre Herdengröße bei Direktzahlungsreduktion über das Niveau im Szenario ohne Kürzung

zu steigern: 2030 halten die Milchviehbetriebe mit Direktzahlungskürzung durchschnittlich 434 Kühe und können damit die durchschnittliche Herdengröße im Vergleich zu 2006 mehr als verdreifachen. Ohne Direktzahlungskürzung haben die Milchviehhalter im Basisszenario 405 Kühe. Im Szenario „Dynamik“ mit Direktzahlungskürzung liegt die Herdengröße 2030 im Durchschnitt bei 438 Milchkühen pro Milchviehbetrieb und damit niedriger als im Szenario „Dynamik“ ohne Kürzung. Bei Betrachtung der identischen Betriebe (vgl. Anhang-A 15) wird noch deutlicher, dass im Szenario „Dynamik“ bei Direktzahlungskürzung die Milchviehbestände pro Betrieb im Durchschnitt nicht so stark ansteigen: bei den identischen Betrieben kommt es zwischen 2006 und 2030 nur zu einem Wachstum um 192 % (mit DZK) statt um 315 % (ohne DZK). Grund dafür ist, dass durch die Einbußen an Direktzahlungen bei gleichzeitig hohen Pachtzahlungen durch die Einführung individuellen Pachtverhaltens weniger Geld für Investitionen zur Verfügung steht.

Abbildung 43: Durchschnittlicher Hektargewinn im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiver Betriebe bei Direktzahlungskürzung

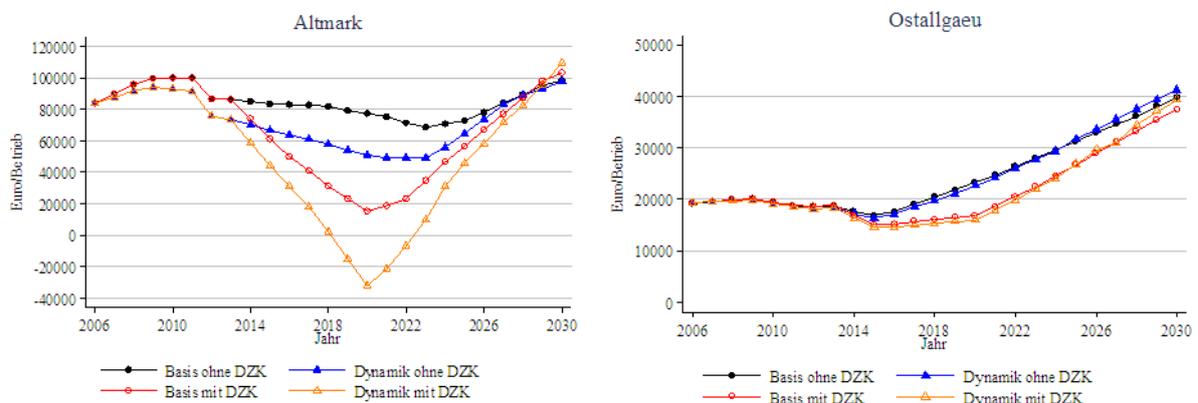


Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Bei Kürzung der Direktzahlungen kommt es zu Einbrüchen in den durchschnittlichen Hektargewinnen (s. Abbildung 43). Der niedrigste durchschnittliche Hektargewinn bei Direktzahlungskürzung ist in beiden Regionen im Jahr 2020 erreicht: in der Altmark beträgt er durchschnittlich 28 Euro/ha, im Ostallgäu durchschnittlich 324 Euro/ha (jeweils Basisszenario mit Direktzahlungskürzung). Im Szenario „Dynamik“ rutscht der durchschnittliche Hektargewinn sogar auf ein Niveau von -46 Euro/ha in der Altmark, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Dies ist Folge zu optimistischer Erwartungen in der Vergangenheit, die nicht die Kürzung der Direktzahlungen berücksichtigen. So werden hohe Pachtpreise geboten, an die die Betriebe dann auch bei Subventionskürzung bis zum Ende der Vertragslaufzeit gebunden sind. Insbesondere Futterbau- und Milchviehbetriebe trifft die Kürzung der Flächenprämien. Diese haben im Durchschnitt von Beginn der Simulation an einen niedrigeren Hektargewinn und pachten Flächen zu höheren Preisen als die anderen

Betriebe. Bei Reduktion der Flächenprämien erwirtschaften sie Verluste, während die anderen Betriebe durchschnittlich noch Gewinne haben. Vergleicht man die Hektargewinne im Jahr 2020 im Basisszenario mit und ohne Direktzahlungskürzung, ist im Ostallgäu eine Differenz von knapp 218 Euro/ha festzustellen. Im Vergleich zur Altmark ist sie damit absolut größer (Differenz 162 Euro/ha). Relativ bedeutet das für den Hektargewinn in der Altmark einen Unterschied zwischen Basisszenario mit und ohne Direktzahlungskürzung von ca. -83 % und für das Ostallgäu von ca. -36 %.

Abbildung 44: Durchschnittlicher Betriebsgewinn von im jeweiligen Szenario und in einem Jahr aktiven Betrieben bei Direktzahlungskürzung

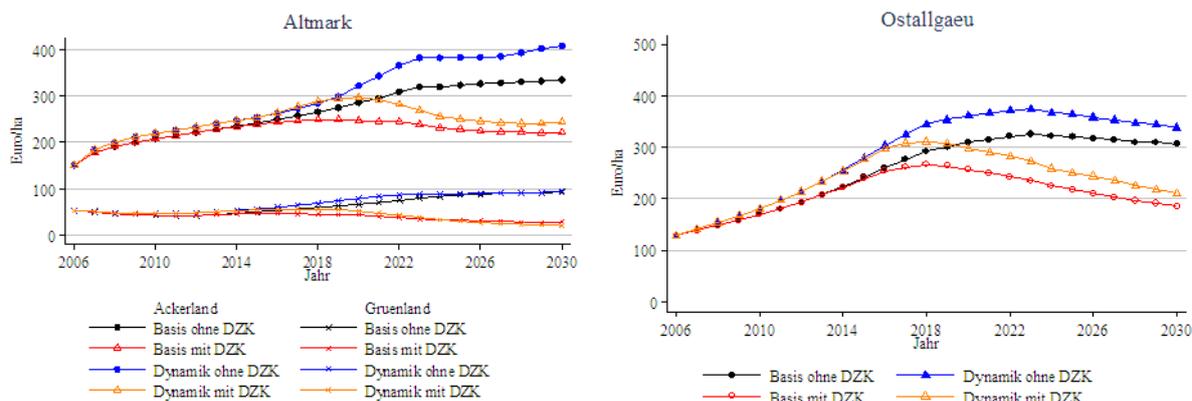


Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Auch der Gesamtgewinn pro Betrieb liegt im Basisszenario mit Direktzahlungskürzung in der Altmark um ca. 80 % unter dem Betriebsgewinn im Basisszenario ohne Direktzahlungskürzung. Im Szenario „Dynamik“ fällt der Unterschied noch stärker aus: hier ist der Durchschnittsgewinn pro Betrieb negativ und liegt bei ca. -32.000 Euro/Betrieb. Ohne Direktzahlungskürzung wären es ca. 51.000 Euro/Betrieb. Insgesamt wäre der Gewinn im Szenario „Dynamik“ bei Direktzahlungskürzung entsprechend 163 % niedriger als bei unveränderten Rahmenbedingungen. Im Ostallgäu ist der Gesamtgewinn hingegen nur um ca. 28 % niedriger, d.h. die Modellbetriebe dort können durch Flächenwachstum einen Teil der Gewinneinbußen ausgleichen. Im weiteren Verlauf gelingt es den verbleibenden Betrieben in beiden Regionen ihre Gewinne wieder zu steigern (Abbildung 44). Der durchschnittliche Betriebsgewinn erreicht am Ende der Simulation sogar wieder das Niveau des Basisszenarios ohne Direktzahlungskürzung. Dieser Anstieg kann durch Anpassungen im Bereich der Pachtpreise (s. Abbildung 45) und der Aufgabe von Betrieben mit schlechteren Managern mit höheren variablen Kosten als der Durchschnitt stattfinden. Betrachtet man nur die Betriebe, die in allen vier hier untersuchten Szenarien bis zum Jahr 2030 wirtschaften würden, können diese sowohl in der Altmark als auch im Ostallgäu ihren durchschnittlichen Gesamtgewinn, den sie bei Beibehaltung der Direktzahlungen auf dem

Niveau von 2013 erzielen, weder im Basisszenario noch im Szenario „Dynamik“ erreichen (s. Anhang-A 16). Damit können die Betriebe durch Anpassung der Pachtgebote nur einen Teil der Prämienverluste auffangen.

Abbildung 45: Pachtpreis pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche bei Direktzahlungskürzung



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Fazit zur Einführung einer Direktzahlungskürzung

Würden Direktzahlungen von 2013 an bis 2020 auf 100 Euro pro Hektar gekürzt, müssen die Betriebe mit Einkommensrückgängen rechnen und der Strukturwandel beschleunigt sich stark. Insgesamt ergeben sich aber auch für einige Betriebe Chancen und Anpassungsmöglichkeiten. Betriebe können einen Teil der verringerten Flächenprämien über das Betriebswachstum auf Kosten von aufgebenden Betrieben kompensieren. Zusätzlich werden Pachtpreisgebote angepasst. Insbesondere Futterbau- und Milchviehbetriebe in der Altmark hingegen müssen zeitweise Verluste hinnehmen, die auch dazu führen, dass Milchviehbestände reduziert werden. Im Ostallgäu ändert sich in den Produktionsstrukturen wenig, allerdings können die weiter wirtschaftenden Betriebe auch hier stark wachsen und so auch die Milchproduktion pro Betrieb ausweiten. Auch hier verringert sich der Hektargewinn, auf Grund des Wachstums und der Anpassungen der Pachtgebote werden aber Einbußen auf gesamtbetrieblicher Ebene zum Teil kompensiert.

7.3 Analyse der Simulationsdaten und Hinweise auf Pfadbrechungsoptionen

Zur systematischen Untersuchung der Simulationsdaten auf einzelbetriebliche Pfadbrechungsoptionen wird die Methode der Clusteranalyse verwendet. Im Folgenden werden zunächst nur die für die vorliegenden Clusteranalysen relevanten Schritte erklärt.

Anschließend werden Ergebnisse aus den Clusteranalysen für beide Modellregionen vorgestellt. Die Clusteranalysen sowie die statistischen Tests wurden mit der Statistiksoftware Stata 12.1 (STATA CORP, 2011) durchgeführt.

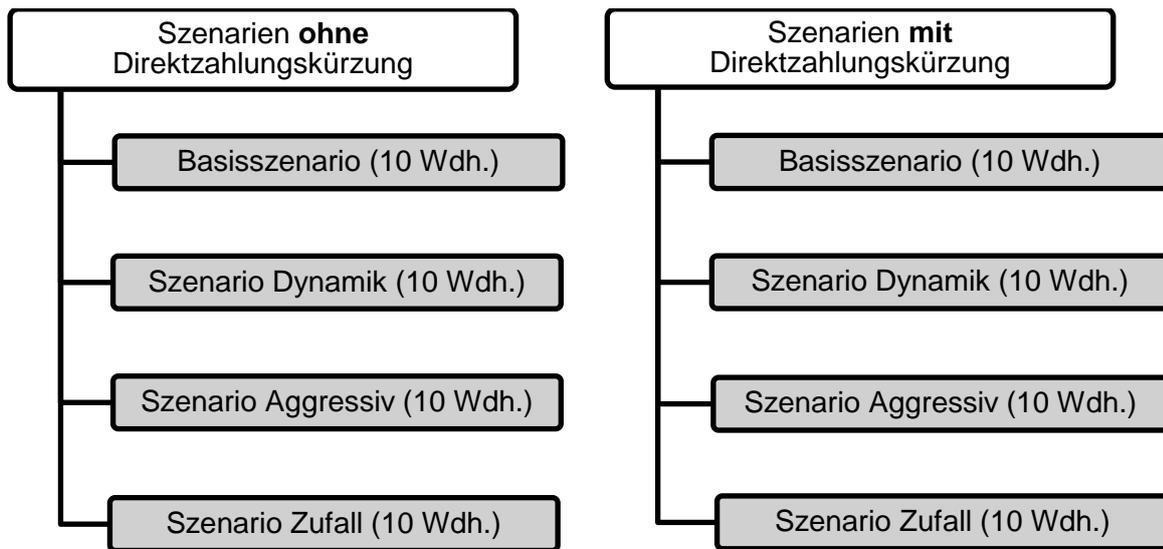
7.3.1 Grundsätze einer Clusteranalyse

Im Allgemeinen ist das Ziel einer Clusteranalyse „eine Menge von Klassifikationsobjekten in homogene Gruppen (= Klassen, Cluster, Typen) zusammenzufassen“ (BACHER, 1996: 1). Dabei sind unter Klassifikationsobjekten z.B. Personen oder Nationen aber z.B. auch Merkmale zu verstehen. Die wichtigsten Schritte einer Clusteranalyse sind: 1) Auswahl des Datensatzes, in dem Cluster identifiziert werden sollen, 2) Auswahl der Objekte und Variablen, 3) Festlegung eines Distanzmaßes, 4) Auswahl eines Clusteralgorithmus' und 5) Festlegung der Anzahl von Clustern. Im Folgenden werden diese Schritte bezüglich der vorliegenden Clusteranalyse erläutert.

7.3.1.1 Auswahl des Datensatzes

Als Datenbasis stehen pro Modellregion simulierte Daten aus insgesamt acht Szenarien mit jeweils zehn Wiederholungen zur Verfügung. Zu jedem Szenario wird eine gesonderte Clusteranalyse durchgeführt. Die zehn Wiederholungen werden dabei zusammengefasst. Pro Szenario umfasst der Datensatz 3.220 Modellbetriebe (je Modellregion), sodass für die vier Pachtszenarien je Region jeweils Daten von insgesamt 12.880 Modellbetrieben⁵⁷ über 25 Jahre vorhanden sind. Abbildung 46 gibt einen Überblick über die durchgeführten Clusteranalysen. Zunächst wird in der Analyse nach den beiden Szenarien zur politisch herbeigeführten Beschleunigung des Strukturwandels (Details s. 7.2.3) getrennt. Für jedes dieser Szenarien werden dann für die Unterszenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall jeweils gesonderte Clusteranalysen durchgeführt.

⁵⁷ In jeder Wiederholung werden die Regionen unter Verwendung des Teilers 3 mit 322 Betrieben simuliert. Es gibt zehn Wiederholungen pro Szenario und vier Szenarien.

Abbildung 46: Szenarien als Basis für die Clusteranalyse

Quelle: eigene Darstellung.

In Tabelle 43 sowie Tabelle 44 sind die wichtigsten Kennzahlen (Mittel-, Minimal- und Maximalwerte sowie Standardabweichung) der Datensätze für die Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall im Zeitraum 2010 bis 2012 dargestellt. Nur die im Zeitraum 2010 bis 2012 aktiv wirtschaftenden Betriebe werden in die Betrachtung einbezogen. Da in diesem Zeitraum die Direktzahlungskürzung noch keine Rolle spielt, gelten die Kennzahlen für die Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung und liefern die Ausgangspunkte für die weitergehenden Analysen.

Tabelle 43: Deskriptive Statistik der Betriebe in der Modellregion Altmark getrennt nach Szenarien (Durchschnitte der aktiven Betriebe in 2010-2012)

Kennzahl		Basis	Dynamik	Aggressiv	Zufall
Anzahl Betriebe		3.220	3.220	3.220	3.220
Betriebsaufgaben bis 2012		675	758	763	728
Größe in ha	ø	357	370	367	365
	SD	372	384	375	377
	Min	12	10	13	10
	Max	2.745	2.930	2.678	2.845
Größe in EGE	ø	208	219	213	213
	SD	320	325	320	320
	Min	2	0	2	0
	Max	2.722	2.676	2.698	2.774
Milchviehbestand in Stück	ø	64	65	65	65
	SD	150	150	150	149
	Min	0	0	0	0
	Max	1.760	1.480	1.640	1.560
Viehbesatzdichte in GV/ha	ø	0,25	0,24	0,24	0,25
	SD	0,35	0,29	0,34	0,33
	Min	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max	2,00	2,00	2,00	2,00
Managementfaktor	ø	0,98	0,98	0,98	0,98
	SD	0,12	0,12	0,12	0,12
	Min	0,80	0,80	0,80	0,80
	Max	1,20	1,20	1,20	1,20
Pachtverhalten (β)	ø	0,50	0,57	0,70	0,58
	SD	0,00	0,11	0,02	0,05
	Min	0,50	0,36	0,63	0,40
	Max	0,50	0,75	0,77	0,74
Gewinn in 1.000 EUR	ø	99	90	88	91
	SD	122	117	114	116
	Min	-222	-239	-337	-300
	Max	953	810	845	949
Eigenkapital in 1.000 EUR	ø	409	408	407	406
	SD	470	468	466	467
	Min	8	4	8	6
	Max	3.189	3.065	3.090	3.150

Anmerkung: ø: Durchschnitt der Jahre 2010-2012; SD: Standardabweichung;
Min: minimaler Wert; Max: maximaler Wert.

Quelle: eigene Darstellung.

Tabelle 44: Deskriptive Statistik der Betriebe in der Modellregion Ostallgäu getrennt nach Szenarien (Durchschnitte der aktiven Betriebe in 2010-2012)

Kennzahl		Basis	Dynamik	Aggressiv	Zufall
Anzahl		3.220	3.220	3.220	3.220
Betriebsaufgaben bis 2012		25	35	137	124
Größe in ha	ø	28	28	28	28
	SD	17	17	17	17
	Min	12	12	12	12
	Max	413	320	260	302
Größe in EGE	ø	34	34	34	34
	SD	30	30	30	29
	Min	-1	-1	-1	-1
	Max	878	671	617	653
Milchviehbestand in Stück	ø	30	30	30	30
	SD	20	20	19	20
	Min	0	0	0	0
	Max	480	331	240	331
Viehbesatzdichte in GV/ha	ø	1,58	1,58	1,58	1,58
	SD	0,21	0,21	0,21	0,21
	Min	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max	2,00	2,00	2,00	2,00
Managementfaktor	ø	0,99	0,99	0,99	0,99
	SD	0,11	0,11	0,11	0,11
	Min	0,80	0,80	0,80	0,80
	Max	1,20	1,20	1,20	1,20
Pachtverhalten (β)	ø	0,50	0,58	0,70	0,58
	SD	0,00	0,07	0,02	0,05
	Min	0,50	0,37	0,63	0,41
	Max	0,50	0,77	0,77	0,74
Gewinn in 1.000 EUR	ø	19	19	18	19
	SD	18	18	17	18
	Min	-7	-7	-7	-7
	Max	131	115	102	118
Eigenkapital in 1.000 EUR	ø	367	367	367	367
	SD	177	177	177	177
	Min	92	92	92	92
	Max	1.287	1.283	1.270	1.276

Anmerkung: ø: Durchschnitt der Jahre 2010-2012; SD: Standardabweichung; Min: minimaler Wert; Max: maximaler Wert.

Quelle: eigene Darstellung.

7.3.1.2 Auswahl der Objekte und Variablen

In der vorliegenden Arbeit sollen ähnliche Modellbetriebe anhand von ausgewählten Merkmalen zu Clustern zusammengeführt werden. Damit wird eine objektorientierte Clusteranalyse durchgeführt, wobei die Modellbetriebe die Objekte darstellen.

Im Fokus der Analyse stehen Cluster, die potentielle Pfadbrecher enthalten. Pfadbrechung bedeutet dabei ein Abweichen vom „üblichen „Weg“. Dieser „Weg“ ist durch die Entwicklungen aller Betriebe geprägt. Pfadbrecher verlassen diese „üblichen Wege“ entweder indem sie aus der Produktion aussteigen, oder indem sie stark wachsen. Innerhalb dieser Arbeit interessieren besonders nicht-triviale Entwicklungen von Betrieben. Weniger interessant, da im Grunde trivial, wären Pfadbrechungen, die etwa durch Betriebsaufgaben erfolgen. Um Betriebe mit nicht-trivialen Pfadbrechungen zu identifizieren, werden innerhalb der Clusteranalyse verschiedene Indikatoren verwendet. Im Allgemeinen sollen die Merkmale, nach denen die Modellbetriebe geclustert werden, mit Bedacht ausgewählt werden, da die Auswahl von für die Clusterbildung unbedeutenden Variablen zu verzerrten Ergebnissen führen kann. Eine übliche Vorgehensweise besteht darin, durch eine Faktorenanalyse möglichst zueinander orthogonale Variablen zu identifizieren (vgl. BACKHAUS et al., 2008). In dieser Arbeit werden dagegen Variablen ausgewählt, die Indikatoren für erfolgreiche Pfadbrechungen von Milchvieh haltenden Betrieben darstellen. Vor diesem Hintergrund lässt sich argumentieren, dass sich erfolgreiches Wachstum in der Milchproduktion dadurch kennzeichnen lässt, dass sie mit einer erheblichen Viehbestandsausweitung (gemessen in der Anzahl Kühe), einer erheblichen Ausweitung der Betriebsgröße (gemessen in EGE) und mit einer Eigenkapitalsteigerung verbunden ist. Es wird angenommen, dass Cluster, die Betriebe umfassen, die eine deutliche Ausweitung ihrer Milchviehherde, ein Betriebswachstum und eine positive Eigenkapitaländerung erreichen, pfadbrechende Betriebe enthalten. Die Variablen sind wie folgt definiert:

- a) Milchviehbestand: Die durchschnittliche Anzahl an Milchkühen pro Betrieb im Zeitraum 2010 bis 2012 und die durchschnittliche Anzahl an Milchkühen pro Betrieb im Zeitraum 2026 bis 2028 gehen in die Clusteranalyse ein.
- b) Betriebsgröße gemessen in Europäischen Größeneinheiten (EGE; entspricht 1.200 Euro Standard-Deckungsbeitrag): Die Betriebsgröße in EGE berechnet sich aus dem Gesamtdeckungsbeitrag eines Betriebes geteilt durch 1.200 Euro. Als Merkmale werden Durchschnitte der Betriebsgröße in EGE über zwei Zeiträume berechnet und innerhalb der Clusteranalyse verwendet. Analog zum Milchviehbestand gehen die durchschnittliche Betriebsgröße im Zeitraum 2010 bis 2012 sowie die durchschnittliche Betriebsgröße im Zeitraum 2026 bis 2028 in die Clusteranalysen ein.

- c) Relative Eigenkapitalveränderung: Das Eigenkapital berechnet sich in AgriPoliS aus dem Eigenkapital des Vorjahres zuzüglich des Haushaltseinkommens (bestehend aus Gewinn und auswärtigem Einkommen von Familienarbeitskräften) abzüglich der Privatentnahmen. Die hier als relative Eigenkapitalveränderung bezeichnete Kennzahl berechnet sich nach $\frac{\Delta \text{Eigenkapital}}{\text{abs}(\text{Eigenkapital})} = \frac{\text{Eigenkapital}_{2026-28} - \text{Eigenkapital}_{2010-12}}{\text{abs}(\text{Eigenkapital}_{2010-12})}$. Da es innerhalb der Simulationen dazu kommen kann, dass einzelne Betriebe sowohl bereits in den Anfangsjahren 2010 bis 2012 als auch zum Ende der Simulationen durchschnittlich einen negativen Eigenkapitalbestand haben, musste der Absolutwert des durchschnittlichen Eigenkapitals im Zeitraum 2010-2012 verwendet werden, um Verzerrungen in der Clusteranalyse zu verhindern. Außerdem wurde geprüft, ob es Betriebe gibt, die anfangs einen Eigenkapitalbestand nahe Null Euro haben, um zu verhindern, dass diese dann auf Grund einer möglicherweise sehr hohen relativen Eigenkapitaländerung die Analyse verzerren. Für keinen der Modellbetriebe trifft das zu.

Alle Variablen sind quantitativ und liegen für 25 Simulationsperioden vor. Die Variablen werden standardisiert, da sie unterschiedliche Dimensionen haben. Auf das Eliminieren von sog. Ausreißern wird verzichtet, da in der vorliegenden Arbeit insbesondere Betriebe von Interesse sind, die vom Durchschnitt weit abweichende Kennzahlen haben, da dies ein Hinweis auf Pfadbrechung sein kann.

7.3.1.3 Festlegung eines Distanzmaßes

Nach Auswahl geeigneter Variablen muss ein Distanzmaß festgelegt werden. Mit der Distanz misst man den Abstand zwischen zwei Objekten. „Distanzmaße werden nach der verallgemeinerten Minkowski-Metrik berechnet“ (BACHER, 1996: 199). Diese ist definiert als:

$$d(q, r)_{g, g^*} = \left[\sum_i |x_{gi} - x_{g^*i}|^r \right]^{\frac{1}{q}}$$

mit x_{gi} : Wert des Objekts g in der Variablen x_i ; x_{g^*i} : Wert des Objekts g^* in der Variablen x_i ; r und q : Metrikparameter (BACHER, 1996).

„Der Metrikparameter r führt dazu, dass die Unterschiede in den einzelnen Variablen gewichtet werden“ (BACHER, 1996: 222). Das führt mit hohem r dazu, dass große Unterschiede zwischen einigen wenigen Variablen stärkeres Gewicht haben, als kleine Unterschiede bei vielen Variablen (BACHER, 1996). Durch den Metrikparameter q findet eine „Rücknormierung auf die ursprüngliche Skaleneinheit“ (BACHER, 1996: 223) statt. Daher wird üblicherweise $r=q$ gewählt. Laut BACHER (1996: 221) werden in einer objektorientierten Clusteranalyse bei Vorliegen quantitativer Daten insbesondere die City-Block-Metrik ($r=q=1$),

die euklidische Distanz ($r=q=2$), und die Chebychev Distanz ($r=q=\infty$) verwendet, bei denen die Rücknormierung genutzt wird. Als Alternative gilt oftmals die quadrierte euklidische Distanz ($r=2, q=1$), die zur gleichen Rangfolge ähnlicher Objektpaare aber zu anderen Distanzen wie die euklidische Distanz führt (MÜLLER, 2004). Grundsätzlich gibt es keine allgemeine Regel, welches dieser Maße verwendet werden soll. Die Wahl des Distanzmaßes richtet sich generell nach den vorliegenden Daten. In vorliegender Arbeit wird das euklidische Distanzmaß gewählt, weil zum einen große Unterschiede besonderes Gewicht erhalten, kleinere Unterschiede aber nicht unbedingt zur Einordnung in unterschiedliche Cluster führen. Außerdem findet beim euklidischen Distanzmaß die Rücknormierung statt. „Geometrisch entspricht die Euklidische Distanz der direkten Distanz zwischen den Objekten“ (MÜLLER, 2004: 10).

7.3.1.4 Auswahl eines Clusteralgorithmus'

Auch die Wahl des Clusteralgorithmus ist relativ frei. Generell unterscheidet man zwischen hierarchischen und partitionierenden Fusionierungsverfahren. Mit der Wahl eines hierarchischen Verfahrens beschränken sich die Clusteralgorithmen üblicherweise auf die agglomerativen⁵⁸ Nächste-Nachbarn-, Mittelwert-, Median-, Zentroid- und Ward-Verfahren. Jedes dieser Verfahren hat Vor- und Nachteile. So kommt es z.B. beim Complete-Linkage-Verfahren (Nächste-Nachbarn-Verfahren, wobei alle Objekte eines Clusters nächste Nachbarn sein müssen) im Allgemeinen zur Bildung sehr vieler Cluster, während das Single-Linkage-Verfahren zu Verkettungen und Verschmelzung unähnlicher Cluster führen kann, da jedes Objekt nur mindestens einen nächsten Nachbarn haben muss (BACHER, 1996; KAUFMAN und ROUSSEUW, 1990). Das Ward-Verfahren verfolgt den Ansatz, „die Streuung zwischen den Clusterzentren“ (BACHER, 1996: 143) zu maximieren. Dadurch kommt es zur Bildung relativ gleichgroßer Cluster. In der vorliegenden Arbeit wurde das Complete-Linkage-Verfahren ausgewählt, da es die Modellbetriebe in plausible Gruppen einteilt, während andere hierarchische Verfahren zu sehr homogenen oder vielen kleinen und nicht interpretierbaren Gruppen führen.

7.3.1.5 Festlegung der Anzahl von Clustern

Bei hierarchischen Fusionierungsverfahren muss entschieden werden, wie viele Cluster letztlich angenommen werden sollen. Oftmals wird zunächst auf graphische Auswertungen

⁵⁸ Agglomerative Verfahren gehen davon aus, dass jedes Objekt zu Beginn des Clusters einen Cluster darstellt. Im Laufe des Verfahrens werden Objekte mit der geringsten Distanz zu Clustern zusammengefasst.

mit Hilfe eines Dendrogramms zurückgegriffen. Ein Dendrogramm ist ein Baumdiagramm, das das hierarchische Clustern nachvollziehen lässt. Viele kleine Cluster werden zu immer größeren Clustern zusammengefasst. Jeder Knotenpunkt bildet dabei einen Cluster. Auf der y-Achse des Dendrogramms sind die Repräsentanten der kleinsten Cluster sowie die Gruppengröße vermerkt. Des Weiteren kann die Distanz zwischen den einzelnen Clustern abgelesen werden. Zur Festlegung der Anzahl von Clustern ist die Distanz zwischen den Clustern entscheidend. Nimmt die Heterogenität sprunghaft zwischen zwei möglichen Clusterlösungen zu, sollte die Clusteranzahl davor festgelegt werden (MÜLLER, 2004). Ergänzend zur graphischen Auswertung können Abbruchregeln („stopping rules“) genutzt werden. MILLIGAN und COOPER (1985) geben einen Überblick über die Güte verschiedener Abbruchregeln. Am besten geeignet sind demnach der Calinski/Harabasz-Pseudo-F-Index (CALINSKI und HARABASZ, 1974) sowie der $Je(2)/Je(1)$ -Index (DUDA, HART und STORK, 2001).

Im vorliegenden Fall wurde zunächst die Clusteranzahl mit Hilfe des Calinski/Harabasz-Pseudo-F-Index untersucht. Dieser berechnet sich nach:

$$CH = \frac{\frac{QSZG}{k-1}}{\frac{QSIG}{n-k}} \quad \text{mit} \quad QSZG: \text{Quadratsumme zwischen den Clustergruppen,} \quad QSIG:$$

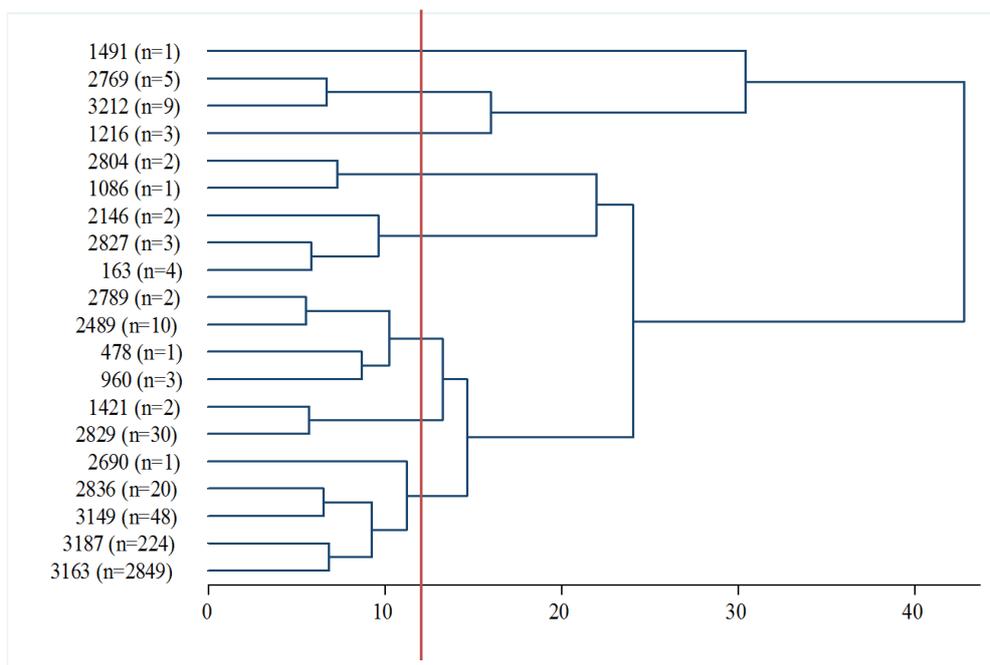
Quadratsumme innerhalb der Clustergruppen, n: Anzahl Objekte, k: Anzahl Cluster.

Die Anzahl an Clustern wird dort festgelegt, wo ein zumindest lokales Maximum im Calinski/Harabasz-Pseudo-F-Index gefunden wird. Gibt es mehrere solcher Lösungen, sollte die niedrigste Clusterzahl gewählt werden (vgl. CALINSKI und HARABASZ, 1974: 12). Zusätzlich sollte das Ergebnis mit dem $Je(2)/Je(1)$ -Index abgeglichen werden, aus dem ein Pseudo- t^2 -Test abgeleitet werden kann. $Je(2)$ beschreibt die Fehlerquadratsumme innerhalb der Cluster, wenn genau zwei Cluster gebildet werden. Diese Zahl wird ins Verhältnis zur Fehlerquadratsumme vor der Aufteilung in Cluster ($Je(1)$) gesetzt. Ist die Fehlerquadratsumme innerhalb der Cluster für zwei Cluster geringer als für einen Cluster, wird die Einclusterlösung abgelehnt. Der $Je(2)/Je(1)$ -Index nimmt Werte zwischen 0 und 1 an. Eine gute Lösung ist dort zu finden, wo der Index besonders groß ist, gleichzeitig der Pseudo- t^2 -Test aber einen niedrigen Wert, der auf einen hohen Wert folgt, aufweist. Ausschlaggebend für die Entscheidung der geeigneten Clusteranzahl sollte die größtmögliche Übereinstimmung der verschiedenen Auswahlkriterien (Dendrogramm, Calinski/Harabasz und Duda/Hart-Indizes) sein. Um auszuschließen, dass sich durch die Festlegung einer bestimmten Anzahl Cluster basierend auf den Abbruchregeln möglicherweise weitere pfadbrechende Betriebe in größeren Clustern befinden, wurde für jedes Szenario die nächsthöheren optimalen Clusterlösungen auf „versteckte“ Pfadbrecher untersucht. Die Abbruchregeln wurden dabei bis zu $k=15$ Clustern berechnet.

7.3.2 Clusteranalyse für die Modellregion Altmark

In der Modellregion Altmark ergeben sich je nach Szenario zwischen acht und 13 Cluster. Hier werden beispielhaft das Dendrogramm und die Abbruchregeln zur Identifikation der optimalen Clusterlösung für das Basisszenario (zehn Wiederholungen) gezeigt. Die Dendrogramme und Indexwerte der Abbruchregeln für die anderen drei Szenarien sind dem Anhang-A 9 bis zu entnehmen. In Abbildung 47 kann der Clusterungsprozess für das Basisszenario nachvollzogen werden. Einzelne Betriebe werden entsprechend ihrer Distanz zu Clustern zusammengeführt, bis sich letztlich alle Betriebe in einem Cluster befinden.

Abbildung 47: Dendrogramm für das Basisszenario (Altmark; n=3.220)



Anmerkung: Die rote senkrechte Linie unterteilt den Datensatz in acht Cluster. Diese Einteilung stellt eine mögliche optimale Clusterlösung dar (vgl. dazu Tabelle 45).

Quelle: eigene Darstellung.

Mit Hilfe der Abbruchregeln, die in Tabelle 45 für die Clusteranalyse des Basisszenarios aufgeführt sind, kann die Einteilung der Betriebe in acht Cluster als eine mögliche optimale Lösung angesehen werden. Im Szenario „Dynamik“ werden neun Cluster verwendet, im Szenario „Aggressiv“ wird die Zahl der Cluster auf 13 festgelegt und im Szenario „Zufall“ liegt eine optimale Clusterlösung bei acht Clustern.

Tabelle 45: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Basisszenario (Altmark) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo T ²
2	434,39	0,3632	28,06
3	303,26	0,7951	824,49
4	519,35	0,2049	38,81
5	459,00	0,2074	57,34
6	396,38	0,7628	991,6
7	591,41	0,3224	96,66
8	599,20	0,9922	24,84
9	530,88	0,5137	13,25
10	483,31	0,4556	8,36
11	442,31	0,6452	1.726,35
12	750,79	0,1719	9,63
13	698,38	0,2025	3,94
14	649,46	0,5205	2.829,54
15	1.164,25	0,1619	62,11

Anmerkung: in Rot sind die Werte markiert, die nach dem jeweiligen Index eine optimale Clusterlösung anzeigen.

Quelle: eigene Darstellung.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Cluster der einzelnen Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall beschrieben. Ziel ist es, in jedem Szenario Cluster zu identifizieren, die pfadbrechende Betriebe enthalten. Anschließend werden diese Cluster zu einer Gruppe der „Pfadbrecher“ zusammengefasst und den anderen Betrieben gegenübergestellt, um signifikante Unterschiede festzustellen. Außerdem wird der Einfluss der Szenarienausgestaltung auf die Ergebnisse der Clusteranalyse und die Möglichkeit zur Pfadbrechung analysiert.

7.3.2.1 Charakteristika der Cluster in der Altmark

Tabelle 46 zeigt die 38 identifizierten Cluster aus allen vier Szenarien mit den Kennzahlen relative Eigenkapitaländerung, Betriebsgröße in EGE am Anfang und Ende der Simulationen sowie dem Milchviehbestand am Anfang und Ende der Simulationen, nach denen die Clusterung vorgenommen wurde. Außerdem sind zusätzliche Eigenschaften wie die Management- und Pachtfaktoren sowie Fläche in ha als Durchschnittswerte über den gesamten Simulationszeitraum von 2006 bis 2030 aufgeführt.

Tabelle 46: Cluster der Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall (Mittelwerte, Altmark)

	Anzahl	rel. EK.änd. 2010-12/2026-28	EGE 2010-12	EGE 2026-28	Kühe 2010-12	Kühe 2026-28	Fläche in ha 2010-12	Managementfaktor 2006-30	Pachtverhalten β 2006-30	
Basis	Cl. 1	3.142	-0,72	149	140	43	22	268	1,00	0,50
	Cl. 2	32	0,58	1.339	1.949	608	870	1.492	0,86	0,50
	Cl. 3	16	9,22	174	3.154	10	175	400	0,94	0,50
	Cl. 4	9	1,06	1.981	3.884	1.050	1.527	2.038	0,83	0,50
	Cl. 5	3	15,66	436	10.413	0	667	933	0,93	0,50
	Cl. 6	3	-272,49	22	0	0	0	98	1,06	0,50
	Cl. 7	14	-107,17	37	0	21	0	109	1,05	0,50
	Cl. 8	1	-534,07	-1	0	0	0	98	0,82	0,50
Dynamik	Cl. 1	2.955	-1,42	148	113	41	14	209	1,00	0,55
	Cl. 2	200	-2,12	1.225	2.066	524	719	1.077	0,86	0,69
	Cl. 3	44	0,55	1.395	5.018	676	1.428	1.426	0,84	0,70
	Cl. 4	1	-1,25	2.676	8.523	1.480	3.000	2.573	0,82	0,71
	Cl. 5	10	1,11	1.781	4.682	879	1.561	2.117	0,83	0,70
	Cl. 6	3	22,52	107	6.136	0	987	273	0,88	0,67
	Cl. 7	1	1,37	2.676	8.523	1480	3000	2.930	0,82	0,71
	Cl. 8	5	-422,16	31	0	18	0	113	1,01	0,56
	Cl. 9	1	-935,76	41	0	0	0	278	0,81	0,69
Aggressiv	Cl. 1	2.877	-0,83	86	98	16	8	196	1,00	0,70
	Cl. 2	25	-70,14	17	0	7	0	51	0,98	0,70
	Cl. 3	57	-2,64	1.330	17	586	5	1.391	0,96	0,70
	Cl. 4	191	-1,68	700	358	267	77	989	1,04	0,70
	Cl. 5	35	0,48	1.009	1.639	439	592	1.226	0,84	0,70
	Cl. 6	2	-1,34	2.356	512	1.180	125	2.290	0,87	0,71
	Cl. 7	17	0,38	1.529	2.849	719	1.106	1.673	0,84	0,70
	Cl. 8	1	0,80	2.698	5.201	1.640	1.860	2.678	0,82	0,71
	Cl. 9	5	12,73	326	3.785	5	234	732	0,97	0,70
	Cl. 10	2	11,57	90	7.015	0	760	221	0,91	0,70
	Cl. 11	4	-273,53	88	0	60	0	126	1,07	0,73
	Cl. 12	3	-467,11	54	0	13	0	156	1,05	0,71
	Cl. 13	1	-619,98	66	0	50	0	225	1,07	0,70
Zufall	Cl. 1	3.113	-1,01	133	123	35	15	253	1,00	0,58
	Cl. 2	27	-2,40	1.391	37	675	10	1.405	0,99	0,58
	Cl. 3	49	0,60	1.017	1.723	463	703	1.211	0,86	0,57
	Cl. 4	10	-318,01	64	0	35	0	111	1,07	0,57
	Cl. 5	18	0,57	1.656	3044	789	1.339	1.857	0,83	0,58
	Cl. 6	1	1,17	2.774	5.898	1560	2.280	2.788	0,82	0,58
	Cl. 7	1	13,73	83	7.741	0	720	212	0,90	0,61
	Cl. 8	1	-1.736,95	21	0	0	0	200	0,98	0,68

Quelle: eigene Darstellung.

In jedem Szenario wird jeweils ein Cluster erstellt, der sehr viele Betriebe umfasst. Diese großen Cluster haben gemeinsam, dass sie a) ihr Eigenkapital im Durchschnitt mindern, b) im Durchschnitt um die 250 ha bewirtschaften und c) im Durchschnitt schrumpfen, wenn man die Betriebsgröße in EGE und in Milchkühen betrachtet. Eine Besonderheit bildet das Szenario „Aggressiv“. In diesem wird von dem großen Cluster „Aggressiv-1“, ein Cluster mit 191 Betrieben („Aggressiv-4“) abgespalten, der durchschnittlich größere Betriebe enthält. Daher liegt die durchschnittliche Größe der Betriebe im Cluster „Aggressiv-1“ bei 208 ha und erreicht nicht die Durchschnittsgröße der Betriebe der Cluster 1 in den anderen Szenarien. Außerdem können die Betriebe im Cluster „Aggressiv-1“ ihre Größe in EGE bis zum Ende der Simulationen (2026-28) leicht steigern, während die Betriebe im Cluster „Aggressiv-4“ und in den Clustern 1 der anderen Szenarien im Durchschnitt schrumpfen. Dies liegt auch daran, dass in den Clustern 1 ein Großteil der Aufgabebetriebe eingruppiert wird. Weitere Aufgabebetriebe werden in gesonderten Clustern zusammengefasst. Cluster, die ausschließlich Aufgabebetriebe umfassen, sind am starken Eigenkapitalrückgang sowie der durchschnittlichen Betriebsgröße und dem Milchviehbestand von Null am Ende der Simulationen erkennbar. Oftmals befinden sich in diesen Clustern die unterdurchschnittlichen Manager mit Managementfaktoren von größer als 1.

Innerhalb der gesamten Analyse interessieren insbesondere Betriebe bzw. Cluster mit Betrieben, die als pfadbrechend bezeichnet werden können. Bisher liegen keine detaillierten Kriterien für die Identifikation eines pfadbrechenden Landwirtschaftsbetriebes in der Literatur vor. Daher ergeben sich die Kategorien zur Abgrenzung von pfadbrechenden zu nichtpfadbrechenden Clustern in Relation zu anderen Clustern. Um nicht von vornherein Cluster auszuschließen, die möglicherweise pfadbrechende Betriebe umfassen, wird folgende, relativ einfache Abgrenzung gewählt: Ist die durchschnittliche relative Eigenkapitaländerung positiv und im Bereich der Betriebsgröße in EGE und im Milchviehbestand ein Wachstum zwischen den Zeiträumen 2010-12 und 2026-28 zu beobachten, werden entsprechende Cluster als pfadbrechend bezeichnet. Ist eine der Anforderungen nicht erfüllt, geht z.B. der Milchviehbestand im Durchschnitt zurück, zählt der Cluster zur Gruppe der nicht-pfadbrechenden Cluster. Diese Einteilung führt sowohl in der Modellregion Altmark als auch im Ostallgäu dazu, dass sich in etwa zwei Prozent der Betriebe in Clustern befinden, die als pfadbrechend unter den oben genannten Kriterien bezeichnet werden können. Damit stehen ausreichend pfadbrechende Betriebe zur Verfügung, um Mittelwertvergleiche mit der Gruppe der als nicht-pfadbrechend bezeichneten Betriebe durchführen zu können. Um auszuschließen, dass zu viele und damit ggf. auch nicht-pfadbrechende Betriebe als Pfadbrecher identifiziert werden, wurde überprüft, ob eine Verschärfung der Kriterien zur Erkennung pfadbrechender Cluster zu einer Verbesserung

führt. Dabei wurde unterstellt, dass pfadbrechende Cluster mindestens eine Verdreifachung des durchschnittlichen Eigenkapitals, der durchschnittlichen Betriebsgröße in EGE sowie des durchschnittlichen Milchviehbestandes aufweisen müssen. Unter dieser Annahme würden im Szenario „Basis“ die Cluster 3 und 5 (s. Tabelle 46) mit insgesamt 19 Betrieben, im Szenario „Dynamik“ Cluster 6 mit drei Betrieben, im Szenario „Aggressiv“ Cluster 9 und 10 mit insgesamt sieben Betrieben und im Szenario „Zufall“ Cluster 7 mit lediglich einem Betrieb als Pfadbrecher bezeichnet werden. Laut MÜLLER (o. J.) sollte für den im Folgenden in Frage kommenden nichtparametrischen Wilcoxon-Rangsummentest (Erläuterungen zu diesem Test s. S. 184) der Stichprobenumfang jeder Gruppe mindestens vier betragen, um die Normalapproximation verwenden zu können. Damit wäre es im Szenario „Zufall“ nicht sinnvoll einen Rangsummentest durchzuführen. Auffallend ist außerdem, dass bei dieser strengeren Einteilung fast ausschließlich Betriebe als pfadbrechend bezeichnet werden würden, die anfangs keine Milchkühe haben, aber im Laufe der Simulation in die Milchproduktion investieren würden. Innerhalb der vorliegenden Arbeit interessieren aber insbesondere Entwicklungen von Betrieben, die bereits zu Beginn der Simulationen Milchkühe halten. Aus diesen Gründen wird auf die anfänglich beschriebene Abgrenzung der Pfadbrecher zurückgegriffen. Unterstellt man also, dass für die Bezeichnung Pfadbrecher lediglich eine positive Eigenkapitalentwicklung sowie Betriebswachstum in EGE und Milchviehbestand zwischen 2010-12 und 2026-28 nötig sind, können insgesamt 17 Cluster⁵⁹ mit pfadbrechenden Betrieben identifiziert werden. Insgesamt gesehen sind 247 der 12.880 Betriebe in den vier Szenarien, sprich 1,92 % aller Betriebe zu den Pfadbrechern zu zählen.

Fasst man jeweils die einzelnen Cluster, die pfadbrechende Betriebe enthalten, pro Szenario zur Gruppe „Pfadbrecher“ zusammen und stellt sie den anderen Clustern zusammengefasst zur Gruppe „Masse“ gegenüber, können Unterschiede zwischen den Gruppen aufgedeckt werden. Tabelle 47 fasst ausgewählte Eigenschaften der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in Form von Durchschnittswerten der Jahre 2010 bis 2012 und 2026 bis 2028 zusammen. In jedem Szenario sind die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ im Schnitt vermögender und erzielen langfristig höhere Gewinne als die Betriebe in der Gruppe „Masse“. In beiden Gruppen befinden sich sowohl Betriebe mit als auch Betriebe ohne Milchviehhaltung. Der größte Milchviehhalter besitzt am Ende der Simulation 3.000 Milchkühe. Auch Betriebe, die nicht zu den Pfadbrechern zählen, können große Milchviehherden haben, wie der Maximalwert von 1.400 Kühen im Zeitraum 2010-12 zeigt.

⁵⁹ Darunter fallen die Cluster 2, 3, 4 und 5 des Basisszenarios, die Cluster 3, 5, 6 und 7 des Szenarios „Dynamik“, Cluster 5, 7, 8, 9 und 10 des Szenarios „Aggressiv“ sowie die Cluster 3, 5, 6 und 7 des Szenarios „Zufall“.

Allerdings schafft es dieser Betrieb langfristig nicht, diesen Kuhbestand zu halten. Der größte Betrieb in der Gruppe „Masse“ hält zum Ende hin 833 Milchkühe.

Tabelle 47: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster nach Szenarien getrennt (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, Altmark)

Gruppe		Eigenkapital in 1.000 EUR	EGE	Kühe	Management- faktor	Pacht- faktor	ha	Gewinn in 1.000 EUR	
„Basis Masse“ (n=3.160)	10-12	Ø ¹⁾	288	149	43	1,00	0,50	267	62
		SD ²⁾	422	255	112	0,12	0,00	326	111
	26-28	Ø	263	140	22	1,00	0,50	235	28
		SD	832	268	83	0,12	0,00	324	104
„Basis Pfadbrecher“ (n=60)	10-12	Ø	1.509	1.079	484	0,88	0,50	1.255	437
		SD	787	698	412	0,07	0,00	672	239
	26-28	Ø	3.676	2.984	773	0,88	0,50	3.139	669
		SD	2.074	2.119	490	0,07	0,00	2.198	1.041
„Dynamik Masse“ (n=3.162)	10-12	Ø	275	149	42	1,00	0,55	265	53
		SD	415	255	113	0,12	0,11	327	105
	26-28	Ø	88	113	14	1,00	0,55	236	6
		SD	819	288	63	0,12	0,12	499	139
„Dynamik Pfadbrecher“ (n=58)	10-12	Ø	1.649	1.266	560	0,85	0,69	1.511	447
		SD	564	479	286	0,04	0,04	540	190
	26-28	Ø	2.946	2.861	925	0,85	0,69	3.202	295
		SD	1.580	1.734	489	0,04	0,04	1.878	592
„Aggressiv Masse“ (n=3.160)	10-12	Ø	276	147	42	1,00	0,70	266	52
		SD	420	259	116	0,12	0,04	331	106
	26-28	Ø	82	112	12	1,00	0,70	239	3
		SD	846	242	56	0,12	0,04	414	130
„Aggressiv Pfadbrecher“ (n=60)	10-12	Ø	1.477	1.097	487	0,85	0,70	1.302	399
		SD	587	508	309	0,05	0,04	502	180
	26-28	Ø	2.461	2.399	734	0,85	0,70	2.953	254
		SD	1.194	1.323	350	0,05	0,04	1.768	563
„Zufall Masse“ (n=3.151)	10-12	Ø	273	144	40	1,00	0,58	263	53
		SD	409	246	107	0,12	0,09	322	103
	26-28	Ø	127	122	15	1,00	0,58	242	12
		SD	811	240	63	0,12	0,09	377	120
„Zufall Pfadbrecher“ (n=69)	10-12	Ø	1.616	1.196	558	0,86	0,58	1.388	442
		SD	589	502	288	0,04	0,09	515	181
	26-28	Ø	2.396	2.216	892	0,86	0,58	2.462	137
		SD	1.286	1.181	431	0,04	0,09	1.266	460

¹⁾ Mittelwert über den jeweiligen Zeitraum

²⁾ Standardabweichung

Quelle: eigene Darstellung.

Um herauszustellen, ob die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen signifikant sind, wurde der nichtparametrische Wilcoxon-Rangsummentest (Mann-Whitney-U-Test) verwendet. Der Wilcoxon-Rangsummentest „ist das verteilungsunabhängige Gegenstück zum parametrischen t-Test“ (SACHS, 2002: 381) für den Vergleich zweier unabhängiger Stichproben. Der Wilcoxon-Rangsummentest prüft die Nullhypothese $H_0: F_1(x) = F_2(x)$. Um dies zu testen, werden zunächst beide Stichproben zusammengefügt und jedem Objekt eine Rangzahl zugeordnet. Dann werden die Rangsummen R_1 und R_2 und die Prüfgrößen⁶⁰ U_1 und U_2 für die jeweiligen Stichproben berechnet. Als Prüfgröße wird der kleinere Wert der Größen U_1 und U_2 gewählt. Bei großen Stichproben mit mehr als zehn Beobachtungen wird ein Prüfwert $z = \frac{U - \frac{mn}{2}}{\frac{mn(m+n+1)}{12}}$ berechnet. „Der erhaltene z-Wert wird anhand der Standardnormalverteilung beurteilt“ (SACHS, 2002: 385). Die Nullhypothese wird mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha=5\%$ verworfen, wenn der berechnete z-Wert außerhalb des Intervalls $-1,96; +1,96$ liegt (SACHS, 2002). Wird die Nullhypothese abgelehnt, kann die Alternativhypothese unterstellt werden, die besagt, dass sich die Gruppen bezüglich der betrachteten Kennzahl signifikant voneinander unterscheiden.

Tabelle 48: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt nach Szenarien für die Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest¹⁾)

Szenario Jahr	Basis		Dynamik		Aggressiv		Zufall	
	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28
Größe (ha)	*** ²⁾	***	***	***	***	***	***	***
Größe (EGE)	***	***	***	***	***	***	***	***
Milchvieh	***	***	***	***	***	***	***	***
Viehbesatz	***	***	***	***	***	***	***	***
Biogasproduktion	***	***	***	***	***	***	***	***
Management	***	***	***	***	***	***	***	***
Pachtverhalten	-	-	***	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Gewinn	***	***	***	***	***	***	***	*
Eigenkapital	***	***	***	***	***	***	***	***

¹⁾ Die genauen Ergebnisse (z- und p-Werte, Charakteristika der Gruppen) sind in Anhang-A 29 bis Anhang-A 32 zu finden.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant; -: kein Unterschied

Quelle: eigene Darstellung.

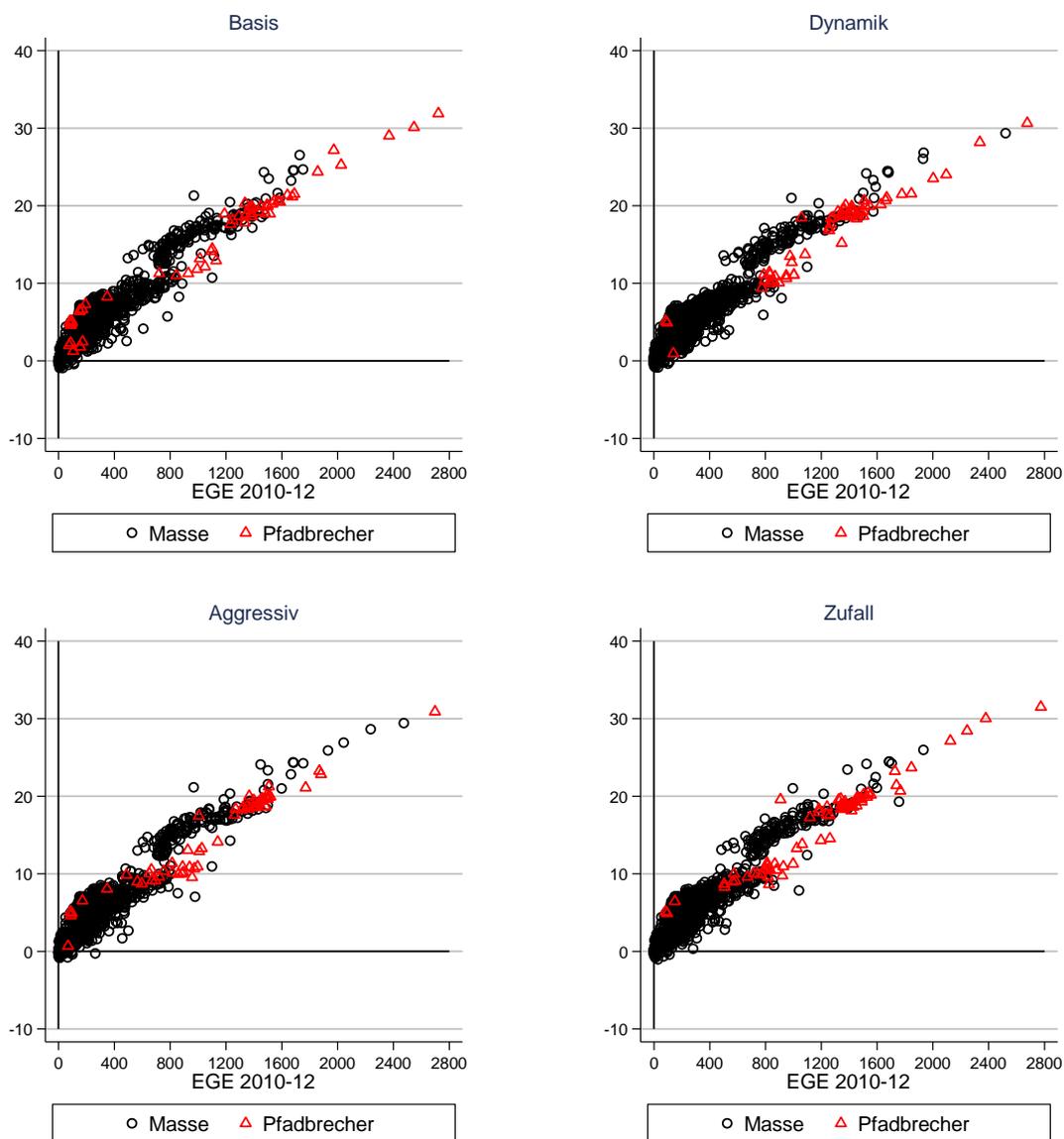
⁶⁰ Die Prüfgrößen U_1 und U_2 berechnen sich nach den Formeln $U_1 = mn + \frac{m(m+1)}{2} - R_1$ bzw. $U_2 = mn + \frac{n(n+1)}{2} - R_2$; mit m : Umfang der Stichprobe 1, n : Umfang der Stichprobe 2.

In der vorliegenden Analyse wurden die Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ bezüglich der Kennzahlen Betriebsgröße in ha und in EGE, Milchviehbestand, Viehbesatzdichte, Biogasproduktion, Managementfähigkeiten, Pachtverhalten, Gewinn und Eigenkapital in den einzelnen Jahren und getrennt nach Szenarien getestet. Tabelle 48 zeigt die für die Jahre 2010-12 und 2026-28 zusammengefassten Ergebnisse in den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“. Bei den Kennzahlen Betriebsgröße (ha und EGE), Milchviehbestand, Viehbesatzdichte, Biogasproduktion, Managementfähigkeiten, Gewinn und Eigenkapital können in allen Szenarien signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ festgestellt werden. In den Szenarien „Aggressiv“ und „Zufall“ können weder zu Beginn, noch zum Ende der Simulationen signifikante Unterschiede im Pachtverhalten zwischen den Gruppen festgestellt werden. Im Szenario „Aggressiv“ bieten alle Betriebe relativ aggressiv auf dem Pachtmarkt, deshalb können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Im Szenario „Zufall“ ändern sich die Pachtkoeffizienten für jeden Betrieb jährlich und zufällig zwischen 0,35 und 0,8. Betrachtet man hingegen das Ergebnis des Wilcoxon-Rangsummentests für das Szenario „Dynamik“, in dem die Pachtkoeffizienten an die Managementfähigkeiten, die Viehbesatzdichte sowie im Ostallgäu an den Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens gekoppelt sind, ist zu sehen, dass dort signifikante Unterschiede im Pachtverhalten zwischen den Gruppen „Pfadbrecher“ und „Masse“ festzustellen sind. In diesem Szenario treten die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ aggressiver auf dem Pachtmarkt auf als die Betriebe der Gruppe „Masse“⁶¹. Als Resultat des Wilcoxon-Rangsummentests für die bisher betrachteten Szenarien kann des Weiteren festgehalten werden, dass die Betriebe der Gruppen „Pfadbrecher“ in allen Szenarien größer (in EGE, ha und Viehbestand) und besser gemanagt sind, höhere Gewinne und mehr Eigenkapital haben und im Durchschnitt mehr Biogas produzieren als die Betriebe der Gruppe „Masse“. Die Gruppen unterscheiden sich bereits von Beginn an. Insbesondere die relativ großen Betriebe mit mehr als 1.000 ha haben das Potenzial, zukünftig signifikant weiter zu wachsen und Betriebsgewinne und Eigenkapital zu steigern, wenn sie gute Managementfähigkeiten haben.

Einen graphischen Vergleich der Gruppen „Pfadbrecher“ und „Masse“ getrennt nach Szenarien hinsichtlich des Eigenkapitals und der betrieblichen Größe gemessen in EGE in den Jahren 2010-12 bzw. 2026-28 bieten Abbildung 48 bzw. Abbildung 49.

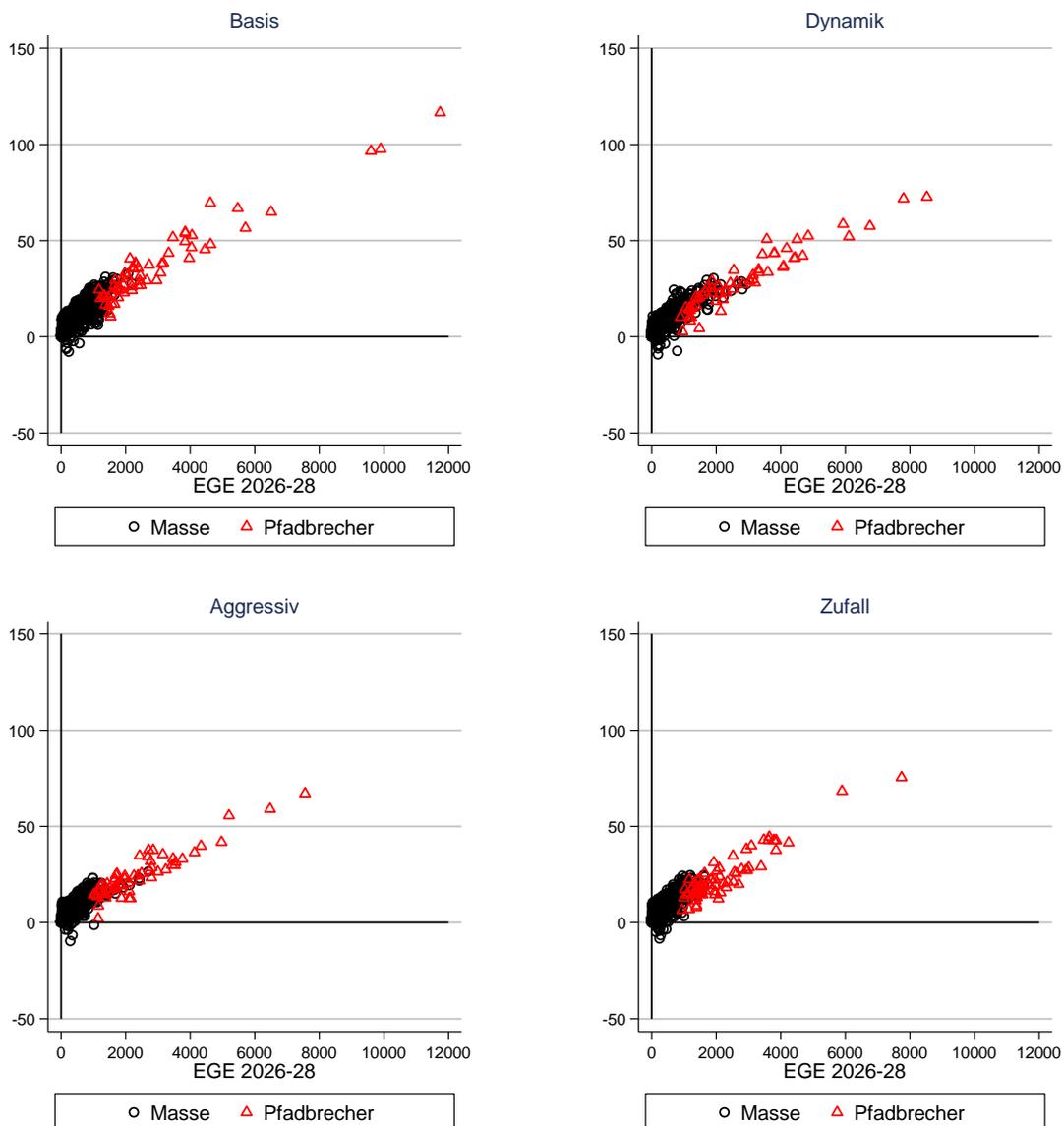
⁶¹ Auf Grund der unterschiedlichen Ergebnisse bezüglich des Pachtverhaltens der beiden Gruppen in den Pachtverhaltensszenarien stellt sich die Frage, ob z.B. im Szenario „Zufall“ durch einmaliges Zuweisen von Pachtfaktoren, die sich über die Simulationszeit nicht ändern, ggf. signifikante Unterschiede zwischen den „Pfadbrechern“ und der „Masse“ festgestellt werden könnten. Dieser Aspekt wird in einem Exkurs unter 7.3.5 näher beleuchtet.

Abbildung 48: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2010-12 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Altmark)



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 49: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2026-28 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Altmark)



Quelle: eigene Darstellung.

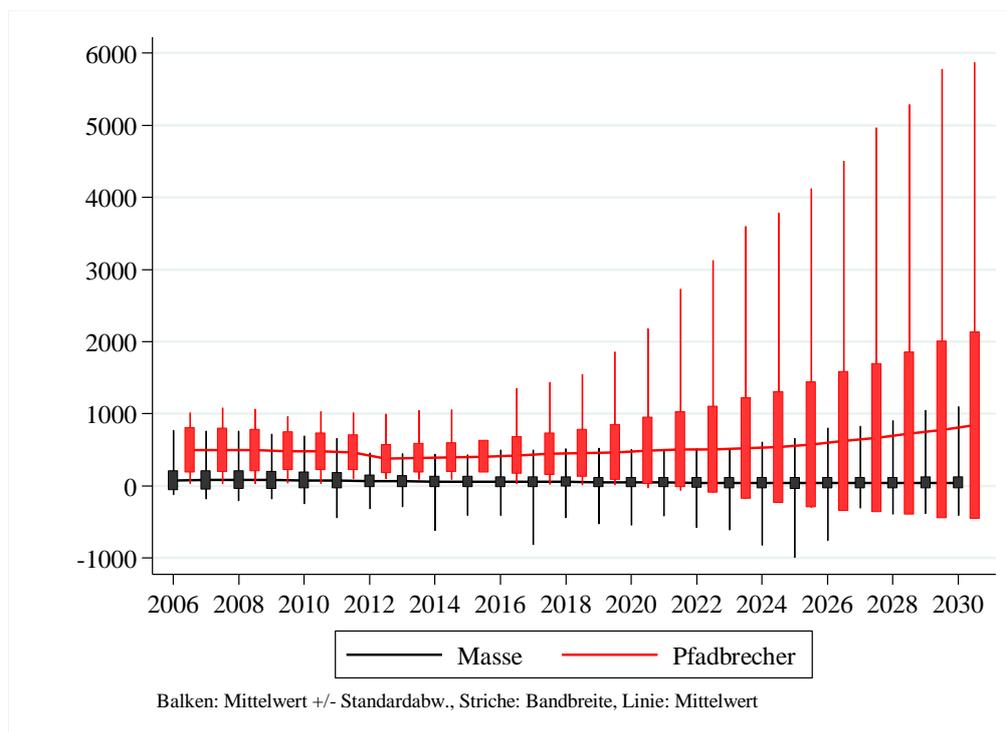
Es fällt zunächst auf, dass in allen Szenarien tatsächlich überwiegend größere Betriebe mit anfangs mehr als 400 EGE zu den Pfadbrechern gehören. Allerdings gibt es auch 29 pfadbrechende Betriebe⁶², die anfänglich zwischen 68 und 349 EGE (Mittelwert 129 EGE) haben und ihre Betriebsgröße auf bis zu 11.741 EGE (Mittelwert 4.502 EGE) steigern können. Im Zeitraum 2026-28 hat keiner der aktiven Betriebe, die in den Gruppen

⁶² Davon sind 17 Betriebe aus „Basis“, 3 aus „Dynamik“, 6 aus „Aggressiv“ und 3 aus „Zufall“.

„Pfadbrecher“ sind, weniger als 893 EGE. Das größte Wachstum in dieser Gruppe schafft ein Betrieb im Basisszenario: anfangs hat er eine Größe von 83 EGE, am Ende 11.741 EGE. In der Gruppe „Masse“ gibt es keinen Betrieb, der ein ähnlich starkes Wachstum bis zum Ende der Simulationen erreicht. Der Betrieb mit dem stärksten Wachstum in dieser Gruppe beginnt mit einer Größe von 18 EGE und endet mit 942 EGE.

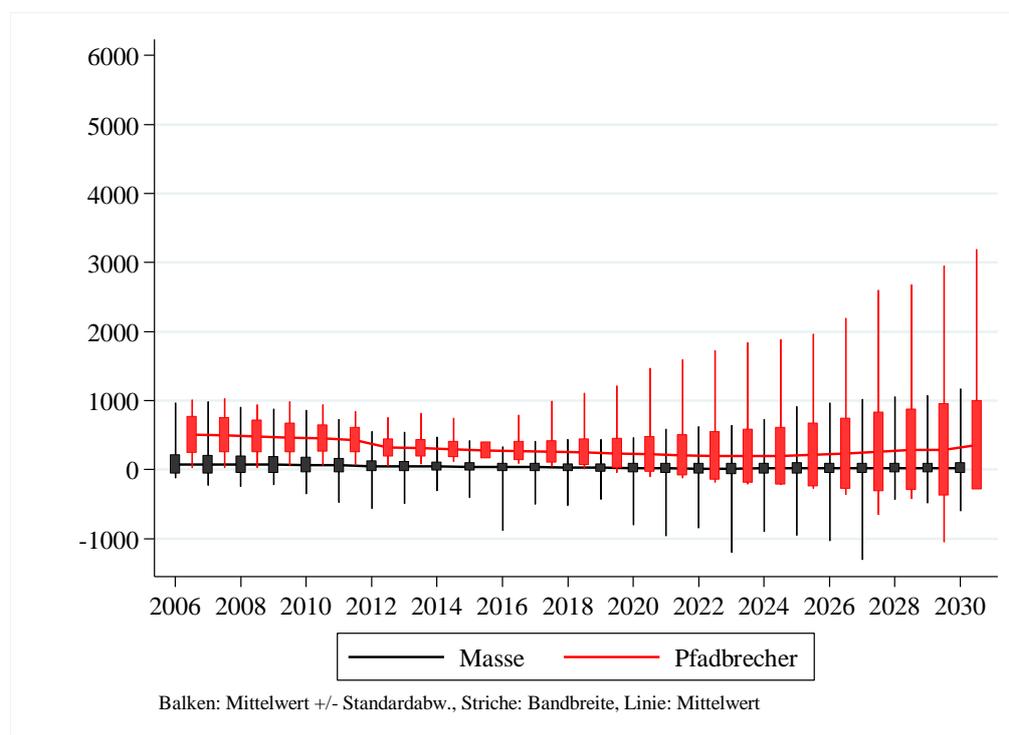
Neben den Kennzahlen Eigenkapital und Betriebsgröße ist vor allem auch die Entwicklung der betrieblichen Gewinne interessant. In Abbildung 50 und Abbildung 51 ist die Gewinnentwicklung über den gesamten Simulationszeitraum einschließlich der Minimal- und Maximalwerte sowie der Mittelwerte und Standardabweichung für die Szenarien „Basis“ und „Aggressiv“ dargestellt. In beiden Szenarien liegen die Gewinne der „Pfadbrecher“ (rot) im Durchschnitt deutlich über denen der „Masse“ (schwarz). Auch die Maximalwerte liegen bei den Pfadbrechern höher. Grund dafür ist neben den besseren Managementfähigkeiten auch die Größe der Betriebe.

Abbildung 50: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Altmark, nur aktive Betriebe)



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 51: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Altmark, nur aktive Betriebe)



Quelle: eigene Darstellung.

Gleichzeitig gibt es aber sowohl in der Gruppe „Masse“ als auch in der Gruppe „Pfadbrecher“ in beiden Szenarien Betriebe, die Verluste machen. Insbesondere betrifft dies Pfadbrecher im Szenario „Aggressiv“. Dort werden generell niedrigere Gewinne erwirtschaftet als im Basisszenario, da dort aufgrund des aggressiven Pachtverhaltens höhere Pachtpreise gezahlt werden. Einige Pfadbrecher verlieren daraufhin, weil auch sie höhere Pachtpreise zahlen. Im Durchschnitt erreichen sie aber insgesamt immer noch höhere Betriebsgewinne als die Gruppe „Masse“.

Betrachtet man die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“, die langfristig Verluste erwirtschaften, genauer, ist festzustellen, dass sich diese in den Clustern Basis-2, Dynamik-3, Aggressiv-5, 7 und 8 sowie in Zufall-3 und 5 befinden. Die Entwicklungen dieser Betriebe sind ähnlich: anfangs wachsen sie schnell, stocken insbesondere ihre Milchviehherden stark auf und investieren in Biogasanlagen. Ihr Eigenkapital können sie in den allermeisten Fällen von 2006 bis 2020 mehr als verdoppeln. Ungefähr im Jahr 2021 reißt der Erfolg allerdings ab und es werden Verluste erwirtschaftet. Grund für diese Entwicklung sind nicht nur die mit dem betrieblichen Wachstum einhergehenden Lohnzahlungen für zunehmend erforderliche Fremdarbeitskräfte, deren Löhne pro Jahr um 1,1 % steigen, die Zinszahlungen für das im Rahmen der neugebauten Ställe und Biogasanlagen aufgenommene Fremdkapital sowie die

höheren Pachtzahlungen. Denn auch andere wachsende Betriebe müssen sich mit diesen Kostenpositionen arrangieren. Im Vergleich zu den anderen Pfadbrechern, denen es auch bis zum Ende noch gelingt, hohe Gewinne zu erzielen, steigen die Pachtpreise aber von 2021 auf 2022 sehr viel stärker. Auf der einen Seite ist der Pachtfaktor in den Szenarien „Dynamik“ und „Aggressiv“ im Durchschnitt im Jahr 2022 etwas höher als zuvor im Jahr 2021. Auf der anderen Seite kalkulieren die Betriebe auf Grund ihrer Erwartungen Pachtgebote, die sich im Nachhinein als zu hoch erweisen. Gleichzeitig steigen bei diesen Betrieben die Umsätze nicht im erforderlichen Maße, sodass die höheren Pachtkosten nicht aufgefangen werden können.

Die Ergebnisse zusammenfassend kann festgehalten werden, dass je nach Szenario zwischen 1,80 und 2,14 % der Betriebe als Pfadbrecher bezeichnet werden können. Die Betriebe, die in die Gruppe „Pfadbrecher“ eingruppiert werden, sind von Beginn an deutlich größer, vermögender, besser gemanagt und erfolgreicher. Die Zugehörigkeit zur Gruppe „Pfadbrecher“ ist aber langfristig kein Garant für erfolgreiches Wirtschaften im Sinne eines hohen Gewinns. Einige der Pfadbrecher geraten nach zunächst starkem Wachstum und einer enormen Zunahme des Eigenkapitals im Laufe der Simulationen in die Verlustzone. Grund dafür sind die stark angestiegenen Pachtpreise, die diese Betriebe auf Grund ihrer Erwartungen bieten. Sie fallen dem sog. „Fluch des Gewinners“ (s. Fußnote 54, Seite 159) zum Opfer.

7.3.2.2 Pfadbrechende Betriebe in den verschiedenen Szenarien zu Pachtstrategien in der Altmark

Bereits bei der Beschreibung der Cluster und der Untersuchung der Gruppen auf signifikante Unterschiede wurde zwischen den vier Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ differenziert. Nach den vorhergehenden Untersuchungen der Pfadbrecher und der restlichen Betriebe stellt sich die Frage, ob die verschiedenen Szenarien auf die Möglichkeiten zur Pfadbrechung einen Einfluss haben. Insbesondere interessiert, ob in den vier betrachteten Szenarien mit unterschiedlichem Verhalten auf dem Pachtmarkt überwiegend verschiedene Betriebe in den Clustern mit Pfadbrechern sind oder ob es ggf. Betriebe gibt, die es in mehreren oder sogar allen Szenarien schaffen, stark zu wachsen sowie Eigenkapital zu mehren und somit als Pfadbrecher identifiziert zu werden. Haben die Szenarien und damit das Verhalten der Nachbarbetriebe also einen Einfluss auf die Möglichkeit zur Pfadbrechung? Welche Unterschiede ergeben sich aus dem Vergleich der Pfadbrecher getrennt nach Szenarien? Antworten auf diese Fragen werden im Folgenden mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests gegeben. Der Kruskal-Wallis-Test ist „ein nichtparametrischer Test zur Überprüfung, ob sich die zentralen Tendenzen von mehr als zwei verschiedenen

Stichproben signifikant voneinander unterscheiden“ (UZH, 2013). Damit ist der Kruskal-Wallis-Test eine Erweiterung des Wilcoxon-Rangsummentest für zwei unabhängige Stichproben (UZH, 2013). Ebenso wie beim Wilcoxon-Rangsummentest werden die Einzelwerte in eine Reihenfolge gebracht und mit Rängen versehen. Bei Berücksichtigung von mehrmals vorkommenden Werten werden gemeinsame mittlere Ränge vergeben. Für jede Stichprobe werden dann Rangsummen berechnet. Mit der Teststatistik H , die einer Chi-Quadratverteilung mit $(k-1)$ Freiheitsgraden folgt, wird „die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Rangplätze in der gemeinsamen Rangreihe“ (UZH, 2013) geprüft (REITER, 2012). Im Folgenden wird zunächst der Frage nachgegangen, ob es Betriebe gibt, die in allen Szenarien zu den Pfadbrechern zählen und wenn ja, wie sie sich von den anderen Pfadbrechern unterscheiden (Kruskal-Wallis-Test I). In einem zweiten Teil wird analysiert, ob Unterschiede zwischen den Pfadbrechern auf Grund des unterschiedlichen Pachtverhaltens in den Szenarien festzustellen sind (Kruskal-Wallis-Test II).

Kruskal-Wallis-Test I: Vergleich der Betriebe, die in ein, zwei, drei oder vier Szenarien zur Gruppe „Pfadbrecher“ gehören⁶³

Insgesamt konnten aus der Clusteranalyse für die Altmark 247 Betriebe in den vier Szenarien mit je 10 Wiederholungen als pfadbrechend herausgestellt werden. Davon schaffen es 108 Betriebe (bzw. 27 je Szenario), in allen vier Szenarien als Pfadbrecher eingeordnet zu werden. Das sind 44 % aller Pfadbrecher. Diese Betriebe treten unbeeinflusst vom Pachtverhalten der Nachbarbetriebe und ihres eigenen Pachtverhaltens als Pfadbrecher auf. Von den 108 Betrieben gehören 40 dem typischen Betrieb JP-VB 3 und 24 Betriebe dem typischen Betrieb JP-AB 12⁶⁴ an. Außerdem basieren jeweils weitere 12 Betriebe auf den typischen Betrieben JP-MV 32 und NP-MV 33. Die restlichen 20 Betriebe, die es in allen vier Szenarien schaffen als Pfadbrecher identifiziert zu werden, gehören den typischen Betrieben NP-MV 20, NP-AB 26 und JP-AB 27 an. Überwiegend sind damit Betriebe der Rechtsform Juristische Person in den Gruppen der Pfadbrecher, die unabhängig vom Szenario in diese Gruppe eingeordnet werden. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests zwischen den Betrieben, die in einem, zwei, drei oder vier Szenarien Pfade brechen, dass die Betriebe, die es in allen vier Szenarien schaffen, den Pfadbrechern zugeordnet zu werden, spätestens ab 2016 größer sind (in ha und EGE), mehr Kühe besitzen und eine höhere Viehbesatzdichte haben, mehr Biogas produzieren und über mehr Eigenkapital

⁶³ Deskriptive Charakteristika und Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests für diesen Teil sind in Anhang-A 33 zu finden.

⁶⁴ Die Charakteristika der typischen Betriebe sind Tabelle 15 zu entnehmen.

verfügen als Betriebe, die in nur ein bis drei Szenarien Pfadbrecher sind. Außerdem verfügen die Betriebe, die in drei oder vier Szenarien zur Gruppe „Pfadbrecher“ gehören, über bessere Managementfaktoren als Betriebe, die nur in einem oder zwei Szenarien in dieser Gruppe sind. Ein weiterer interessanter Aspekt betrifft die Unterschiede im Gewinn: Betriebe, die in vier Szenarien zu den Pfadbrechern gehören, haben bereits zu Beginn der Simulationen höhere Betriebsgewinne als Betriebe, die es in ein, zwei oder drei Szenarien in diese Gruppe schaffen. Bis zum Ende lösen sich diese Unterschiede zwischen Pfadbrechern in allen und Pfadbrechern in genau einem Szenario auf.

Diesen 108 Betrieben stehen 34 Betriebe gegenüber, die nur in einem einzigen Szenario Pfadbrecher sind. 15 Betriebe werden nur im Basisszenario in die Gruppe „Pfadbrecher“ eingeordnet, drei nur im Szenario „Dynamik“, fünf nur im Szenario „Aggressiv“ und elf nur im Szenario „Zufall“. Diese Betriebe haben zu Beginn der Simulationen weniger Fläche, eine geringere Betriebsgröße in EGE, weniger Kühe und weniger Eigenkapital als die Betriebe, die es in allen vier Szenarien zu den Pfadbrechern schaffen. Da 44 % dieser Betriebe aus dem Basisszenario kommen, in dem ein einheitlicher Pachtfaktor von 0,5 vorliegt, weisen diese Betriebe im Durchschnitt einen niedrigeren Pachtfaktor als alle anderen Pfadbrecher auf. Auch wenn man die Betriebe aus dem Basisszenario ausschließt, treten Betriebe, die nur in einem Szenario pfadbrechend sind weniger aggressiv auf dem Pachtmarkt auf als Betriebe, die in mehreren Szenarien als Pfadbrecher identifiziert werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es Betriebe gibt, die unabhängig von der Szenarienausgestaltung, d.h. unabhängig von der Ausgestaltung des Pachtverhaltens in der Region, in Cluster eingeordnet werden, die zur Gruppe der Pfadbrecher zu zählen sind. Diese machen einen Anteil von ca. 40 % der 247 identifizierten Pfadbrecher aus. Im Vergleich zu den anderen Pfadbrechern sind diese Betriebe sowohl wirtschaftlich als auch bezüglich der Fläche und der Milchviehbestände größer und mit besseren Managementfaktoren versehen als Betriebe, die nicht in allen Szenarien zu den Pfadbrechern gehören. Damit erreichen sie auch höhere Gewinne und mehren ihr Eigenkapital stärker. Bezüglich des Pachtverhaltens haben diese Betriebe im Vergleich zu Betrieben, die nur in einem Szenario Pfadbrecher sind, höhere Pachtfaktoren. Im Vergleich zu Betrieben, die nur in zwei oder drei Szenarien pfadbrechend sind, sind keine signifikanten Unterschiede im Pachtverhalten feststellbar. Die Betriebe, denen es nur in einem Szenario gelingt, zur Gruppe „Pfadbrecher“ zugeordnet zu werden, sind insgesamt nicht nur kleiner und haben im Durchschnitt schlechtere Managementfaktoren, sondern treten entweder auch weniger aggressiv auf dem Pachtmarkt auf (in den Szenarien „Zufall“, „Aggressiv“ und „Dynamik“) bzw. konkurrieren mit Betrieben, die gleiche Pachtfaktoren haben (im Basisszenario).

Kruskal-Wallis-Test II: Vergleich der Pfadbrecher getrennt nach Szenarien

Absolut gesehen gehören im Basisszenario und im Szenario „Aggressiv“ je 60, im Szenario „Dynamik“ 58 und im Szenario „Zufall“ 69 Betriebe zur Gruppe „Pfadbrecher“. Jeweils 27 Betriebe eines Szenarios werden – wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert – auch in den anderen drei Szenarien zu dieser Gruppe gezählt. Es gibt aber auch Betriebe, die nicht in allen Szenarien zur Gruppe „Pfadbrecher“ gehören. Daher soll in diesem Abschnitt untersucht werden, ob Unterschiede zwischen den Pfadbrechern auf Grund der Zugehörigkeit zu verschiedenen Szenarien festzustellen sind. Bereits die Ergebnisse des „Kruskal-Wallis-Tests I“ haben gezeigt, dass es Unterschiede unter den Pfadbrechern hinsichtlich des Pachtverhaltens gibt. Dort wurde der Fokus allerdings auf die Häufigkeit, mit der ein Betrieb in den vier Szenarien zu den Pfadbrechern zugeordnet wurde, gelegt. In diesem Abschnitt werden alle Pfadbrecher eines Szenarios mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests auf signifikante Unterschiede zu den Pfadbrechern in den anderen Szenarien in den Jahren 2006, 2016 und 2026 untersucht. Tabelle 49 zeigt die Ergebnisse. Abgesehen vom unterschiedlichen Pachtverhalten und einem größeren Milchviehbestand der Pfadbrecher in den Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“ im Vergleich mit dem Basisszenario sind die Pfadbrecher zu Beginn der Simulationen nicht signifikant voneinander verschieden. Auch im Jahr 2016 und 2026 gibt es hinsichtlich der wirtschaftlichen Betriebsgröße, des Milchviehbestandes, des Viehbesatzes und der Managementfähigkeiten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der verschiedenen Szenarien. Das unterschiedliche Pachtverhalten in den Szenarien hat aber bis zum Ende der Simulationen Auswirkungen auf Gewinne und Eigenkapitalhöhe der Betriebe. So erzielen Pfadbrecher aus dem Basisszenario höhere Gewinne und haben am Ende mehr Eigenkapital als Pfadbrecher aus den Szenarien „Aggressiv“, „Dynamik“ und „Zufall“. Außerdem wirkt sich das Pachtverhalten auf den Strukturwandel und damit die Betriebsgröße in ha aus. Diesbezüglich haben die Pfadbrecher aus dem Szenario „Dynamik“ 2016 im Durchschnitt mehr Fläche als die Pfadbrecher in den anderen Szenarien. Bis zum Ende der jeweiligen Simulation können die Pfadbrecher aus den Szenarien „Basis“ und „Aggressiv“ bezüglich der Fläche aufholen, nur die pfadbrechenden Betriebe im Szenario „Zufall“ erreichen mit durchschnittlich 2.401 ha 2026 nicht das Niveau der anderen Pfadbrecher.

Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests II zeigen, dass die Pfadbrecher der einzelnen Szenarien hinsichtlich wirtschaftlicher Betriebsgröße, Managementfähigkeiten und Viehbesatzdichte keine signifikanten Unterschiede aufweisen und damit unabhängig vom Szenario ähnliche Betriebe als Pfadbrecher ausgewählt werden. Signifikante Unterschiede sind zum Ende hingegen bezüglich der Gewinne und der Eigenkapitalhöhe festzustellen.

Tabelle 49: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der einzelnen Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ (Altmark, Jahre 2006, 2016 und 2026)

Kennzahl	Jahr	Szenarien				z-Wert	p-Wert	Signifikanz ¹⁾	signifikanter Unterschied zwischen Szenarien ... und ...
		Basis (B)	Dynamik (D)	Aggressiv (A)	Zufall (Z)				
Anzahl Pfadbrecher		60	58	60	69				
Managementfaktor	2006	0,88	0,85	0,85	0,86	6,628	0,0848	n.s.	
	2016	0,88	0,85	0,85	0,86	6,628	0,0848	n.s.	
	2026	0,88	0,85	0,85	0,86	6,628	0,0848	n.s.	
Pachtfaktor	2006	0,5	0,69	0,70	0,58	154,492	0,0001	***	B/D, A/B, B/Z, D/Z, A/Z
	2016	0,5	0,70	0,70	0,58	148,310	0,0001	***	B/D, A/B, B/Z, D/Z, A/Z
	2026	0,5	0,69	0,70	0,57	156,057	0,0001	***	B/D, A/B, B/Z, D/Z, A/Z
Betriebsgröße in ha	2006	981	1.126	1.019	1.118	2,994	0,3926	n.s.	
	2016	1.766	2.072	1.775	1.754	9,925	0,0192	**	B/D, A/D, D/Z
	2026	2.998	3.170	2.902	2.401	9,871	0,0197	**	D/Z, A/Z
Betriebsgröße in EGE	2006	547	637	570	625	2,708	0,4389	n.s.	
	2016	1.497	1.728	1.430	1.524	5,719	0,1261	n.s.	
	2026	2.795	2.818	2.332	2.173	7,486	0,0579	n.s.	
Milchviehbestand in Stück	2006	213	278	240	275	9,341	0,0251	*	B/Z, B/D
	2016	680	736	630	724	3,208	0,3606	n.s.	
	2026	756	921	723	872	5,165	0,1601	n.s.	
Viehbesatzdichte in GV/ha	2006	0,38	0,46	0,45	0,44	3,312	0,3460	n.s.	
	2016	0,63	0,60	0,72	0,72	3,646	0,3024	n.s.	
	2026	0,80	0,76	0,74	0,82	2,415	0,4909	n.s.	
Eigenkapital in 1.000 Euro	2006	809	894	804	873	2,302	0,5121	n.s.	
	2016	2.099	2.165	1.916	2.099	4,032	0,2581	n.s.	
	2026	3.495	2.903	2.424	2.407	24,266	0,0001	***	A/B, B/Z, D/Z
Gewinn in 1.000 Euro	2006	497	557	507	552	2,006	0,5711	n.s.	
	2016	422	328	272	289	20,437	0,0001	***	B/D, A/B, B/Z
	2026	618	291	234	125	15,747	0,0013	***	A/B, B/Z, D/Z
Biogasproduktion in kW	2006	78	85	73	78	0,584	0,9002	n.s.	
	2016	902	1.067	785	939	5,583	0,1337	n.s.	
	2026	2.064	2.087	1.525	1.507	8,992	0,0294	*	A/D, D/Z

¹⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

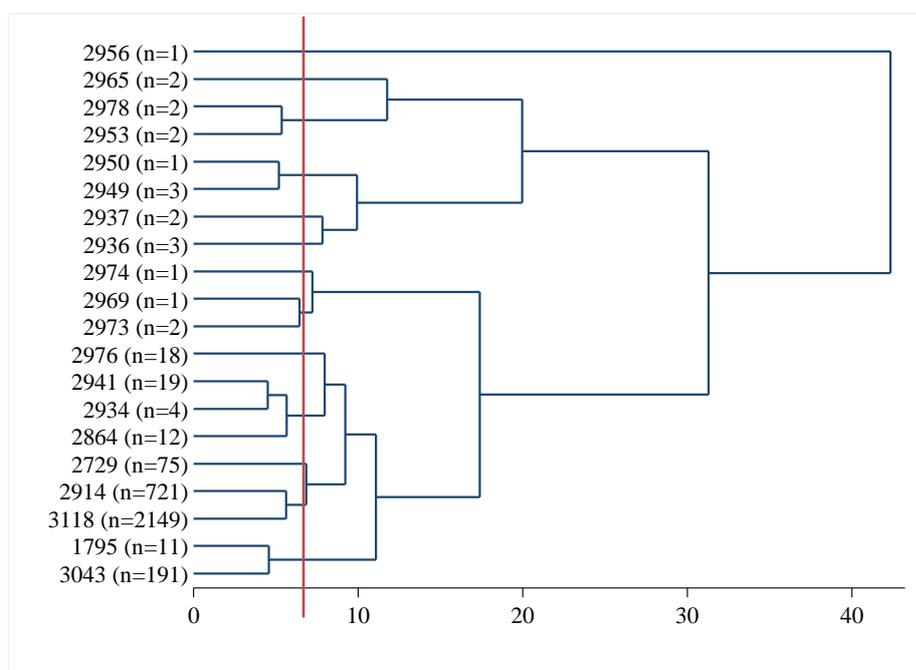
Quelle: eigene Darstellung.

7.3.3 Clusteranalyse für die Modellregion Ostallgäu

In der Modellregion Ostallgäu können die Betriebe je nach Szenario in sieben bis 13 Cluster eingruppiert werden. In Abbildung 52 und Tabelle 50 werden beispielhaft das Dendrogramm und die Abbruchregeln zur Identifikation der optimalen Clusterlösung für das Basisszenario (zehn Wiederholungen) gezeigt. Die Dendrogramme und Indexwerte der Abbruchregeln für die anderen drei Szenarien sind Anhang-A 23 bis Anhang-A 28 zu entnehmen. Abbildung 52 zeigt das Dendrogramm für das Basisszenario. Mit Hilfe der Abbruchregeln (s. Tabelle 50), kann die Einteilung der Betriebe in 13 Cluster als eine optimale Clusterlösung angesehen werden. Im Szenario Dynamik werden acht Cluster verwendet, im Szenario „Aggressiv“ wird die Zahl der Cluster auf sieben festgelegt und im Szenario „Zufall“ liegt eine optimale Clusterlösung bei 13 Clustern.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Cluster der einzelnen Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ beschrieben und auf signifikante Unterschiede untersucht. Ziel ist es, in jedem Szenario Cluster mit pfadbrechenden Betrieben zu identifizieren und diese zum einen im Vergleich mit den restlichen Betrieben zu untersuchen, aber auch unterschiedliche und gemeinsame Eigenschaften der Betriebe innerhalb der Gruppe der Pfadbrecher vorzustellen.

Abbildung 52: Dendrogramm für das Basisszenario (Ostallgäu; n=3.220)



Anmerkung: Die rote senkrechte Linie unterteilt den Datensatz in 13 Cluster. Diese Einteilung stellt eine mögliche optimale Clusterlösung dar (vgl. dazu Tabelle 50).

Quelle: eigene Darstellung.

Tabelle 50: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Basisszenario (Ostallgäu) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	356,07	0,6904	1442,72
3	979,16	0,3538	23,75
4	728,47	0,9471	178,88
5	619,68	0,2925	9,67
6	505,55	0,834	636,66
7	606,52	0,6923	3,11
8	524,5	0,8469	541,76
9	607,62	0,4576	60,46
10	568,68	0,1532	16,58
11	518,94	0,4205	2,76
12	475,22	0,9045	310,78
13	504,88	0,2217	3,51
14	467,99	0,6101	21,09
15	440,14	0,5348	2495

Anmerkung: in Rot sind die Werte markiert, die nach dem jeweiligen Index eine optimale Clusterlösung anzeigen.

Quelle: eigene Darstellung.

7.3.3.1 Charakteristika der Cluster im Ostallgäu

Im Ostallgäu können aus den vier einzelnen Clusteranalysen 41 Cluster gebildet werden: in „Basis“ 13, in „Dynamik“ 8, in „Aggressiv“ 7 und in „Zufall“ 13 Cluster (s. Tabelle 51). Ebenso wie in der Modellregion Altmark wird auch im Ostallgäu in jedem Szenario ein Cluster mit sehr vielen Betrieben gebildet. Betriebe in diesen großen Clustern haben zu Beginn der Simulationen je nach Szenario eine Größe von durchschnittlich 22 bis 32 EGE, zwischen durchschnittlich 20 und 29 Kühen sowie zwischen 22 und 27 ha Grünland. In diesen Clustern befinden sich gute und schlechte Manager, im Durchschnitt haben sie einen Managementfaktor von eins (durchschnittliche Manager). Bis zum Ende der Simulationen schrumpfen die Betriebe in diesen Clustern. Letztlich reduziert sich auch ihr Eigenkapital im Schnitt, allerdings sehr viel weniger als in der Altmark. Betrachtet man die durchschnittliche Eigenkapitaländerung der anderen Cluster, fallen zwei Gruppen von Clustern auf: die eine reduziert das Eigenkapital im Schnitt stärker als die Cluster mit der Mehrzahl der Betriebe. Die andere Gruppe schafft es, das Eigenkapital zu mehren, wenn auch auf niedrigerem Niveau als in der Altmark. Die Gruppe mit stark negativer Eigenkapitalentwicklung umfasst die Cluster Basis-1, Aggressiv-3, Zufall-5 und Zufall-6. In diesen befinden sich bis zum Ende der Simulationen aussteigende Betriebe. Dies ist zum einen an der durchschnittlichen Betriebsgröße von 0 bis 1 EGE am Ende der Simulationen, zum anderen an der im Vergleich zu den anderen Clustern stark negativen Eigenkapitalveränderung erkennbar. In der Gruppe

mit Clustern, die im Schnitt ihr Eigenkapital steigern, befinden sich insbesondere größere Betriebe mit mehr als 58 ha und 67 Kühen in den Jahren 2010-12. Betriebe in diesen Clustern (Basis-4, Basis-6 bis Basis-13, Dynamik-3 bis Dynamik-8, Aggressiv-2, Aggressiv-4 bis Aggressiv-7, Zufall-4, Zufall-7 bis Zufall-13) wachsen im Durchschnitt sehr stark: sie steigern ihre Betriebsgröße in EGE um durchschnittlich 300 %. Deutlich erkennbar ist auch, dass sich in diesen Clustern vor allem Betriebe mit besonders guten Managementfaktoren von durchschnittlich 0,88 (Standardabweichung 0,08) befinden. Ebenfalls Eigenkapital steigern können die Betriebe der Cluster Basis-3, Basis-5 und Zufall-3. Diese Cluster nehmen aber eine besondere Stellung ein. 708 der 786 Betriebe in diesen Clustern schaffen es zwar, ihr Eigenkapital im Durchschnitt zu erhöhen, allerdings – mit Ausnahme von Cluster Basis-3 – im Durchschnitt weniger stark als die zuvor beschriebenen Cluster. Außerdem reduzieren 657 Betriebe in den Clustern Basis-3, Basis-5 und Zufall-3 ihre Betriebsgröße von durchschnittlich 69 auf 37 EGE. Darunter sind auch 201 Betriebe, die aus der Produktion aussteigen und damit den Durchschnitt nach unten ziehen. Außerdem befinden sich in diesen Clustern mehr schlechte (519) als gute Manager (267); der durchschnittliche Managementfaktor liegt bei 1,04 (Zufall-3), 1,06 (Basis-3) bzw. 1,11 (Basis-5). Diese Aspekte sprechen dagegen, diese Cluster zu den Clustern mit pfadbrechenden Betrieben zu zählen.

Somit verbleiben als Gruppe der Pfadbrecher⁶⁵ die bereits genannten Cluster Basis-4, Basis-6 bis Basis-13, Dynamik-3 bis Dynamik-8, Aggressiv-2, Aggressiv-4 bis Aggressiv-7, Zufall-4, Zufall-7 bis Zufall-13. Insbesondere die 36 Betriebe in den Clustern Basis-8, Basis-10, Dynamik-6, Aggressiv-4, Zufall-7 und Zufall-12 schaffen es bis zum Ende der Simulationen ihre Betriebsgröße und die Milchproduktion sehr stark auszuweiten. Sie vervier- bis verachtfachen ihre wirtschaftliche Betriebsgröße und veracht- bis versechzehnfachen ihren Milchviehbestand zwischen 2010-12 und 2026-28. Im Gegensatz zu den anderen pfadbrechenden Betrieben, sind Betriebe in diesen sechs Clustern zwischen 2010 und 2012 durchschnittlich noch kleiner gemessen in EGE, ha und Milchviehbestand. Sie schaffen es aber im Schnitt stärker zu wachsen als die Betriebe der anderen Pfadbrecher-Cluster. Grund dafür ist, dass diese kleineren Betriebe mit einem durchschnittlichen Managementfaktor von 0,83 noch bessere Managementfähigkeiten haben als die anderen Pfadbrecher (Managementfaktor 0,89).

⁶⁵ Es gelten die gleichen Kriterien zur Identifikation pfadbrechender Cluster wie in der Altmark (s. S. 172). Die pfadbrechenden Cluster müssen eine positive relative Eigenkapitaländerung haben und zwischen 2010-12 und 2026-28 sowohl ihre wirtschaftliche Betriebsgröße als auch ihren Milchviehbestand erhöhen.

Tabelle 51: Cluster der Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ (Mittelwerte, Ostallgäu)

Szenario	Cluster	Anzahl	rel. EK.änd.	EGE	EGE	Kühe	Kühe	Fläche in ha	Managementfaktor	Pachtverhalten β
			2010-12/2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2006-2030	2006-2030
Basis	Cl. 1	202	-0,77	23	0	21	0	12	1,09	0,50
	Cl. 2	2.870	-0,01	31	22	29	23	26	0,99	0,50
	Cl. 3	75	0,61	3	0	2	0	3	1,06	0,50
	Cl. 4	35	0,30	91	336	84	134	132	0,91	0,50
	Cl. 5	18	0,03	92	36	87	38	61	1,11	0,50
	Cl. 6	3	0,41	281	343	109	119	178	0,90	0,50
	Cl. 7	1	0,30	284	595	180	300	225	0,93	0,50
	Cl. 8	3	0,43	88	715	74	293	204	0,86	0,50
	Cl. 9	2	0,52	197	919	146	450	263	0,83	0,50
	Cl. 10	4	0,56	96	1.075	85	451	265	0,82	0,50
	Cl. 11	4	0,66	372	1.200	128	453	311	0,84	0,50
	Cl. 12	2	0,66	406	1.729	175	637	472	0,84	0,50
	Cl. 13	1	0,71	808	1.390	470	670	498	0,81	0,50
Dynamik	Cl. 1	616	-0,51	22	4	20	5	19	1,05	0,55
	Cl. 2	2.514	0,06	32	22	29	23	27	0,99	0,56
	Cl. 3	67	0,26	74	289	67	121	58	0,87	0,58
	Cl. 4	3	0,34	258	311	130	139	126	0,89	0,57
	Cl. 5	5	0,51	368	882	160	347	172	0,86	0,56
	Cl. 6	10	0,40	128	811	96	356	82	0,83	0,59
	Cl. 7	4	0,54	348	1.516	208	603	173	0,84	0,59
	Cl. 8	1	0,75	671	1.300	331	600	320	0,81	0,58
Aggressiv	Cl. 1	3.171	-0,05	31	20	28	20	26	1,00	0,70
	Cl. 2	25	0,23	101	411	92	174	80	0,93	0,70
	Cl. 3	4	-2,38	82	0	81	0	68	0,83	0,71
	Cl. 4	7	0,36	105	990	91	449	78	0,84	0,70
	Cl. 5	5	0,36	334	701	117	262	150	0,87	0,70
	Cl. 6	5	0,37	311	1.541	187	628	150	0,87	0,70
	Cl. 7	3	0,48	483	1.956	187	788	216	0,85	0,71

Tabelle 51 (Fortsetzung): Cluster der Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ (Mittelwerte, Ostallgäu)

Szenario	Cluster	Anzahl	rel. EK.änd.	EGE		Kühe		Fläche in ha	Managementfaktor	Pachtverhalten β
			2010-12/2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2006-2030	2006-2030
	Cl. 1	2.721	-0,03	29	19	27	20	25	0,99	0,57
	Cl. 2	84	0,61	3	0	2	0	5	1,06	0,58
	Cl. 3	169	0,10	82	49	67	55	63	1,04	0,58
	Cl. 4	32	0,26	96	343	87	137	76	0,92	0,57
	Cl. 5	186	-0,76	23	1	21	1	20	1,09	0,58
	Cl. 6	4	-2,07	81	0	80	0	68	0,85	0,61
Zufall	Cl. 7	10	0,43	88	776	72	337	65	0,83	0,57
	Cl. 8	2	0,47	205	1.020	138	460	108	0,86	0,58
	Cl. 9	3	0,62	371	1.128	120	387	163	0,82	0,57
	Cl. 10	1	0,19	284	595	180	300	137	0,93	0,56
	Cl. 11	5	0,44	362	1.422	206	570	176	0,86	0,58
	Cl. 12	2	0,48	98	1.590	91	691	79	0,83	0,60
	Cl. 13	1	0,81	653	2.111	331	840	302	0,81	0,57

Quelle: eigene Darstellung.

Die Cluster, die als pfadbrechend eingestufte Betriebe enthalten, umfassen insgesamt 246 Betriebe, davon kommen 55 aus dem Basisszenario, 90 aus dem Szenario „Dynamik“, 45 aus dem Szenario „Aggressiv“ und 56 Betriebe aus dem Szenario „Zufall“.⁶⁶ Prozentual gesehen sind in der Modellregion Ostallgäu damit insgesamt 1,91 % aller Betriebe zu den Pfadbrechern zu zählen. Das sind fast genauso viele wie in der Altmark (1,92 %). 199 der 246 pfadbrechenden Betriebe im Ostallgäu basieren auf den typischen Betrieben HE-MV 10, 11 und 12 sowie den Betriebstypen HE-MV 14 und HE-MV 16 mit Agritourismusangebot (s. 6.2.1 und Tabelle 25). Diese Betriebe gehören mit 66 bis 82 ha im Jahr 2006 zu den großen Betrieben in der Modellregion. Neben diesen gehören aber auch 47 Betriebe der typischen Betriebe HE-MV 2, HE-MV 3, HE-MV 5, HE-MV 7, HE-MV 8, HE-MV 13 sowie NE-MV 4 und NE-MV 6 mit anfänglich 15 bis 39 ha zu den „Pfadbrechern“.

Tabelle 52 fasst ausgewählte Eigenschaften der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt nach den einzelnen Szenarien in Form von Durchschnittswerten und Standardabweichungen für die Jahre 2010 bis 2012 und 2026 bis 2028 zusammen. Klar erkennbar sind die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die „Pfadbrecher“ haben bereits zu Beginn der Simulationen größere Betriebe, mehr Eigenkapital sowie einen höheren Gewinn. Außerdem haben sie in jedem Szenario überdurchschnittlich gute Managementkoeffizienten. Bis zum Ende der Simulationen wachsen die Betriebe in den „Pfadbrecher“-Gruppen im Schnitt, während die Gruppe „Masse“ in jedem Szenario u.a. auf Grund von Betriebsaufgaben im Durchschnitt an Größe (EGE, Kühe und ha) verliert. Betriebe in den Gruppen der „Pfadbrecher“ haben weder zu Beginn noch zum Ende hin Verluste oder negatives Eigenkapital. Unter den 12.634 Betrieben der Gruppen der „Masse“ hingegen erwirtschaften 26 % im Durchschnitt im Zeitraum 2026-2028 Verluste von bis zu 56.788 Euro und gut 55 % verlassen den Sektor. Die meisten dieser Betriebe mit Verlusten sind im Szenario „Aggressiv“ zu finden, in dem der Pachtfaktor zwischen 0,6 und 0,8 schwankt und damit ein recht starker Wettbewerb herrscht.

⁶⁶ Eine genauere Analyse des Einflusses der Szenarien auf das Pfadbrechungsverhalten der Modellbetriebe im Ostallgäu erfolgt in Kapitel 7.3.3.2.

Tabelle 52: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, alle Szenarien, Ostallgäu)

Gruppe	Jahr		Eigenkapital in 1.000 EUR			Management- faktor	Pacht- faktor	ha	Gewinn in 1.000 EUR
			EGE	Kühe					
„Basis Masse“ (n=3.165)	10-12	Ø ¹⁾	351	31	28	1,00	0,50	26	17
		SD ²⁾	156	18	16	0,12	0,00	13	16
	26-28	Ø	347	20	21	1,00	0,50	22	15
		SD	202	27	24	0,12	0,00	25	22
„Basis Pfadbrecher“ (n=55)	10-12	Ø	983	154	102	0,89	0,50	95	81
		SD	244	137	61	0,08	0,00	56	23
	26-28	Ø	1.360	569	230	0,89	0,50	321	165
		SD	368	401	165	0,08	0,00	188	70
„Dynamik Masse“ (n=3.130)	10-12	Ø	348	30	28	1,00	0,58	26	17
		SD	155	18	16	0,11	0,07	13	16
	26-28	Ø	341	18	20	1,00	0,54	20	14
		SD	200	24	24	0,11	0,07	25	21
„Dynamik Pfadbrecher“ (n=90)	10-12	Ø	805	122	86	0,86	0,62	78	65
		SD	296	112	52	0,07	0,04	49	22
	26-28	Ø	1.062	447	187	0,86	0,54	260	128
		SD	430	339	142	0,07	0,04	166	66
„Aggressiv Masse“ (n=3.175)	10-12	Ø	351	31	28	1,00	0,70	26	17
		SD	157	19	16	0,12	0,02	14	16
	26-28	Ø	344	20	20	1,00	0,70	21	13
		SD	202	36	27	0,12	0,03	31	22
„Aggressiv Pfadbrecher“ (n=45)	10-12	Ø	1.031	177	111	0,90	0,70	104	73
		SD	211	130	43	0,08	0,02	46	18
	26-28	Ø	1.329	762	318	0,90	0,70	448	154
		SD	293	526	216	0,08	0,02	271	70
„Zufall Masse“ (n=3.164)	10-12	Ø	350	31	28	1,00	0,58	26	17
		SD	156	19	16	0,12	0,05	14	16
	26-28	Ø	344	19	20	1,00	0,58	21	14
		SD	200	28	25	0,12	0,08	26	22
„Zufall Pfadbrecher“ (n=56)	10-12	Ø	973	150	105	0,88	0,57	94	76
		SD	240	122	54	0,08	0,06	48	17
	26-28	Ø	1.305	664	272	0,88	0,57	365	151
		SD	337	456	189	0,08	0,05	221	62

¹⁾ Mittelwert über den jeweiligen Zeitraum

²⁾ Standardabweichung

Quelle: eigene Darstellung.

Ob die Unterschiede zwischen den in Tabelle 52 aufgeführten Gruppen signifikant sind, wird nach Szenarien und den Zeiträumen 2010-12 und 2026-28 getrennt analog zur Analyse für die Altmark mit dem Wilcoxon-Rangsummentest⁶⁷ untersucht. Wie aus Tabelle 53 ersichtlich ist, sind die Unterschiede in den betrachteten Kennzahlen Größe (ha, EGE), Milchviehbestand, Biogasproduktion, Managementfähigkeiten, Pachtverhalten, Gewinn und Eigenkapital zwischen der Gruppe „Masse“ und der Gruppe „Pfadbrecher“ in jedem der vier Szenarien zu Beginn und zum Ende der Simulationen signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha < 0,01$).

Tabelle 53: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt nach Szenarien für das Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest¹⁾)

Szenario Jahr	Basis		Dynamik		Aggressiv		Zufall	
	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28
Größe (ha)	*** ²⁾	***	***	***	***	***	***	***
Größe (EGE)	***	***	***	***	***	***	***	***
Milchvieh	***	***	***	***	***	***	***	***
Viehbesatz	***	n.s.	***	***	***	***	***	*
Biogasproduktion	***	***	***	***	***	***	***	***
Management	***	***	***	***	***	***	***	***
Pachtverhalten	-	-	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Gewinn	***	***	***	***	***	***	***	***
Eigenkapital	***	***	***	***	***	***	***	***

¹⁾ Die genauen Ergebnisse (z- und p-Werte, Charakteristika der Gruppen) sind in Anhang-A 34 bis Anhang-A 37 zu finden.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant; -: kein Unterschied

Quelle: eigene Darstellung.

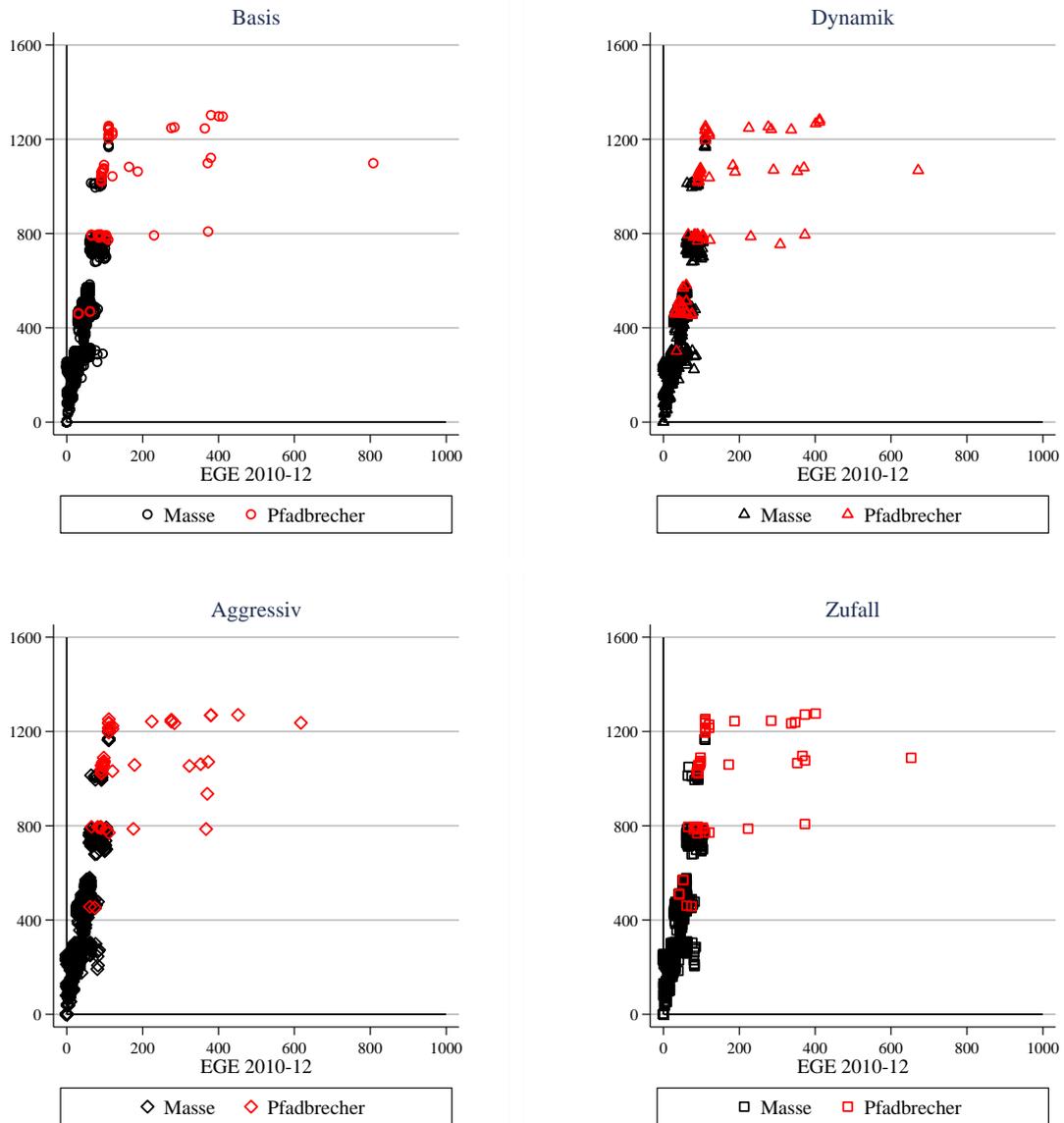
Keine signifikanten Unterschiede können im Zeitraum 2026-28 hinsichtlich der Viehbesatzdichte im Basisszenario und des Pachtverhaltens im Szenario „Dynamik“ festgestellt werden. Der Pachtfaktor hängt im Szenario „Dynamik“ in der Modellregion Ostallgäu neben den Managementfähigkeiten und der Viehbesatzdichte auch vom Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens ab. Mit steigender Größe der Betriebe werden Familienarbeitskräfte zunehmend vollständig im Betrieb ausgelastet, so dass der Anteil des außerlandwirtschaftlichen Einkommens gegen Null tendiert. Bei sehr gutem Managementfaktor und einer hohen Viehbesatzdichte können diese Betriebe dann Pachtfaktoren von bis zu 0,7 erreichen. Die nicht pfadbrechenden Betriebe der Gruppe

⁶⁷ Unter 7.3.2.1 wird der Wilcoxon-Rangsummentest beschrieben.

„Masse“ sind zwar durchschnittlich schlechter gemanagt und haben eine niedrigere Viehbesatzdichte, können aber mit einem Anteil außerlandwirtschaftlichen Einkommens von mehr als 50 % einen Pachtfaktor von bis zu 0,8 zugewiesen bekommen. So kommt es, dass der Unterschied in der Höhe des Pachtfaktors im Durchschnitt nicht signifikant ist. In den Szenarien „Aggressiv“ und „Zufall“ ist das Pachtverhalten der zwei Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ weder 2006 noch 2026 signifikant voneinander verschieden. Grund dafür ist im Szenario „Aggressiv“ die geringe Bandbreite und die jährlich wechselnde, zufällige Zuweisung von Pachtfaktoren zwischen 0,6 bis 0,8 und im Szenario „Zufall“ die jährlich wechselnde, zufällige Zuweisung von Pachtfaktoren zwischen 0,35 und 0,8.

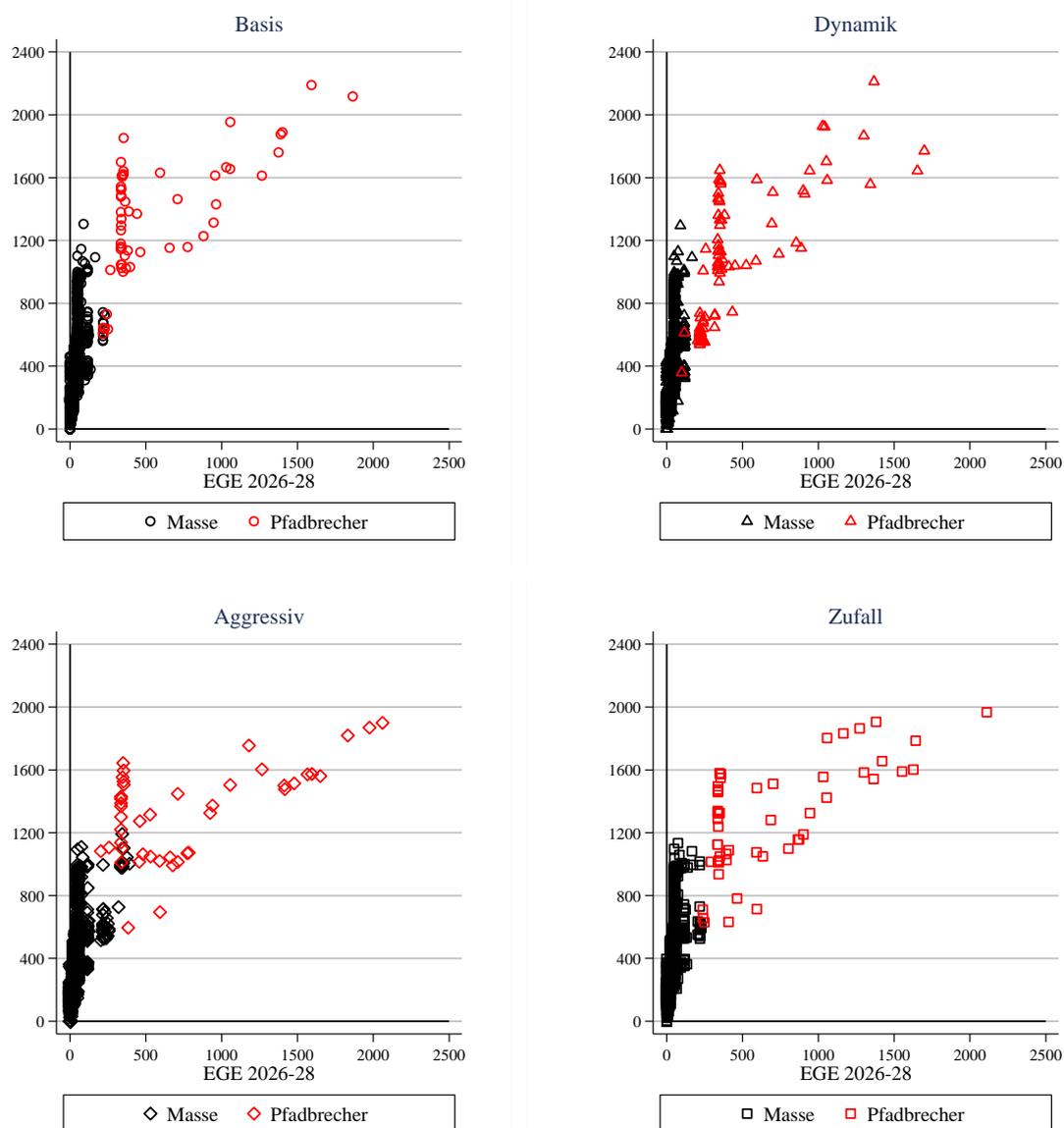
Aus dem Wilcoxon-Rangsummentest resultiert, dass die Betriebe der Gruppen „Pfadbrecher“ unabhängig vom Szenario ebenso wie in der Altmark von Beginn an größer (in EGE, ha und Viehbestand), besser gemanagt, höhere Gewinne und mehr Eigenkapital haben und im Durchschnitt mehr Biogas produzieren als die Betriebe der Gruppen „Masse“. Dass die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ bereits zu Beginn der Simulationen im Durchschnitt größer sind und mehr Eigenkapital besitzen, verdeutlicht Abbildung 53. Allein 81 % der Pfadbrecher basieren auf den typischen Betrieben HE-MV 10, 11, 12 sowie 14, die bereits in 2006 zwischen 66 und 82 ha Grünland bewirtschaften und damit auch gemessen in EGE zu den größeren Betrieben in der Region zählen. Andererseits gibt es aber auch 40 zu Beginn der Simulationen kleinere Betriebe mit weniger als 50 EGE, d.h. weniger als 40 ha Fläche und 50 Milchkühen, die zur Gruppe der Pfadbrecher gehören und innerhalb der Simulation von durchschnittlich 40 auf 295 EGE wachsen. 29 dieser kleineren Betriebe sind allein im Szenario „Dynamik“ zu finden. Im Jahr 2028 sind alle pfadbrechenden Betriebe mehr als 99 EGE (im Schnitt 609 EGE) groß. Der größte pfadbrechende Betrieb erreicht 2028 eine wirtschaftliche Betriebsgröße von 2.209 EGE (vgl. Abbildung 54).

Abbildung 53: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2010-12 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Ostallgäu)



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 54: Eigenkapital und Betriebsgröße in EGE im Schnitt der Jahre 2026-28 getrennt nach den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ und den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ (Ostallgäu)



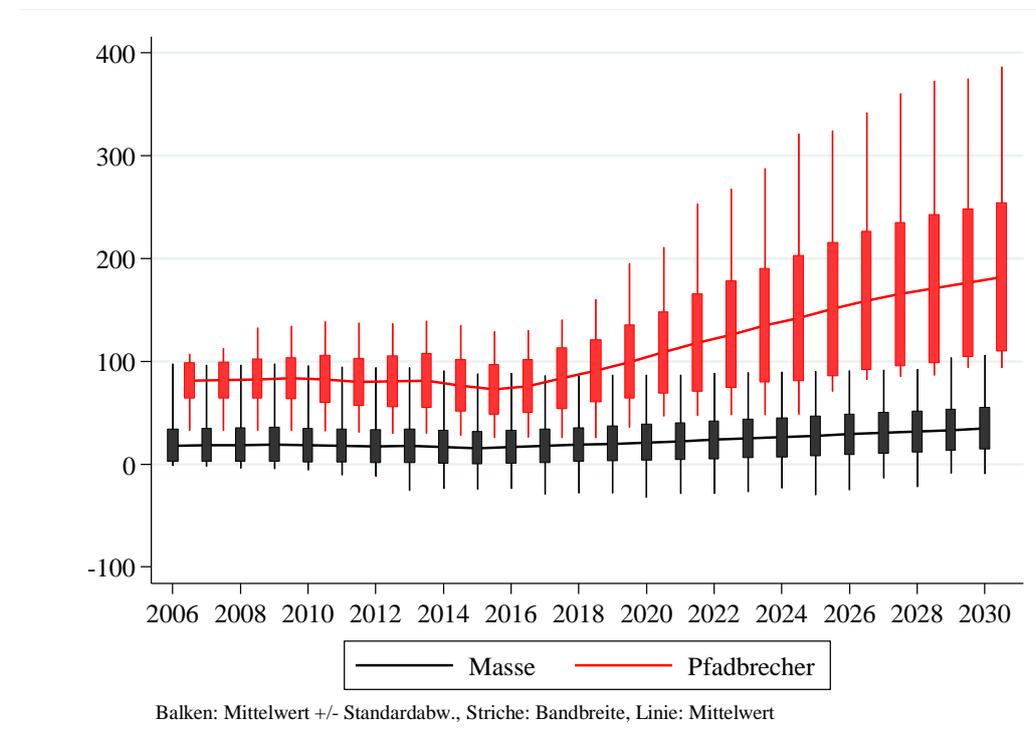
Quelle: eigene Darstellung.

Betrachtet man die Entwicklung der Betriebsgewinne (Abbildung 55 und Abbildung 56) in den Szenarien „Basis“ und „Aggressiv“ ist im Vergleich zur Altmark auffallend, dass nur ein Betrieb der Gruppe „Pfadbrecher“ in den Verlustbereich rutscht und auch die Betriebe der Gruppe „Masse“ nicht so hohe Verluste erwirtschaften. Zum Teil liegt das an im Vergleich zur Altmark kleineren Betrieben sowie relativ hohen Anteilen an Familienarbeitskräften, Eigenkapital und Eigenland. An den Entwicklungen der Betriebsgewinne in den Szenarien „Basis“ und „Aggressiv“ ist deutlich zu erkennen, dass in beiden Szenarien die Gewinne der Gruppe „Pfadbrecher“ über denen der Gruppe „Masse“ liegen. Nur einzelne Betriebe der Gruppe „Masse“ erreichen die mittleren Gewinne der „Pfadbrecher“. In beiden Szenarien

(„Basis“ und „Aggressiv“) erzielen jeweils 69 Betriebe der Gruppe „Masse“ bereits 2006 Verluste. 2015 gibt es im Szenario „Aggressiv“ 395 aktiv wirtschaftende Betriebe, die durchschnittlich 3.210 Euro Verlust machen. Im Basisszenario sind es im gleichen Jahr sogar 416 aktiv wirtschaftende Betriebe mit durchschnittlich 3.069 Euro Verlust.

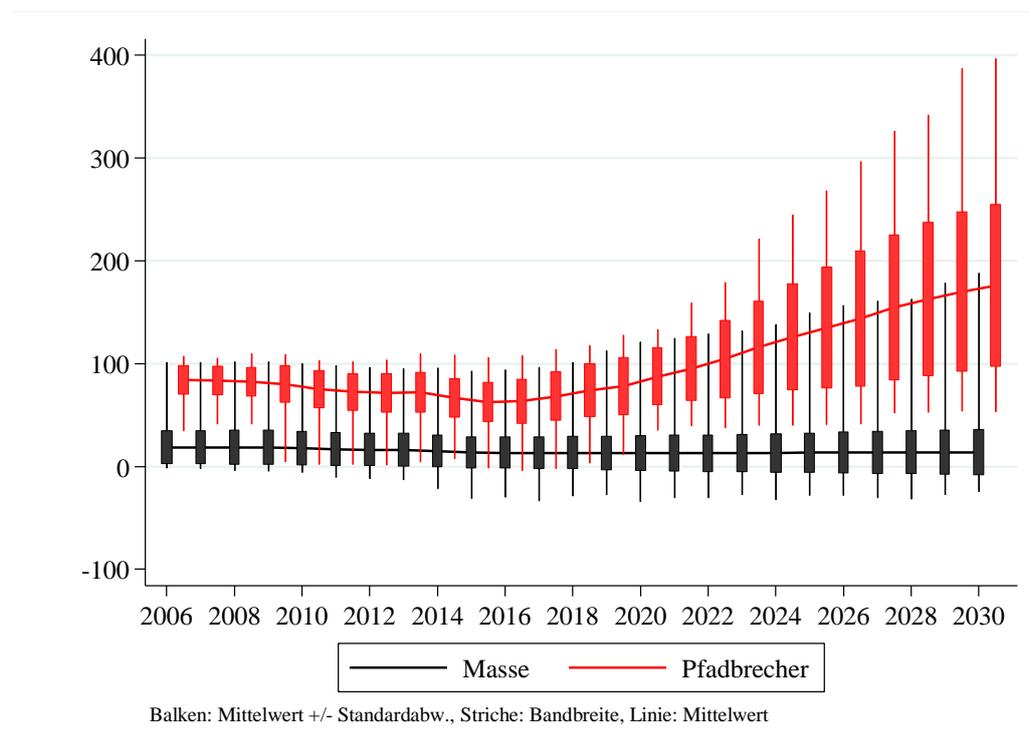
In der Gruppe der Pfadbrecher liegen der niedrigste Gewinn eines pfadbrechenden Betriebes im Basisszenario bei 25.837 Euro (2015) und der höchste Gewinn bei 386.405 Euro (2030). Der höchste Gewinn im Szenario „Aggressiv“ wird innerhalb der Gruppe der „Pfadbrecher“ mit 396.535 Euro (2030) erreicht. Im Szenario „Aggressiv“ erwirtschaftet lediglich ein Betrieb aus der Gruppe „Pfadbrecher“ in den Jahren 2015-17 knappe Verluste bis zu einer Höhe von 3.833 Euro. Darüber hinaus gibt es keine weiteren pfadbrechenden Betriebe, die keine Gewinne erzielen. Auch in der Region Ostallgäu ist die Zugehörigkeit zur Gruppe „Pfadbrecher“ folglich nicht automatisch mit sehr hohen Gewinnen verbunden. Allerdings gibt es in keinem der vier Szenarien einen pfadbrechenden Betrieb, der dauerhaft Verluste macht, wohingegen es in der Altmark in jedem Szenario Pfadbrecher gibt, die keine Gewinne erzielen.

Abbildung 55: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Ostallgäu, nur aktive Betriebe)



Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 56: Entwicklung der Betriebsgewinne und deren Verteilung nach Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Ostallgäu, nur aktive Betriebe)



Quelle: eigene Darstellung.

7.3.3.2 Pfadbrechende Betriebe in den verschiedenen Szenarien zu Pachtstrategien im Ostallgäu

Auch für die Region Ostallgäu soll im Folgenden analysiert werden, inwieweit die Szenarien zum Pachtverhalten Auswirkungen auf die Möglichkeiten zum Pfadbruch haben. Zuvor wurde festgestellt, dass in jedem der vier Szenarien Betriebe vorhanden sind, die der Gruppe „Pfadbrecher“ zugeordnet werden können. Betrachtet man zunächst die absolute Anzahl an Betrieben in den Pfadbrecher-Clustern, fällt auf, dass in den Szenarien „Basis“ (55 Pfadbrecher) und „Zufall“ (56) ähnlich viele Betriebe als Pfadbrecher identifiziert werden. Im Szenario „Dynamik“ sind es mit 90 Pfadbrechern hingegen wesentlich mehr, im Szenario „Aggressiv“ sind es mit 45 Betrieben weniger Pfadbrecher. Trotz dieser absoluten Unterschiede können nur geringe Unterschiede in den Produktionsanteilen der Pfadbrecher in den einzelnen Szenarien festgestellt werden. Das lässt darauf schließen, dass im Szenario „Dynamik“ insbesondere auch anfangs kleinere Betriebe als Pfadbrecher einzuordnen sind. Im Jahr 2006 haben die Pfadbrecher in den Szenarien „Basis“ und „Zufall“ einen Anteil von ca. fünf Prozent an der Produktion (gemessen in EGE). Im Szenario „Dynamik“ mit 90 Pfadbrechern erreichen die Pfadbrecher zusammen 6,8 % Produktionsanteil. Die Entwicklung der Produktion in EGE ist in allen vier Szenarien im Laufe

der Simulation ähnlich. 2018 stellen die „Pfadbrecher“ in allen Szenarien ca. 19 % der gesamten regionalen Produktion (gemessen in EGE). Im Basisszenario sind es mit 16,5 % etwas weniger, im Szenario „Dynamik“ mit 20,8 % etwas mehr. Die Gruppen der Pfadbrecher in den einzelnen Szenarien sind trotz der absoluten Unterschiede in der Anzahl an Pfadbrechern hinsichtlich der Produktionsanteile ähnlich. Dennoch stellt sich die Frage, ob es Unterschiede zwischen den Gruppen „Pfadbrecher“ der vier Szenarien gibt. Dazu werden analog zur Vorgehensweise in der Altmark zum einen Betriebe, die in ein bis vier Szenarien in der Gruppe „Pfadbrecher“ sind, anhand ihrer Charakteristika verglichen, um herauszustellen, ob Betriebe, die es unabhängig vom Pachtverhaltensszenario schaffen als Pfadbrecher identifiziert zu werden, sich von den Pfadbrechern, die nur in einem Szenario als solche auftreten unterscheiden. In einem zweiten Abschnitt werden die Gruppen der Pfadbrecher getrennt nach Szenarien einander gegenübergestellt, um zu untersuchen, ob sich die Pfadbrecher je nach Szenario unterscheiden. Um diese zwei Aspekte zu beleuchten, wird der Kruskal-Wallis-Test genutzt, der unter 7.3.2.2 beschrieben ist.

Kruskal-Wallis-Test I: Vergleich der Betriebe, die in ein, zwei, drei oder vier Szenarien zur Gruppe „Pfadbrecher“ gehören⁶⁸

In der Modellregion Ostallgäu gelten nach Durchführung der Clusteranalyse insgesamt 246 Betriebe über die vier Szenarien gesehen als pfadbrechend. 168 (bzw. 42 pro Szenario) davon gehören in allen Szenarien also unabhängig vom Verhalten der anderen und ihrem eigenen Verhalten auf dem Pachtmarkt zur Gruppe „Pfadbrecher“. Das sind 68 % aller Pfadbrecher. Diese Betriebe basieren zu 95 % auf den typischen Betrieben HE-MV 10, HE-MV 11 und HE-MV 12, die 2006 bereits mit 66 bis 82 ha relativ groß sind. Zwei weitere Betriebe, die es in allen Szenarien schaffen, als Pfadbrecher identifiziert zu werden, sind die Betriebe Nr. 97 (typischer Betrieb HE-MV 3) mit anfangs 31 ha und Nr. 307 (typischer Betrieb HE-MV 14) mit anfangs 66 ha. Überwiegend sind damit die von Beginn an großen Betriebe in der Lage, unabhängig vom Pachtverhaltensszenario als Pfadbrecher aufzutreten. Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests zwischen den Betrieben, die in einem, zwei, drei oder vier Szenarien Pfade brechen, zeigen, dass es weder zu Beginn noch zum Ende der Simulationen signifikante Unterschiede bezüglich des Pachtverhaltens gibt.

Die Betriebe, die es in allen vier Szenarien schaffen, den Pfadbrechern zugeordnet zu werden, sind 2006 und 2016 wirtschaftlich größer, haben mehr Fläche und Kühe und

⁶⁸ Deskriptive Charakteristika und Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests für diesen Teil sind in Anhang-A 38 zu finden.

verfügen über mehr Eigenkapital als alle anderen Pfadbrecher. Überraschenderweise sind Betriebe, die in allen vier Szenarien Pfadbrecher sind, durchschnittlich schlechtere Manager als Betriebe, die nur in ein bis drei Szenarien der Gruppe „Pfadbrecher“ zugeordnet werden. Außerdem erreichen Betriebe, die in vier Szenarien Pfadbrecher sind, 2006 im Schnitt eine höhere Viehbesatzdichte, 2016 allerdings eine niedrigere. Grund für die signifikant niedrigere Viehbesatzdichte in 2016 ist, dass Betriebe, die in vier Szenarien pfadbrechend sind, zwischen 2006 und 2016 stärker in der Fläche wachsen als die anderen Pfadbrecher: während Pfadbrecher, die nur in ein, zwei oder drei Szenarien als solche auftreten, durchschnittlich zwischen 2006 und 2016 ihre Fläche um ca. 20-40 % ausweiten, schaffen es Betriebe, die in allen vier Szenarien pfadbrechend sind, ihre Fläche um gut 90 % zu steigern. Gleichzeitig werden die Milchviehbestände aber von den in vier Szenarien als Pfadbrecher identifizierten Betrieben nicht nahezu verdoppelt, sondern nur um ca. 55 % ausgeweitet, so dass insgesamt ein niedrigerer Viehbesatz zu verzeichnen ist. Die anderen Pfadbrecher haben zwar 2006 eine niedrigere Viehbesatzdichte, können diese aber durch gleichmäßiges Ausweiten von Viehbeständen und Fläche zunächst halten. Erst mit dem großen Wachstumsschub zwischen 2016 und 2026 reduziert sich auch bei ihnen die Viehbesatzdichte stark. 2026 können daher dann keine Unterschiede mehr in der Viehbesatzdichte zwischen den verschiedenen Pfadbrechergruppen ausgemacht werden – in allen Gruppen sind die Viehbesatzdichten im Durchschnitt gesunken. Bis zum Ende der Simulationen bleiben die meisten signifikanten Unterschiede der Betriebe, die in vier Szenarien zu den Pfadbrechern gehören, gegenüber den anderen Pfadbrechern aber bestehen. Betriebe, die in drei und vier Szenarien Pfadbrecher sind, unterscheiden sich 2006 und 2016 nicht in ihren Gewinnen, zum Ende hin nicht mehr in der Fläche und dem Milchkuhbestand signifikant voneinander.

Die Betriebe, die nur in einem Szenario als Pfadbrecher eingeordnet werden, haben im Vergleich mit den Betrieben, die in mehr als einem Szenario Pfadbrecher sind, am Ende der Simulationen weniger Kühe: sie halten im Schnitt 111 Kühe in 2026, während die anderen Pfadbrecher durchschnittlich 152, 204 bzw. 272 Kühe halten. Außerdem produzieren diese Betriebe weniger Biogas und erzielen niedrigere Gewinne als Betriebe, die in allen Szenarien der Gruppe „Pfadbrecher“ zugeordnet werden. Betriebe, die lediglich in einem Szenario Pfadbrecher sind, stammen überwiegend aus dem Szenario „Dynamik“. Dort profitieren die etwas kleineren Betriebe, die in den anderen Szenarien nicht als Pfadbrecher auftreten würden, wegen ihrer sehr guten Managementfähigkeiten und der teils sehr hohen Viehbesatzdichte von der Zuweisung hoher Pachtfaktoren. Damit können sie sich auf dem Pachtmarkt durchsetzen und so das Betriebswachstum vorantreiben. Keiner der Betriebe, die lediglich in einem Szenario Pfadbrecher sind, schafft den Pfadbruch nur im Szenario

„Aggressiv“. Das bedeutet, dass ein Betrieb, der im Szenario „Aggressiv“ als Pfadbrecher gilt, noch in mindestens einem weiteren Szenario als Pfadbrecher auftritt. Die Wahrscheinlichkeit ist sogar hoch, dass ein solcher Betrieb in allen Szenarien zu den Pfadbrechern zählt: von den 45 Betrieben, die im Szenario „Aggressiv“ als Pfadbrecher identifiziert wurden, würden das 42 Betriebe auch in allen anderen Szenarien schaffen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es sehr viele Betriebe gibt, die es unabhängig vom Pachtverhaltensszenario schaffen, innerhalb der Clusteranalysen zur Gruppe der „Pfadbrecher“ zugeordnet zu werden. Sie machen einen Anteil von ca. 68 % der 246 identifizierten Pfadbrecher aus. Diese Betriebe unterscheiden sich signifikant von den Betrieben, die nur in ein oder zwei Szenarien als pfadbrechend gelten in der Betriebsgröße, dem Eigenkapitalbestand, dem Gewinn sowie der Biogasproduktion. Sie sind im Durchschnitt größer, haben mehr Milchkühe, mehr Eigenkapital, produzieren mehr Biogas und erzielen höhere Gewinne, trotzdem ein Teil dieser Betriebe unterdurchschnittliche Managementfähigkeiten hat. Durchschnittlich kleinere Betriebe sind oftmals in nur einem oder zwei Szenarien zu den Pfadbrechern zu zählen. Wenn Betriebe nur in einem einzigen Szenario zur Gruppe „Pfadbrecher“ gehören, dann ist das oft im Szenario „Dynamik“ der Fall, in dem das Pachtverhalten von den Managementfähigkeiten, der Viehbesatzdichte und dem außerlandwirtschaftlichen Einkommen abhängt.

Kruskal-Wallis-Test II: Vergleich der Pfadbrecher getrennt nach Szenarien

Bereits im Abschnitt zuvor konnte herausgestellt werden, dass insbesondere kleinere Betriebe oftmals nur in einem einzigen Szenario Pfadbrecher sind und dies insbesondere im Szenario „Dynamik“ der Fall ist. Damit hat die Ausgestaltung des Pachtverhaltens offensichtlich Einfluss auf die Zuordnung zur Gruppe „Pfadbrecher“. Die Pfadbrecher der einzelnen Szenarien könnten sich folglich voneinander unterscheiden. In diesem Abschnitt werden daher die Unterschiede zwischen den Pfadbrechern aus den verschiedenen Szenarien mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests untersucht. Tabelle 54 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Vergleiche für die Jahre 2006, 2016 und 2026. Wenig überraschend sind die signifikanten Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der Szenarien bezüglich des Pachtverhaltens. Auf Grund der unterschiedlichen Ausgestaltung der Pachtverhaltensannahmen sind die Pfadbrecher der Szenarien untereinander signifikant verschieden. Lediglich in 2026 können zwischen den Pfadbrechern der Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“ keine Unterschiede im Pachtverhalten festgestellt werden. Das liegt an der gleichen Spannweite für den Pachtfaktor β , der in beiden Szenarien Werte zwischen 0,35 und 0,8 annehmen kann.

Durch den Vergleich der Pfadbrechergruppen der einzelnen Pachtverhaltensszenarien mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests wird deutlich, dass sich insbesondere die Pfadbrecher im Szenario „Dynamik“ in nahezu allen betrachteten Kennzahlen zu jedem der drei Zeitpunkte (2006, 2016 und 2026) von den Pfadbrechern der anderen Szenarien signifikant unterscheiden. Ausnahmen dieser Unterschiede bilden zum einen die Viehbesatzdichte in den Jahren 2016 und 2026, in der sich die Pfadbrecher der einzelnen Szenarien nicht signifikant voneinander unterscheiden. Außerdem ist der Gewinn im Jahr 2016 zwischen den Pfadbrechern der Szenarien „Aggressiv“ und „Dynamik“ nicht signifikant voneinander verschieden. Des Weiteren können zwischen den Pfadbrechern der Szenarien „Dynamik“ und „Zufall“ keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Managementfähigkeiten festgestellt werden. Einige Pfadbrechergruppen haben aber auch viele Gemeinsamkeiten. So sind z.B. die Pfadbrecher in den Szenarien „Aggressiv“ und „Zufall“ sowie „Basis“ und „Zufall“ mit Ausnahme der Unterschiede im Pachtverhalten in allen anderen betrachteten Kennzahlen nicht signifikant voneinander zu unterscheiden. Auch die Pfadbrechergruppen der Szenarien „Aggressiv“ und „Basis“ unterscheiden sich zunächst nicht, 2016 und 2026 sind sie aber in EGE, 2016 im Gewinn und 2026 in Milchvieh und Fläche signifikant voneinander verschieden.

Aus den Ergebnissen des Kruskal-Wallis-Tests II kann festgehalten werden, dass die Pfadbrecher der einzelnen Szenarien zum Ende hin in der Viehbesatzdichte keine signifikanten Unterschiede mehr aufweisen; in allen anderen betrachteten Kennzahlen kommen signifikante Unterschiede zwischen Pfadbrechergruppen auf Grund der Szenarienzugehörigkeit vor. Insbesondere Pfadbrecher des Szenarios „Dynamik“ unterscheiden sich von allen anderen Pfadbrechern. Pfadbrechende Betriebe in diesem Szenario sind von Beginn an im Durchschnitt etwas kleiner und erzielen schon zu Beginn weniger Gewinn. Erklärung dafür liefert die Gruppengröße, die mit 90 Pfadbrechern wesentlich größer ist als in den anderen Szenarien (zwischen 45 und 56). In diesem Szenario gelangen demnach auch kleinere Betriebe in die Gruppe der „Pfadbrecher“. Trotz der hohen Anzahl an Pfadbrechern, kann diese Gruppe im Durchschnitt bessere Managementfähigkeiten aufweisen als Pfadbrecher aus den anderen Szenarien (besonders „Aggressiv“ und „Basis“). Keine signifikanten Unterschiede in den betrachteten Kennzahlen sind jeweils zwischen den Pfadbrechern in den Szenarien „Aggressiv“ und „Zufall“ sowie „Basis“ und „Zufall“ festzustellen.

Tabelle 54: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern der einzelnen Szenarien Basis, Dynamik, Aggressiv und Zufall (Ostallgäu, Jahre 2006, 2016 und 2026)

Kennzahl	Jahr	Szenarien				z-Wert	p-Wert	Signifikanz ¹⁾	signifikanter Unterschied zwischen Szenarien ... und ...
		Basis (B)	Dynamik (D)	Aggressiv (A)	Zufall (Z)				
Anzahl Pfadbrecher		55	90	45	56				
Betriebsgröße in ha	2006	69	57	72	69	24,137	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
	2016	116	97	147	123	25,904	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
	2026	311	252	427	352	46,794	0,0001	***	B/D, A/B, A/D, D/Z
Betriebsgröße in EGE	2006	97	80	101	98	16,896	0,0007	***	B/D, A/D, D/Z
	2016	190	152	267	206	22,125	0,0001	***	B/D, A/B, A/D, D/Z
	2026	546	426	711	630	20,102	0,0002	***	B/D, A/B, A/D, D/Z
Milchviehbestand in Stück	2006	81	66	87	81	23,504	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
	2016	121	99	136	119	17,793	0,0005	***	B/D, A/D, D/Z
	2026	224	181	301	267	17,257	0,0006	***	A/B, A/D, D/Z
Viehbesatzdichte in GV/ha	2006	1,80	1,75	1,82	1,82	10,512	0,0147	**	B/D, A/D, D/Z
	2016	1,64	1,64	1,52	1,58	6,104	0,1067	n.s.	
	2026	1,12	1,14	1,08	1,17	6,730	0,0810	n.s.	
Eigenkapital in 1.000 Euro	2006	908	750	963	902	24,744	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
	2016	1.052	853	1.082	1.036	23,248	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
	2026	1.320	1.033	1.292	1.269	24,299	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z
Managementfaktor	2006	0,89	0,86	0,90	0,88	8,043	0,0451	*	B/D, A/D
	2016	0,89	0,86	0,90	0,88	8,043	0,0451	*	B/D, A/D
	2026	0,89	0,86	0,90	0,88	8,043	0,0451	*	B/D, A/D
Pachtfaktor	2006	0,50	0,61	0,69	0,56	141,112	0,0001	***	A/B, A/D, A/Z, B/D, B/Z, D/Z
	2016	0,50	0,61	0,69	0,58	141,061	0,0001	***	A/B, A/D, A/Z, B/D, B/Z, D/Z
	2026	0,50	0,54	0,71	0,56	139,289	0,0001	***	A/B, A/D, A/Z, B/D, B/Z
Gewinn in 1.000 Euro	2006	81	69	84	82	15,559	0,0014	***	B/D, A/D, D/Z
	2016	76	62	64	74	15,778	0,0013	***	B/D, A/B, D/Z
	2026	159	122	144	143	18,579	0,0003	***	B/D, A/D, D/Z
Biogasproduktion in kW	2006	0	0	0	0	-	-		
	2016	98	78	183	126	15,697	0,0013	***	B/D, A/D, D/Z
	2026	454	308	583	512	23,364	0,0001	***	B/D, A/D, D/Z

¹⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

7.3.4 Zwischenfazit zu Pfadbrechungsoptionen bei unterschiedlichem Verhalten auf dem Pachtmarkt in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu

Pfadbrechern in beiden Regionen ist laut zuvor getroffener Annahme ein starkes Wachstum bezüglich der Fläche und der Milchproduktion sowie bezüglich des Eigenkapitals gemeinsam. Insgesamt können in beiden Regionen knapp zwei Prozent der Betriebe als Pfadbrecher bezeichnet werden. Pfadbrechung ist damit eher die Ausnahme als die Regel. In beiden Regionen sind Pfadbrecher im Allgemeinen größer, besser gemanagt und haben bereits zu Beginn mehr Gewinn und Eigenkapital als die anderen Betriebe. Das heißt dass insbesondere Betriebe, die bereits zu Beginn der Simulationen groß und erfolgreich sind, besondere Wachstumsperspektiven haben und zu Pfadbrechern werden können. Sie haben durch ihre Größe Kostenvorteile in der Flächenbewirtschaftung und in der Viehhaltung, die auch bei ihren Pachtgeboten berücksichtigt werden und dazu führen, dass sie den Pachtgebotszuschlag erhalten. Umgekehrt verdeutlicht das, wie schwierig es besonders für unterdurchschnittlich kleine Betriebe ist, Pfade zu brechen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass es nicht unmöglich ist. Kleinere Betriebe, die als Pfadbrecher gesehen werden können, haben in der Altmark vor allem im Basisszenario auf Grund der geringeren Konkurrenz auf dem Pachtmarkt bei gleichzeitig gutem Flächenangebot⁶⁹ Möglichkeiten zu starkem Wachstum. Im Ostallgäu gibt es insbesondere im Szenario „Dynamik“ kleinere Pfadbrecher. Diese sind anfänglich im Durchschnitt kleiner, können sich aber durch sehr gute Managementfähigkeiten und einen u. a. dadurch bedingten hohen Pachtfaktor gegenüber konkurrierenden Betrieben durchsetzen. In anderen Szenarien gelingt ihnen das oftmals nicht, da dort z. B. der Konkurrenzdruck auf Grund aggressiven Bieterverhaltens aller Betriebe höher ist („Aggressiv“). Im Basisszenario beschränkt das geringe Flächenangebot bei gleichzeitig homogen moderatem Verhalten aller Betriebe auf dem Pachtmarkt mögliches Wachstum. Im Basisszenario können die kleineren Betriebe demnach nicht durch aggressiveres Pachtverhalten stark wachsen – sie werden durch Konkurrenten verdrängt, die auf Grund ihrer Größe Skaleneffekte realisieren sowie Transportkostenvorteile ausspielen können. Auch wenn wie z.B. im Szenario „Zufall“ das Bieterverhalten von Nachbarbetrieben aggressiv ist und gleichzeitig relativ wenig Fläche von Aufgabebetrieben auf dem Pachtmarkt verfügbar ist, können sich kleinere Betriebe im Ostallgäu seltener zu Pfadbrechern entwickeln. Das Pachtverhalten beeinflusst damit Pfadbrechungspotenziale kleinerer

⁶⁹ In der Altmark stehen durch Betriebsaufgaben im Basisszenario zwischen 364 ha (2018) und 3.906 ha (2006) zur Neuverpachtung an.

Betriebe. Dabei ist nicht nur das Verhalten der anderen Betriebe sondern auch die Höhe an freien Flächen entscheidend. Herrscht ein sehr hoher Wettbewerbsdruck durch aggressives Pachtverhalten oder liegt bei gleichem Verhalten ein geringes Angebot an Pachtflächen vor, fällt es kleineren Betrieben schwerer, als Pfadbrecher aufzutreten. Sind hingegen Wachstumspotenziale durch viele frei werdende Flächen erschließbar und/oder werden den kleineren Betrieben, die sich im Vergleich zu Nachbarbetrieben aggressiv verhalten, Zuschläge für Pachtgebote erteilt, können auch einige der kleineren Betriebe stark und erfolgreich wachsen.

In beiden Regionen gibt es einen großen Teil an Pfadbrechern, die sogar unabhängig von der Pachtverhaltensausgestaltung enorm wachsen. In der Altmark trifft das auf ca. 40 % und im Ostallgäu auf ca. 68 % der Pfadbrecher zu. In beiden Regionen haben diese Betriebe im Schnitt mehr Fläche und mehr Milchkühe als Betriebe, die nicht in allen Pachtverhaltensszenarien als Pfadbrecher einzuordnen sind. Während in der Altmark bessere Managementfähigkeiten die Wahrscheinlichkeit, unabhängig vom Pachtverhaltensszenario in die Gruppe „Pfadbrecher“ zu gelangen, erhöht, sind die Betriebe im Ostallgäu, die in allen vier Szenarien in dieser Gruppe sind, im Durchschnitt schlechter gemanagt. Für sie sind damit weniger die Managementfähigkeiten für die Zugehörigkeit zur Gruppe „Pfadbrecher“ in allen Szenarien ausschlaggebend als vielmehr die anfängliche Betriebsgröße. Das heißt, Betriebe, die unabhängig vom Pachtverhaltensszenario Pfadbrecher sind, haben von Beginn an gegenüber Betrieben, die in mindestens einem Szenario Pfadbrecher sind, mehr Fläche, mehr Milchkühe und mehr Eigenkapital, produzieren mehr Biogas und erzielen höhere Gewinne. Zu den Betrieben, die nur in einem Szenario Pfadbrecher sind, gehören auch Betriebe, die kleiner bezüglich der wirtschaftlichen Größe und der Fläche sowie der Milchproduktion sind.

Stellt man die Pfadbrecher der einzelnen Szenarien in der Altmark gegenüber, fällt auf, dass sie szenariunabhängig – mit Ausnahme der Gewinn- und Vermögensentwicklung – recht ähnlich sind. Durch unterschiedliches Pachtverhalten in den Szenarien kommt es im Verlauf der Simulationen teils zu gewinn- und vermögensreduzierenden Auswirkungen. Im Ostallgäu hingegen unterscheiden sich die Pfadbrecher der Szenarien stärker. Das betrifft insbesondere die Pfadbrecher im Szenario „Dynamik“. Dort werden im Vergleich zu den anderen Szenarien wesentlich mehr Betriebe als pfadbrechend identifiziert. Darunter befinden sich viele kleinere, die dazu beitragen, dass sich der Gruppendurchschnitt in vielen der betrachteten Kennzahlen signifikant von den Pfadbrechern in anderen Szenarien unterscheidet.

Durch die Analysen in diesem Kapitel konnte gezeigt werden, dass das Pachtverhalten in den Modellregionen weniger die Identifikation von Pfadbrechern als vielmehr die Entwicklung der Pfadbrecher beeinflusst. Betriebe, die besonders wachstumswillig sind, setzen sich sowohl bei gleich ausgestaltetem Pachtfaktor als auch bei sehr aggressivem Verhalten auf dem Pachtmarkt durch und weiten Milchproduktion, Fläche und ihr Eigenkapital aus. Diese Betriebe gehören meist zu den größeren Betrieben einer Region. Damit bestimmen besonders die großen, gut gemanagten Betriebe die regionale Agrarstruktur. Gleichzeitig gelingt es auch einigen kleineren Betrieben, als Pfadbrecher aufzutreten. Ob ihnen dies gelingt, hängt allerdings vom Pachtverhalten der anderen Betriebe und der Höhe an freien Flächen ab.

7.3.5 Exkurs: Auswirkungen strategischen Pachtverhaltens auf die Pfadbrechung in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu

Wie bereits in den Kapiteln 7.3.2.1 und 7.3.3.1 angekündigt, wird in diesem Exkurs der Frage nachgegangen, ob eine Änderung des Szenarios „Zufall“ bezüglich der Ausgestaltung der Pachtfaktoren gravierende Einflüsse auf die Ergebnisse hat. Bisher erfolgte die Zuweisung der Pachtfaktoren im Szenario „Zufall“ zufällig im Bereich 0,35 und 0,8 jährlich neu. Damit ist es möglich, dass einem Betrieb im Jahr 2015 ein Pachtfaktor von 0,35 und damit ein sehr zurückhaltendes Pachtverhalten zugewiesen wird, im Jahr darauf aber z.B. ein Pachtfaktor von 0,8 und damit ein sehr aggressives Pachtverhalten. Ändert man nun die Zuweisung des Pachtfaktors so, dass jeder Betrieb nur einmal zu Beginn der Simulationen einen Pachtfaktor zugewiesen bekommt, der dann über die gesamte Simulationszeit gilt, kann untersucht werden, ob ein immer gleichbleibend aggressives, neutrales oder zurückhaltendes Pachtverhalten Auswirkungen auf die Möglichkeit zur Pfadbrechung hat. Diese Änderung erfordert zusätzliche Eingriffe in den Programmierungscode von AgriPoliS. Werden Simulationen mit dieser veränderten AgriPoliS-Version durchgeführt, ändern sich die Zufallszahlen (betrifft Lage des Betriebes im Raum, Managementfaktoren sowie das Alter der Betriebe, Gebäude und Maschinen). Daher können die Ergebnisse im Folgenden nicht mit den bereits durchgeführten Simulationen verglichen werden.

Für diesen Exkurs wurden in beiden Modellregionen jeweils das Basisszenario mit einheitlichem Pachtverhalten („Basis (fix)“) und das Szenario „Zufall (fix)“ mit betriebsindividuellen aber über die Simulationszeit fixen Pachtfaktoren zwischen 0,35 und 0,8 erstellt. Die Vorgehensweise der sich anschließenden Clusteranalyse ist identisch mit den Analysen unter 7.3.2 bzw. 7.3.3. Im Folgenden werden die Ergebnisse für die zusammengefassten Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in den beiden Modellregionen vorgestellt. Auf eine detaillierte Dokumentation der Zwischenschritte (Bestimmung der

Clusterzahl, Beschreibung der einzelnen Cluster sowie Werte des Wilcoxon-Rangsummentests) wird an dieser Stelle verzichtet.

Altmark

Sowohl im Szenario „Basis (fix)“ als auch im Szenario „Zufall (fix)“ können Cluster identifiziert werden, die pfadbrechende Betriebe enthalten, unterstellt man, dass diese durch besonders starkes wirtschaftliches Wachstum, einer Ausweitung des Milchviehbestandes und einer Erhöhung des Eigenkapitals gekennzeichnet sind. Im Basisszenario gibt es 37 Pfadbrecher, im Szenario „Zufall (fix)“ 64 Pfadbrecher (s. Tabelle 55).

Tabelle 55: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, „Basis (fix)“, „Zufall (fix)“, Altmark)

Gruppe		Eigenkapital in 1.000 EUR	EGE	Kühe	Management -faktor	Pacht- faktor	ha	Gewinn in 1.000 EUR
„Basis (fix) Masse“ (n=3.183)	10-12 Ø	289	148	43	1,00	0,50	269	63
	10-12 SD	415	252	108	0,11	0,00	327	113
	26-28 Ø	291	157	25	1,00	0,50	254	36
	26-28 SD	879	339	93	0,11	0,00	396	123
„Basis (fix) Pfadbrecher“ (n=37)	10-12 Ø	2.052	1.577	763	0,85	0,50	1.702	581
	10-12 SD	781	674	435	0,05	0,00	618	223
	26-28 Ø	4.617	3.460	1.136	0,85	0,50	3.323	615
	26-28 SD	1.585	1.504	504	0,05	0,00	1.549	809
„Zufall (fix) Masse“ (n=3.156)	10-12 Ø ¹⁾	282	148	44	1,00	0,57	261	55
	10-12 SD ²⁾	427	266	117	0,11	0,09	335	111
	26-28 Ø	128	112	21	1,00	0,57	207	4
	26-28 SD	789	256	96	0,11	0,09	384	113
„Zufall (fix) Pfadbrecher“ (n=64)	10-12 Ø	1.257	1.007	377	0,85	0,66	1.549	397
	10-12 SD	790	688	421	0,07	0,07	821	225
	26-28 Ø	3.614	3.466	795	0,85	0,66	4.343	763
	26-28 SD	1.297	1.423	646	0,07	0,07	1.803	576

Quelle: eigene Darstellung.

In beiden Szenarien unterscheiden sich die Gruppen „Pfadbrecher“ und „Masse“ insbesondere in den Anfangsgrößen und den Managementfähigkeiten. Besonders Betriebe, die zu Beginn bereits sehr groß und vermögend sind, werden der Gruppe der Pfadbrecher zugeordnet. Vergleicht man die Gruppen im Szenario „Zufall (fix)“ wird deutlich, dass Betriebe mit hohem Pachtfaktor in der Gruppe der „Pfadbrecher“ zu finden sind. Der Pachtfaktor der Gruppe „Pfadbrecher“ liegt mit durchschnittlich 0,66 über dem der Gruppe „Masse“ (0,57). Tabelle 56 zeigt die verkürzt zusammengefassten Ergebnisse des Wilcoxon-Rangsummentest zur Feststellung signifikanter Unterschiede zwischen den Gruppen „Pfadbrecher“ und „Masse“. Neben allen anderen Kennzahlen ist auch das Pachtverhalten

der beiden Gruppen im Szenario „Zufall (fix)“ signifikant voneinander unterschiedlich. Auch im Szenario „Basis (fix)“ sind die Gruppen in allen betrachteten Kennzahlen signifikant verschieden (mit Ausnahme des Pachtverhaltens, da alle Betriebe den gleichen Pachtfaktor von 0,5 haben).

Im Vergleich zu den vorhergehenden Analysen mit sich jährlich ändernden Pachtfaktoren im Szenario „Zufall“ können geringe Unterschiede in den Durchschnittswerten der Gruppen und den Ergebnissen des Wilcoxon-Rangsummentests festgestellt werden. Durch die Einführung fester Pachtfaktoren im Szenario „Zufall“ sind nun die Unterschiede im Pachtverhalten zwischen den Gruppen „Pfadbrecher“ und „Masse“ signifikant. Im Basisszenario entstehen etwas größere Unterschiede in den Durchschnittswerten in der Gruppe „Pfadbrecher“, da die Anzahl der Pfadbrecher im Basisszenario (fix) mit nur 37 Betrieben wesentlich geringer als im Szenario „Basis“ (60) ist. Auch bei den Pfadbrechern des Szenarios „Zufall“ bzw. „Zufall (fix)“ entstehen etwas größere Unterschiede. Besonders die durchschnittliche Fläche der pfadbrechenden Betriebe liegt bei fixen Pachtfaktoren höher.

Tabelle 56: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in den Szenarien „Basis (fix)“ und „Zufall (fix)“ für die Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)

Szenario Jahr	Basis (fix)		Zufall (fix)	
	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28
Größe (ha)	***	***	***	***
Größe (EGE)	***	***	***	***
Milchvieh	***	***	***	***
Viehbesatz	***	***	***	***
Biogasproduktion	***	***	***	***
Management	***	***	***	***
Pachtverhalten	-	-	***	***
Gewinn	***	***	***	***
Eigenkapital	***	***	***	***

¹⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant; -: kein Unterschied

Quelle: eigene Darstellung.

Ostallgäu

Betrachtet man die zusammengeführten Cluster im Ostallgäu fallen auch hier in beiden Szenarien die Unterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ auf (s. Tabelle 57).

Tabelle 57: Charakteristika der in zwei Gruppen eingeteilten Cluster (Durchschnitte für 2010-2012 und 2026-2028, „Basis (fix)“, „Zufall (fix)“, Ostallgäu)

Gruppe		Eigenkapital in 1.000 EUR	EGE	Kühe	Management -faktor	Pacht- faktor	ha	Gewinn in 1.000 EUR
„Basis (fix) Masse“ (n=3.162)	10-12 Ø	350	31	28	1,01	0,50	26	17
	10-12 SD	158	23	16	0,11	0,00	14	17
	26-28 Ø	345	21	21	1,01	0,50	23	15
	26-28 SD	209	32	25	0,11	0,00	27	23
„Basis (fix) Pfadbrecher“ (n=58)	10-12 Ø	905	116	93	0,90	0,50	80	68
	10-12 SD	287	87	45	0,10	0,00	36	20
	26-28 Ø	1.208	469	197	0,90	0,50	276	144
	26-28 SD	385	323	136	0,10	0,00	153	62
„Zufall (fix) Masse“ (n=3.170)	10-12 Ø ¹⁾	350	31	28	1,00	0,58	26	17
	10-12 SD ²⁾	157	19	16	0,12	0,09	14	16
	26-28 Ø	343	20	20	1,00	0,58	22	14
	26-28 SD	205	33	26	0,12	0,09	29	23
„Zufall (fix) Pfadbrecher“ (n=50)	10-12 Ø	977	167	115	0,91	0,61	102	69
	10-12 SD	250	141	67	0,08	0,07	56	17
	26-28 Ø	1.278	640	281	0,91	0,61	378	150
	26-28 SD	339	468	205	0,08	0,07	240	65

Quelle: eigene Darstellung.

Auch im Ostallgäu sind pfadbrechende Betriebe bereits zu Beginn der Simulationen größer, vermögender und besser gemanagt. Mit Hilfe des Wilcoxon-Rangsummentests kann auch ein signifikanter Unterschied bezüglich des Pachtverhaltens im Szenario „Zufall (fix)“ festgestellt werden (s. Tabelle 58). Betriebe, die als Pfadbrecher eingeordnet werden, treten aggressiver auf dem Pachtmarkt auf.

Tabelle 58: Signifikanzunterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ in den Szenarien „Basis (fix)“ und „Zufall (fix)“ für das Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)

Szenario Jahr	Basis (fix)		Zufall (fix)	
	2010-12	2026-28	2010-12	2026-28
Größe (ha)	*** ¹⁾	***	***	***
Größe (EGE)	***	***	***	***
Milchvieh	***	***	***	***
Viehbesatz	***	n.s.	***	***
Biogasproduktion	***	***	***	***
Management	***	***	***	***
Pachtverhalten	-	-	**	**
Gewinn	***	***	***	***
Eigenkapital	***	***	***	***

¹⁾ Signifikanzniveau ***: p<0,01; **: p<0,02; * p<0,05; n.s.: p>0,05, nicht signifikant; -: kein Unterschied

Quelle: eigene Darstellung.

Auch im Ostallgäu können geringe Unterschiede in den Durchschnittswerten der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ zu den zuvor erhaltenen Analyseergebnissen festgestellt werden. Durch die Einführung fixer Pachtfaktoren gewinnt dieser an Einfluss, was erkennbar an der festgestellten Signifikanz (s. Wilcoxon-Rangsummentest) ist. Auswirkungen auf die zuvor getroffenen Aussagen hat die Änderung nicht.

Hat strategisches Pachtverhalten Einfluss auf Pfadbrechung?

Um detaillierter zu analysieren, ob die Einführung eines fixen Pachtfaktors Einfluss auf die Option zu Pfadbrechung nimmt, werden im Folgenden zunächst besonders kleine Milchviehbetriebe betrachtet. Ziel ist es, herauszuarbeiten, ob kleine Betriebe durch gleichbleibendes, besonders aggressives Auftreten auf dem Pachtmarkt in der Lage sind, einen Pfadbruch herbeizuführen. In der Altmark werden die Betriebe des Betriebstyps NP-VB 6 mit anfangs 95 ha und 60 Kühen sowie die Betriebe des Betriebstyps NP-VB 16 mit anfangs 100 ha und 60 Milchkühen sowie JP-VB 9 mit 665 ha und 70 Milchkühen betrachtet. Lediglich vier dieser insgesamt 620⁷⁰ Betriebe werden als Pfadbrecher eingestuft. Diese vier Betriebe gehören alle dem Betriebstyp JP-VB 9 an und haben damit bereits zu Beginn relativ viel Fläche (665 ha). Durch sehr aggressives Pachtverhalten (Pachtfaktor >0,7) gelingt es ihnen, nicht nur ihre Fläche sondern auch den Milchviehbestand auf durchschnittlich 823 Kühe/Betrieb auszuweiten. Im „Basisszenario (fix)“ wäre ihnen dies nicht gelungen. Damit führt die Einführung heterogenen Pachtverhaltens für diese vier Betriebe dazu, dass sie als Pfadbrecher auftreten. Die anderen kleineren Milchviehbetriebe mit anfänglich 95 bis 100 ha und 60 Milchkühen schaffen es in keinem der beiden Szenarien ihre Pfade wirtschaftlich erfolgreich zu brechen. Viele von ihnen geben hingegen die Milchproduktion auf. Neben diesen vier sehr aggressiv auftretenden Pfadbrechern gibt es weitere 61 Betriebe der o. g. Betriebstypen, die ebenfalls einen hohen Pachtfaktor von >0,7 haben, allerdings nicht zu den Pfadbrechern zählen. Sie sind teilweise schlechter gemanagt und geben überwiegend die Milchproduktion auf. Es gibt aber auch vereinzelt Betriebe, die über hohe Pachtfaktoren verfügen, aber nur wenig wachsen und nicht zu den Pfadbrechern gezählt werden. Damit entscheidet nicht das Pachtverhalten allein, ob ein Betrieb den Pfadbruch schafft. Nachbarschaftseffekte, Managementfähigkeiten und betriebliche Anfangsgröße spielen eine ebenso, wenn nicht gar größere Rolle. Bestätigt wird dies durch die Analyse der größten milchviehhaltenden Betriebstypen NP-MV 20, JP-FB 27 und JP-MV 32: Pfadbrecher dieser Betriebstypen im Szenario „Zufall (fix)“ haben im Durchschnitt einen um 0,01 geringeren

⁷⁰ 620 Betriebe aus 10 Wiederholungen des Szenarios „Zufall (fix)“.

Pachtfaktor (0,56 statt 0,57) als die Betriebe, die der Gruppe „Masse“ zugeordnet werden. Sie sind hingegen zu Beginn (2010-12) bereits wesentlich größer und vermöglicher und werden insgesamt besser gemanagt.

Im Ostallgäu werden die Betriebstypen HE-MV 1 und HE-MV 13 mit je 15 ha und 15 Kühen sowie NE-MV 9 mit 12 ha und 7 Kühen ausgewählt. Alle diese Betriebe sind weder im Szenario „Basis (fix)“ noch im Szenario „Zufall (fix)“ als Pfadbrecher zu bezeichnen. Betrachtet man die anfänglich größten Betriebe (HE-MV 10, 11 und 12 mit bis 82 ha und 110 Kühen) treten 42 der 190 Betriebe im Szenario „Zufall (fix)“ als Pfadbrecher auf. Sie haben einen im Durchschnitt um 0,02 höheren Pachtfaktor als die Betriebe, die der Gruppe „Masse“ angehören (0,59 statt 0,57). Dass die Szenarienausgestaltung allerdings auch im Ostallgäu nur geringen Einfluss auf das Pfadbrechungsverhalten hat, zeigt die Anzahl der Pfadbrecher dieser Betriebstypen im „Basisszenario (fix)“: dort treten 40 Betriebe der Typen HE-MV 10, 11 und 12 als Pfadbrecher auf. Allein 36 von diesen Betrieben werden sowohl im Szenario „Zufall (fix)“ als auch im „Basisszenario (fix)“ in die Gruppe der Pfadbrecher eingruppiert. Lediglich sechs Betriebe schaffen es nur im Szenario „Zufall (fix)“, weitere vier nur im „Basisszenario (fix)“.

Abschließend werden die pfadbrechenden Betriebe des Szenarios „Zufall (fix)“ getrennt nach Regionen in drei Kategorien hinsichtlich ihres Pachtverhaltens eingeteilt:

- Gruppe „Zurückhaltend“ mit Pachtfaktoren zwischen 0,35 und 0,5,
- Gruppe „Neutral“ mit Pachtfaktoren zwischen 0,5 und 0,65 sowie
- Gruppe „Aggressiv“ mit Pachtfaktoren zwischen 0,65 und 0,8.

In der Altmark gehören 40 der 64 Pfadbrecher zur Gruppe „Aggressiv“, nur 3 Pfadbrecher haben Pachtfaktoren von kleiner als 0,5 und gehören damit zur Gruppe „Zurückhaltend“. Im Ostallgäu gibt es ebenfalls nur 4 Pfadbrecher mit niedrigen Pachtfaktoren. Die meisten Pfadbrecher befinden sich dort in der Gruppe „Neutral“ mit einem durchschnittlichen Pachtfaktor von 0,59. Weitere 10 Pfadbrecher verhalten sich besonders aggressiv auf dem Pachtmarkt. Interessant scheinen besonders die Pfadbrecher, die einen niedrigen Pachtfaktor haben. Sowohl in der Altmark als auch im Ostallgäu treten diese Betriebe in beiden Szenarien „Basis (fix)“ und „Zufall (fix)“ – also unabhängig von der Pachtverhaltensannahme – als Pfadbrecher auf. Diese Betriebe bieten trotz niedriger Pachtfaktoren teilweise sehr hohe Pachtpreise auf freiwerdende Flächen. Neben sehr guten Managementfähigkeiten profitieren sie auch von ihrer anfänglichen Größe (durchschnittlich 2.154 ha in der Altmark und 73 ha im Ostallgäu), die ihnen zu Kostenvorteilen gegenüber kleineren Betrieben verhilft. Zusätzlich kann es zu Vorteilen kommen, wenn Pachtverträge benachbarter Betriebe (u.a. auch durch Betriebsaufgaben) auslaufen, so dass sie bei Wachstum mit geringen Transportkosten kalkulieren können. Im Unterschied zu den

Pfadbrechern, die geringe Pachtfaktoren zugewiesen bekommen haben, erreichen die Pfadbrecher, die besonders aggressives Pachtverhalten zeigen, in beiden Regionen ein noch stärkeres Wachstum. Damit erhöht aggressives Pachtverhalten die Ausprägung des Pfadbrechungsverhaltens. Dennoch schließt zurückhaltendes Pachtverhalten einen Pfadbruch nicht aus.

Schlussfolgerung

Die Änderung des Szenarios „Zufall“ hinsichtlich der Zuweisung der Pachtfaktoren führt zu geringen Änderungen in den Aussagen, die allerdings den zuvor getroffenen Aussagen nicht widersprechen. So sind nach Einführung fixer Pachtfaktoren ähnliche Unterschiede zwischen den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ feststellbar. Zusätzlich kann ein signifikanter Unterschied im Pachtverhalten festgestellt werden. Damit treten Pfadbrecher im Szenario „Zufall (fix)“ tendenziell aggressiver auf dem Pachtmarkt auf als andere Betriebe. Gleichzeitig schließt zurückhaltendes Pachtverhalten einen Pfadbruch aber nicht aus. Die Analysen zeigen, dass auch bei Einführung fixer Pachtfaktoren nicht das Pachtverhalten allein den Unterschied ausmacht, ob ein Betrieb pfadbrechend ist oder nicht. Im Wesentlichen spielen Managementfähigkeiten und die anfängliche Betriebsgröße eine große Rolle. Außerdem kann angenommen werden, dass freiwerdende Flächen in unmittelbarer Nachbarschaft einzelnen Betrieben unabhängig von ihrem Pachtverhalten dazu verhelfen zu wachsen, da dann bei Wachstum geringere Transportkosten berücksichtigt werden müssen.

7.4 Pfadbrechungsoptionen bei alternativen politischen Rahmenbedingungen

Dass es pfadbrechende Betriebe in beiden Modellregionen gibt, konnte im vorhergehenden Kapitel 7.3 aufgezeigt werden. In diesem Kapitel soll nun untersucht werden, ob ein politischer Eingriff Auswirkungen auf Pfadbrechung haben kann. Genauer beschäftigt sich dieses Kapitel mit der Frage, wie Betriebe auf eine Kürzung der Direktzahlungen für Acker- und Grünland zwischen 2013 und 2020 auf ein Niveau von 100 Euro/ha reagieren.⁷¹ Zum einen wird die Frage aufgeworfen, wie die unter 7.3 identifizierten pfadbrechenden Betriebe im Vergleich zu den anderen Betrieben auf solch einen politischen Eingriff reagieren. Sind sie gegenüber dieser Politikänderung stabiler oder bedeutet Pfadbruch für sie existenzielle Gefahr, wenn sich Rahmenbedingungen ändern? Dieser Frage wird im Kapitel 7.4.1

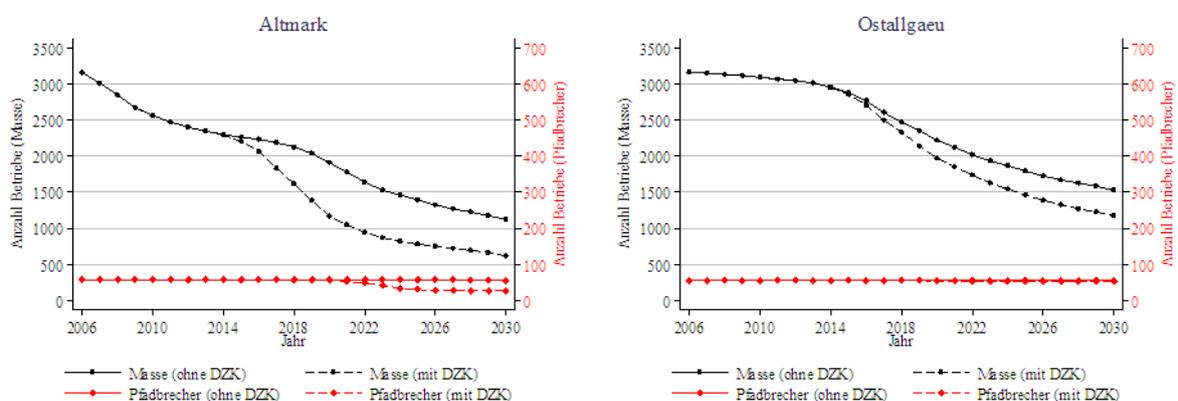
⁷¹ Die Annahmen für die Reduktion der Prämienzahlungen sind unter 7.1.3 beschrieben.

nachgegangen. Zum anderen werden vier Clusteranalyse für die Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ bei Kürzung der Direktzahlungen durchgeführt, um zu analysieren, ob die zuvor als pfadbrechend identifizierten Betriebe auch bei Reduktion von Subventionen in die Gruppe der Pfadbrecher eingeordnet werden oder ob einige in die Gruppe „Masse“ wechseln. Außerdem wird untersucht, ob es Betriebe gibt, die erst bei diesem politischen Eingriff pfadbrechend werden. Im Kapitel 7.4.2 werden diese Aspekte näher beleuchtet.

7.4.1 Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf pfadbrechende Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu

In diesem Kapitel werden die Betriebe der Gruppen „Pfadbrecher“, die mit Hilfe von Clusteranalysen in den vier Szenarien herausgestellt wurden (s. Kapitel 7.3), hinsichtlich der Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung analysiert. Die zentrale Frage ist, wie stabil die pfadbrechenden Betriebe im Vergleich zu den restlichen Betrieben sind. Diesbezüglich entstehen folgende Unterfragen: Geben besonders viele der Pfadbrecher frühzeitig ihre Betriebe auf? Müssen sie mit starken Gewinneinbrüchen rechnen? Inwieweit ist der Milchviehbestand dieser Betriebe von solch einem politischen Eingriff betroffen? Diese Fragen sollen auch vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Pachtszenarien betrachtet werden. Zunächst werden die Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung von 2013 bis 2020 auf 100 Euro/ha im Szenario „Dynamik“ (mit DZK) in den beiden Regionen betrachtet. In diesem Szenario sind Betriebe in der Altmark stärker von einer Direktzahlungskürzung betroffen als Betriebe im gleichen Szenario im Ostallgäu (vgl. Abbildung 57 sowie Kapitel 7.2.3).

Abbildung 57: Anzahl der Betriebe in den Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ mit und ohne Direktzahlungskürzung (Altmark und Ostallgäu, 10 Wiederholungen)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Im Szenario „Dynamik“ ohne DZK (Altmark) wären noch 40 % der Betriebe im Jahr 2028 aktiv, bei Direktzahlungskürzung beschleunigt sich der Strukturwandel stark: nur noch ca. 22 % der Betriebe von 2006 würden Landwirtschaft in der Altmark betreiben. Im Ostallgäu verläuft der Strukturwandel im Szenario „Dynamik“ ohne DZK insbesondere in den ersten Jahren etwas langsamer als in der Altmark: 48 % der Betriebe wären 2028 noch aktiv. Bei Direktzahlungskürzung reduzieren sich die Betriebe im Ostallgäu auf 37 % in 2028 (Szenario „Dynamik“ mit DZK). Betrachtet man die beiden Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ getrennt voneinander, zeigt sich, dass sich die Anzahl an Pfadbrechern bei einer Direktzahlungskürzung im Vergleich zur Gruppe „Masse“ sowohl in der Altmark als auch im Ostallgäu erst wesentlich später und relativ gesehen weniger stark reduziert. Im Szenario „Dynamik“ steigen im Ostallgäu vier der 90 Pfadbrecher (= 4 %) und 2.029 Betriebe der Gruppe „Masse“ (= 65 %) bis 2028 aus, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. In der Altmark sind 31 der 58 Pfadbrecher (= 53 %) bzw. 2.466 Betriebe der Gruppe „Masse“ (= 78 %) betroffen. Damit bleiben im Ostallgäu 86 Pfadbrecher und 1.101 Betriebe der Gruppe „Masse“ und in der Altmark 27 Betriebe in der Gruppe „Pfadbrecher“ und 696 Betriebe in der Gruppe „Masse“ übrig. In den anderen Szenarien⁷² beider Regionen verhält es sich ähnlich – nur im Basisszenario in der Altmark gibt es einen geringeren Betriebsrückgang von 64 % in der Gruppe „Masse“ und von 20 % in der Gruppe „Pfadbrecher“, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Durch die Einführung der Direktzahlungskürzung steigen im Ostallgäu im Basisszenario und im Szenario „Aggressiv“ jeweils zwei Pfadbrecher aus. Im Szenario „Zufall“ hingegen bleiben alle Pfadbrecher in der Produktion. In der Altmark sind es mehr Pfadbrecher, die sich durch die Einführung der Direktzahlungskürzung zur Aufgabe entschließen: zwischen 12 („Basis“) und 34 („Zufall“) geben dort auf. Insgesamt sind aber die Pfadbrecher prozentual weniger betroffen als die Betriebe der Gruppe „Masse“.

Tabelle 59 und Tabelle 60 zeigen für Altmark und Ostallgäu Kennzahlen der aktiv wirtschaftenden Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ ohne DZK und im gleichen Szenario bei Berücksichtigung einer Kürzung ab 2013 auf 100 Euro/ha in 2020 (mit DZK). Für die anderen Szenarien sind entsprechende Tabellen im Anhang unter Anhang-A 39 bis Anhang-A 44 zu finden.

⁷² Die absolute Zahl der Betriebe in den einzelnen Szenarien, die im Jahr 2028 sowohl bei Direktzahlungskürzung als auch bei unveränderten Rahmenbedingungen aktiv sind, kann bezüglich der Altmark den Tabellen Anhang-A 39 bis Anhang-A 41 und bezüglich des Ostallgäus den Tabellen Anhang-A 42 bis Anhang-A 44 entnommen werden.

Tabelle 59: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ (Altmark)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		696		27	
rel. EK-Änderung (2026-28/2010-12) ¹⁾		1,06	0,42	1,97	0,99
Kühe (2010-12)	Stück	24	24	590	590
Kühe (2026-28)	Stück	29	20	1.141	800
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	219	219	1.302	1.302
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	328	425	3.880	3.276
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	625	885	4.097	4.777
Viehbesatzdichte	GV/ha	0,33	0,14	0,90	0,35
Biogasproduktion	kW	138	104	3.057	1.869
Managementfaktor		0,91	0,91	0,84	0,84
Pachtverhalten β		0,64	0,63	0,71	0,70
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	78	64	548	345
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	734	528	4.012	2.777

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Vergleicht man die Entwicklungen der aktiven Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ in der Altmark im Szenario „Dynamik“ mit und ohne DZK, dann schaffen es diese 27 Betriebe bei DZK nicht, stärker als im Szenario „Dynamik“ ohne DZK wirtschaftlich zu wachsen. Die Betriebsgröße beträgt anfangs durchschnittlich 1.302 EGE, bei Direktzahlungskürzung erreichen die Pfadbrecher durchschnittlich nur 3.276 EGE statt 3.880 EGE. Die Betriebe, die der Gruppe „Masse“ angehören, können hingegen die Betriebsgröße von 219 EGE auf 425 EGE statt 328 EGE ausweiten, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Da die Pfadbrecher allerdings im Szenario „Dynamik“ mit DZK ihre Fläche über das Niveau im Szenario „Dynamik“ ohne DZK ausweiten können, ist das weniger starke wirtschaftliche Wachstum bei Direktzahlungskürzung direkt auf die geringeren Flächenprämien und die dadurch bewirkten Produktionsänderungen zurückzuführen. Insbesondere die Viehhaltung wird auf den Betrieben der Gruppe „Pfadbrecher“ nicht mehr so stark ausgeweitet wie ohne DZK. Zum einen ist durch die Reduktion der Grünlandprämie eine rentable Futterbereitstellung nicht überall möglich. Zum anderen wirkt sich hier ein niedriger Eigenkapitalbestand bei DZK negativ auf das Investitionsverhalten aus. Statt mehr als 1.100 Kühen werden zum Ende von den aktiven Pfadbrechern im Schnitt nur 800 Kühe pro Betrieb gehalten. Im Vergleich zum Szenario ohne DZK haben die weiter wirtschaftenden Betriebe bis zu 1.040 Kühe weniger im Jahr 2030, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Die niedrigeren Milchviehbestände der Pfadbrecher sind u.a. auch darin begründet, dass

weniger in Biogasanlagen investiert wird und damit weniger Substrate in Form von Gülle benötigt werden. In den anderen Szenarien mit heterogenem Pachtverhalten wachsen die Pfadbrecher ebenfalls weniger stark im Bereich der Milchproduktion. Nur im Basisszenario, in dem wenige der Pfadbrecher aufgeben, wenn Direktzahlungen gekürzt werden, halten die Betriebe zum Schluss ähnlich viele Kühe pro Betrieb wie ohne Direktzahlungskürzung. In diesem Szenario liegt der in den Jahren 2026-28 durchschnittliche Eigenkapitalbestand pro Betrieb bei DZK um ca. 20 % niedriger als ohne DZK, im Szenario „Dynamik“ sind es zum Vergleich durchschnittlich 31 % weniger (s. Anhang-A 39). Dieser niedrigere Eigenkapitalbestand bei DZK wirkt sich insgesamt negativ auf Investitionen aus. So nehmen auch Investitionen in Biogasanlagen ab.

Im Ostallgäu schaffen es die aktiven Betriebe beider Gruppen, im Durchschnitt stärker zu wachsen, wenn die Direktzahlungskürzung eingeführt wird (s. Tabelle 60). Grund dafür ist, dass der Strukturwandel einfacheres Flächenwachstum der überlebenden Betriebe ermöglicht.

Tabelle 60: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Dynamik“ (Ostallgäu)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		1.101		86	
rel. EK-Änderung (2026-28/2010-12) ¹⁾		0,03	-0,09	0,31	0,22
Kühe (2010-12)	Stück	37	37	86	86
Kühe (2026-28)	Stück	45	47	186	250
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	41	41	120	120
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	42	45	445	545
Durchschnitte 2026-2028 (nur aktive Betriebe):					
Betriebsfläche	ha	46	49	260	355
Viehbesatzdichte	GV/ha	1,39	1,36	1,14	1,06
Biogasproduktion	kW	3	5	325	380
Managementfaktor		0,93	0,93	0,86	0,86
Pachtverhalten β		0,54	0,55	0,54	0,54
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	35	27	128	113
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	459	412	1.056	992

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Betriebe im Ostallgäu müssen allerdings ihr Grünland veredeln, um aus der Landwirtschaft Einkommen zu generieren, da es keine Alternativen wie Ackerbau oder Schweinemast gibt. Durch den beschleunigten Strukturwandel bei Direktzahlungskürzung können die

Pfadbrecher in der Fläche wachsen und daher auch ihre Milchviehbestände deutlich ausweiten. Das ist am durchschnittlichen Milchviehbestand von 250 Kühen (mit DZK) statt 186 Kühen pro Betrieb (ohne DZK) im Zeitraum 2026-28 (vgl. Tabelle 60) erkennbar. Auch in den anderen Szenarien halten die aktiven Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ mehr Kühe, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Im Gegensatz zu den Betrieben in der Altmark verlieren die pfadbrechenden Betriebe im Ostallgäu durchschnittlich weniger Eigenkapital bei DZK. Neben den Möglichkeiten, die sich durch den beschleunigten Strukturwandel ergeben, kommt den Betrieben bei Investitionen in die Milchviehhaltung ein nur wenig veränderter Eigenkapitalbestand zugute.

Besonders interessant sind auch die Auswirkungen auf die Betriebsgewinne. In der Altmark brechen die Gewinne erwartungsgemäß stark ein, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Dort wirtschaftet u.a. eine Vielzahl von Gemischtbetrieben, die im Pflanzen- und Futterbau auf ertragsschwachen Böden stark von den Subventionen abhängig ist. Bei einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von durchschnittlich knapp 4.800 ha pro Betrieb werden im Durchschnitt der Jahre 2026-28 Gewinne von 345.000 Euro pro Betrieb erzielt. Der durchschnittliche Hektargewinn liegt bei 54 Euro/ha. Ohne Direktzahlungskürzung wären es ca. 115 Euro/ha. Mit durchschnittlich 64.000 Euro an Gewinn pro Betrieb und einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 885 ha am Ende der Simulationen erzielen die aktiven Betriebe der Gruppe „Masse“ bei veränderten Rahmenbedingungen durchschnittlich 81 Euro/ha Gewinn und damit um 27 Euro/ha mehr als die aktiven Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“. Ohne Direktzahlungskürzung wären es ca. 163 Euro/ha – ebenfalls mehr als bei den Pfadbrechern. Grund für die niedrigeren durchschnittlichen Hektargewinne der Gruppe „Pfadbrecher“ sind neben den Kosten für Fremdarbeitskräfte, die in den stark gewachsenen Betrieben insbesondere zur Betreuung der Milchviehbestände benötigt werden, auch geringere Eigenkapital- und Eigenlandanteile, die mit Kosten für Fremdkapital und Pachten einhergehen. Vergleicht man den Gewinn inklusive des Personalaufwands, hat die Gruppe der „Pfadbrecher“ bei Direktzahlungskürzung 386 Euro/ha, die Gruppe „Masse“ durchschnittlich nur 247 Euro/ha.

Während in der Altmark sowohl in der Gruppe der Pfadbrecher als auch bei den anderen Betrieben der Hektargewinn unter der Direktzahlungshöhe läge und damit ein Teil der Direktzahlungen zur Deckung von Kosten genutzt würde, ist das im Durchschnitt im Ostallgäu in beiden Gruppen nicht der Fall. Hier liegen die Betriebsgewinne im Durchschnitt nicht nur in der Gruppe „Pfadbrecher“, sondern auch in der Gruppe „Masse“ bei einer Direktzahlungskürzung über den Gewinnen, die bei unveränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen erreicht werden. Das liegt daran, dass die Betriebe beider Gruppen auf Grund der Aufgabe anderer stärker wachsen können. Betrachtet man allerdings die

Hektargewinne, erzielen die Pfadbrecher im Szenario „Dynamik“ auch im Ostallgäu wesentlich geringere Gewinne (527 Euro/ha ohne DZK bzw. 376 Euro/ha mit DZK) als die Gruppe „Masse“ (734 ohne DZK bzw. 508 Euro/ha mit DZK). Korrigiert man hingegen die Gewinne um die Personalausgaben, haben die Pfadbrecher mit 746 Euro/ha einen höheren Gewinn (inklusive Personalaufwand) als die Gruppe „Masse“ mit durchschnittlich 524 Euro/ha (mit DZK). Die Betriebe im Ostallgäu sind zu Beginn rein familiengeführte Unternehmen. Mit dem Wachstum werden insbesondere in der Milchproduktion auch außerfamiliäre Arbeitskräfte benötigt, um die Arbeit zu bewältigen. Ein Teil der Gewinne dieser größeren Betriebe geht damit an landwirtschaftliche Arbeitskräfte in der Region.

Auch in den anderen Szenarien zeigen die Simulationsdaten, dass die aktiven Betriebe in der Altmark im Schnitt jeweils niedrigere Gewinne bei einer Direktzahlungskürzung haben. Im Ostallgäu hingegen können die aktiven Betriebe in den Szenarien „Zufall“ und „Aggressiv“ durchschnittlich sogar höhere Gewinne erzielen.

Die zu Beginn des Kapitels 7.4.1 aufgeworfenen Fragen können nach den durchgeführten Analysen wie folgt beantwortet werden:

Geben besonders viele der Pfadbrecher frühzeitig ihre Betriebe auf? Die pfadbrechenden Betriebe sind im Vergleich zu den restlichen Betrieben weniger durch die Direktzahlungskürzung in ihren Existenzen gefährdet als Betriebe der Gruppe „Masse“. In der Altmark müssen allerdings auch bis zu 54 % der Pfadbrecher vorzeitig die Landwirtschaft aufgeben, wenn heterogenes Pachtverhalten herrscht und Direktzahlungen gekürzt werden. Selbst bei gleichem Pachtverhalten steigen noch 20 % der Pfadbrecher aus. Im Ostallgäu sind die Pfadbrecher sehr viel weniger durch die Direktzahlungskürzung zur Aufgabe gezwungen. Dort ergeben sich durch die Aufgabe der anderen Betriebe bei Direktzahlungskürzung erhebliche Wachstumsmöglichkeiten.

Müssen die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ mit starken Gewinneinbrüchen rechnen? In der Altmark sind die Pfadbrecher bezüglich der Hektargewinne ähnlich stark durch die Direktzahlungskürzung negativ beeinflusst wie die Betriebe der Gruppe „Masse“. Der Gesamtgewinn der Betriebe beider Gruppen liegt bei Direktzahlungskürzung unter dem erreichbaren Gewinn im Szenario ohne Direktzahlungskürzung. Dabei haben die Pfadbrecher aber im Durchschnitt immer einen wesentlich höheren Gewinn als die Betriebe der Gruppe „Masse“. In den Szenarien „Zufall“ und „Aggressiv“ kann der durchschnittliche Betriebsgewinn aktiver Betriebe beider Gruppen im Ostallgäu sogar gesteigert werden, weil durch den Strukturwandel Betriebswachstum erleichtert wird. Mit dem Wachstum werden allerdings Fremdarbeitskräfte notwendig, so dass der Hektargewinn der Pfadbrecher in

beiden Regionen niedriger ist als in der Gruppe „Masse“, die mit einem größeren Teil nichtentlohnter Familienarbeitskräfte wirtschaftet.

Inwieweit ist der Milchviehbestand der pfadbrechenden Betriebe von der Direktzahlungskürzung betroffen? In der Altmark werden weniger Kühe gehalten, wenn Direktzahlungen gekürzt werden, da zum einen die Futterbereitstellung nicht auf allen Betrieben wirtschaftlich ist, zum anderen sind die finanziellen Mittel zur Tötung von Investitionen nicht nur in Milchviehställe sondern auch in Biogasanlagen geringer, so dass nicht so viel Rindergülle benötigt wird. Im Ostallgäu können durch das Flächenwachstum mehr Kühe pro pfadbrechenden Betrieb gehalten werden. Insgesamt kommt es in der Altmark zu einem deutlichen Rückgang, im Ostallgäu nur zu einem leichten Rückgang der Milchproduktion, falls Direktzahlungen gekürzt werden.

Welche Rolle spielt das Pachtverhalten in der Region? Durch die Einführung heterogenen Pachtverhaltens und zusätzlich der Direktzahlungskürzung kommt es in der Altmark zu stärkeren Auswirkungen. Neben sehr vielen Betrieben der Gruppe „Masse“ müssen auch viele Pfadbrecher bei heterogenem Pachtverhalten den Sektor verlassen, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Im Ostallgäu hingegen sind die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ unabhängig vom Szenario recht stabil hinsichtlich des politischen Eingriffs, da sie mit einem relativ hohem Eigenkapitalbesatz im Vergleich zu ihrer Größe ausgestattet sind. Dort geben insgesamt sehr wenige Pfadbrecher die Produktion auf. Vielmehr profitieren sie vom beschleunigten Strukturwandel, indem sie stark wachsen und ihre Gesamtgewinne im Durchschnitt steigern können. Zum Ende der Simulationen erreichen sie bei heterogenem Pachtverhalten („Zufall“, „Aggressiv“) sogar einen höheren Gewinn als bei unveränderten Rahmenbedingungen.

7.4.2 Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die Zusammensetzung pfadbrechender Betriebe in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu

Im vorangehenden Kapitel wurde erläutert, wie sich eine Direktzahlungskürzung auf die beiden Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ auswirken könnte. In diesem Kapitel wird nun der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Zusammensetzung der Gruppe der Pfadbrecher ändert, wenn andere politische Rahmenbedingungen gelten, d.h. eine Direktzahlungskürzung eingeführt wird. Dazu wird für jedes der Szenarien Basis, Aggressiv, Dynamik und Zufall jeweils mit der Einführung einer Direktzahlungskürzung eine neue Clusteranalyse durchgeführt. Die Vorgehensweise entspricht den Beschreibungen unter 7.3.1. Nach Festlegung einer geeigneten Clusteranzahl und Identifikation derjenigen Cluster, die pfadbrechende Betriebe enthalten, werden die Ergebnisse aus den Clusteranalysen der

Szenarien ohne Direktzahlungskürzung mit den Ergebnissen der Clusteranalysen der Szenarien mit Direktzahlungskürzung gegenübergestellt. Dazu wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Auswertung zunächst nicht nach den einzelnen Szenarien getrennt. Erst wenn den Gründen für die Zugehörigkeit der Betriebe zur Gruppe „Pfadbrecher“ im Szenario mit bzw. ohne Direktzahlungskürzung nachgegangen wird, wird erläutert, inwieweit das Pachtverhaltensszenario Einfluss darauf hat.

In der Altmark wurden in der vorherigen Analyse 247 Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ zugeordnet. Wird die Clusteranalyse für die Szenarien mit Direktzahlungskürzung wiederholt, können ebenfalls 247 Betriebe als Pfadbrecher identifiziert werden. Von den zuvor als Pfadbrechern eingeordneten Betrieben bleiben 128 und damit etwas mehr als die Hälfte auch bei einer Direktzahlungskürzung in der Gruppe der Pfadbrecher. 119 würden die Gruppe verlassen und zur „Masse“ wechseln. Insbesondere die Pfadbrechergruppen aus den Szenarien „Aggressiv“, „Dynamik“ und „Zufall“ würden jeweils zwischen 33 und 36 der zuvor pfadbrechenden Betriebe verlieren. Diesen Betrieben, die bei einer neuen Clusterung nicht mehr als pfadbrechend gelten, stehen ebenso viele Betriebe gegenüber, die erst bei Direktzahlungskürzung in die Gruppe der „Pfadbrecher“ kommen: 35 aus dem Szenario „Aggressiv“, 16 aus dem Basisszenario, 60 aus dem Szenario „Dynamik“ und acht aus dem Szenario „Zufall“. Insgesamt sind in der Gruppe „Pfadbrecher“ nach neuer Clusteranalyse in der Altmark 60 Betriebe aus dem Basisszenario, 84 Betriebe aus dem Szenario „Dynamik“, 62 Betriebe aus dem Szenario „Aggressiv“ sowie 41 Betriebe aus dem Szenario „Zufall“. Damit bleibt der Anteil der Pfadbrecher in den Szenarien „Basis“ und „Aggressiv“ mit ca. 1,9 % ähnlich hoch im Vergleich zu den Simulationen ohne Direktzahlungskürzung. Im Szenario „Dynamik“ sind mit 84 Betrieben 2,6 % statt zuvor 1,8 % der Betriebe zur Gruppe „Pfadbrecher“ zu zählen. Im Szenario „Zufall“ hingegen sind statt 2,1 % der Betriebe nur noch 1,3 % durch die neue Clusteranalyse in der Gruppe „Pfadbrecher“.

Im Ostallgäu wurden in der vorherigen Clusteranalyse 246 Pfadbrecher identifiziert. 192 und damit ca. 78 % davon werden auch bei einer Direktzahlungskürzung in die Gruppe „Pfadbrecher“ eingeordnet. 54 würden bei der neuen Clusteranalyse in der Gruppe „Masse“ und nicht mehr als Pfadbrecher eingeordnet werden. Das betrifft 17 Betriebe aus dem Szenario „Aggressiv“, 16 aus dem Basisszenario, 14 aus dem Szenario „Dynamik“ und sieben aus dem Szenario „Zufall“. Dafür würden 79 Betriebe innerhalb der Clusteranalyse bei Direktzahlungskürzung in die Gruppe „Pfadbrecher“ neu eingruppiert werden. 40 davon im Szenario „Aggressiv“, 4 aus dem Basisszenario, 18 aus dem Szenario „Dynamik“ und 17 aus dem Szenario „Zufall“. Letztlich gäbe es bei Direktzahlungskürzung zehn Prozent mehr Betriebe in den Gruppen „Pfadbrecher“ (insgesamt 271) als zuvor ohne Direktzahlungskürzung. Die Zusammensetzung der szenarienübergreifenden Gruppe

„Pfadbrecher“ setzt sich aus 43 Betrieben aus dem Basisszenario, 94 aus dem Szenario „Dynamik“, 68 aus dem Szenario „Aggressiv“, 66 aus dem Szenario „Zufall“ zusammen. Vergleicht man diese Zahlen mit der Anzahl der Pfadbrecher bei unveränderten Rahmenbedingungen, sind besonders im Basisszenario ca. 22 % weniger Betriebe als Pfadbrecher identifiziert worden. Dafür schaffen es wesentlich mehr Betriebe aus dem Szenario „Aggressiv“ in die Gruppe der Pfadbrecher.

In den folgenden zwei Tabellen 61 und 62 sind Kennzahlen der Gruppe „Pfadbrecher“ aufgeführt. In der ersten Spalte „Alle ohne DZK“ sind die Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ aus der vorherigen Clusteranalyse ohne Direktzahlungskürzung mit den wichtigsten Kennzahlen beschrieben. In der zweiten Spalte folgen die Kennzahlen für die neuen Clusteranalysen mit Direktzahlungskürzung. Durch die Direktzahlungskürzung ändert sich die Identifikation von pfadbrechenden Betrieben in der Altmark insofern, dass sich nun Betriebe in dieser Gruppe befinden, die zu Anfang um durchschnittlich 330 EGE kleiner sind (830 statt 1.160 EGE). Sie schaffen es im Durchschnitt nicht, ihre wirtschaftliche Größe auf das absolute Niveau der Pfadbrecher in den Szenarien ohne Direktzahlungskürzung auszuweiten. Sie können allerdings absolut und relativ gesehen im Durchschnitt zwischen 2010-12 bis 2026-28 stärker wachsen als die Pfadbrecher zuvor. Bezüglich der Milchviehbestände haben die pfadbrechenden Betriebe bei Direktzahlungskürzung bereits zu Beginn kleinere Herden, die auch bis zum Ende der Simulationen nicht so stark wie bei den Pfadbrechern ohne Direktzahlungskürzung ausgeweitet werden. Zum Ende der Simulationen erzielen die neuen Pfadbrecher 13 % mehr an Gewinnen als die Gruppe „Pfadbrecher“ ohne DZK. Ähnlich sind sich die identifizierten Pfadbrecher bezüglich der sehr guten Managementfähigkeiten und des Pachtverhaltens. Im Ostallgäu gibt es ebenfalls einige Unterschiede zwischen den Gruppen der Pfadbrecher mit und ohne DZK. Bei einer Direktzahlungskürzung werden Betriebe der Gruppe Pfadbrecher zugeordnet, die anfangs um ca. 7 ha kleiner sind als die Pfadbrecher zuvor, aber stärker wachsen (in EGE, ha und Kühen). Die neuen Pfadbrecher sind außerdem im Durchschnitt leicht bessere Manager mit etwas aggressiverem Pachtverhalten. Bezüglich der Betriebsgewinne und des Eigenkapitals haben sie zum Ende der Simulationen etwas weniger. Die relative Eigenkapitaländerung erreicht mit durchschnittlich 0,31 aber ein ähnliches Niveau wie bei den Pfadbrechern ohne DZK. Insgesamt sind die Unterschiede aber recht moderat.

Tabelle 61: Charakteristika der Gruppen „Pfadbrecher“ in den Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung (Altmark)

Kennzahl ¹⁾	Einheit	Betriebe der Gruppen „Pfadbrecher“ (szenarienübergreifend)							
		Alle		Identisch		Raus		Hinzu	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe		247	247	128		119		119	
rel. Eigenkapitaländerung (2010-12 / 2026-28) ²⁾		1,99	1,51	2,87	2,03	1,05	-2,29	1,15	0,96
Kühe (2010-12)	Stück	523	331	495	495	553	553	155	155
Kühe (2026-28)	Stück	833	461	877	703	785	51	214	201
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	1.160	830	1.083	1.083	1.243	1.243	558	558
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	2.598	2.382	3.246	3.126	1.902	225	1.183	1.581
Biogasproduktion (2010-12)	kW	543	322	178	178	637	637	456	456
Biogasproduktion (2026-28)	kW	1.866	1.153	2.394	1.789	1.298	98	671	468
Durchschnitte 2026-2028:									
Fläche	ha	2.920	3.787	3.543	4.436	2.249	406	1.670	3.089
Viehbesatzdichte	GV/ha	0,80	0,43	0,93	0,51	0,66	0,05	0,83	0,35
Managementfaktor		0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Pachtverhalten β		0,62	0,63	0,60	0,59	0,63	0,62	0,66	0,66
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	332	374	625	491	16	-45 ³⁾	210	247
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	2.852	2.210	3.688	2.871	1.953	140 ³⁾	1.830	1.499

¹⁾ Werte sind gerundet.

²⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

³⁾ Wenn ein Betrieb nicht mehr aktiv ist, wird sein Eigenkapital und Gewinn auf null Euro festgesetzt, da es sonst zu einer Kumulation der Verluste in den restlichen Jahren kommt, in denen der Betrieb nicht mehr landwirtschaftlich aktiv ist. Ohne Berücksichtigung dieser Korrektur läge das durchschnittliche Eigenkapital bei -2,65 Mio. Euro und der Gewinn bei -0,70 Mio. Euro.

Quelle: eigene Darstellung.

Tabelle 62: Charakteristika der Gruppen „Pfadbrecher“ in den Szenarien mit und ohne Direktzahlungskürzung (Ostallgäu)

Kennzahl ¹⁾	Einheit	Betriebe der Gruppen „Pfadbrecher“ (szenarienübergreifend)							
		Alle		Identisch		Raus		Hinzu	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe		246	271	192		54		79	
rel. Eigenkapitaländerung (2010-12 / 2026-28) ²⁾		0,33	0,31	0,35	0,33	0,25	0,15	0,23	0,27
Kühe (2010-12)	Stück	99	91	105	105	77	77	56	56
Kühe (2026-28)	Stück	240	284	267	332	144	92	79	166
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	145	134	161	161	91	91	168	168
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	581	643	651	772	332	212	153	330
Biogasproduktion (2010-12)	kW	48	42	59	59	0	0	9	9
Biogasproduktion (2026-28)	kW	468	484	533	604	238	160	64	194
Durchschnitte 2026-2028:									
Fläche	ha	332	386	366	452	213	154	118	224
Viehbesatzdichte	GV/ha	1,12	1,11	1,13	1,10	1,10	0,90	1,13	1,15
Managementfaktor		0,88	0,86	0,87	0,87	0,91	0,91	0,84	0,84
Pachtverhalten β		0,56	0,58	0,56	0,56	0,58	0,58	0,64	0,63
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	146	142	159	161	103	61	72	96
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	1.233	1.136	1.297	1.278	1.007	925	768	790

¹⁾ Werte sind gerundet.

²⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

In den zwei Spalten „Identisch mit bzw. ohne DZK“ werden die Betriebe charakterisiert, die sowohl bei unveränderten Rahmenbedingungen als auch bei Berücksichtigung einer Direktzahlungskürzung zu den „Pfadbrechern“ gruppiert werden. In der Altmark haben diese Betriebe anfangs im Schnitt etwas weniger Milchkühe und sind wirtschaftlich kleiner als Pfadbrecher, die bei neuer Clusterung zur Gruppe „Masse“ wechseln. Sie sind aber hinsichtlich der relativen Eigenkapitalveränderung und des betrieblichen Wachstums bis zum Ende der Simulationen bereits ohne Berücksichtigung der Direktzahlungskürzung erfolgreicher. Diese unter beiden Rahmenbedingungen pfadbrechenden Betriebe sind zwar immer noch überdurchschnittlich erfolgreich, sie werden aber durch die Kürzung der Direktzahlungen nachhaltig in ihrer Entwicklung beeinträchtigt. So können sie insbesondere die Milch- und damit auch die Biogasproduktion nicht so stark ausweiten wie zuvor ohne Direktzahlungskürzung. Dafür wachsen sie stärker an Fläche und diesbezüglich insbesondere im Bereich Ackerbau: im Vergleich zum Szenario ohne DZK haben sie am Ende durchschnittlich ca. 60 % mehr Ackerfläche zur Bewirtschaftung und können so einiges an Verlusten kompensieren. Letztlich liegt die wirtschaftliche Betriebsgröße nur um 4 % niedriger als bei unveränderten Rahmenbedingungen. Trotzdem erwirtschaften sie mit durchschnittlich 491 Tausend Euro gut 20 % weniger Gewinn als bei unveränderten Rahmenbedingungen. Im Gegensatz zur Altmark haben Betriebe, die in beiden Clusteranalysen als Pfadbrecher identifiziert wurden, im Ostallgäu anfangs durchschnittlich mehr Milchkühe und sind wirtschaftlich größer als Betriebe, die bei einer Direktzahlungskürzung nicht mehr in der Gruppe „Pfadbrecher“ landen würden. Sie sind aber ebenfalls hinsichtlich der relativen Eigenkapitalveränderung und des betrieblichen Wachstums erfolgreicher als die Betriebe, die bei Direktzahlungskürzung in die Gruppe „Masse“ wechseln. Im Ostallgäu ist des Weiteren auffällig, dass die Betriebe, die in beiden Varianten Pfadbrecher sind, im Schnitt von der Direktzahlungskürzung profitieren, da sie noch stärker als zuvor wachsen können (in ha, Kühe, Biogasproduktion und EGE) und einen leicht höheren Gewinn von durchschnittlich ca. 161 statt 159 Tausend Euro erzielen. Die Ostallgäuer Betriebe, die sowohl in den Simulationen mit und ohne Direktzahlungskürzung als Pfadbrecher gelten, haben zum Ende hin durchschnittlich 332 Milchkühe, d.h. 24 % mehr als bei unveränderten politischen Rahmenbedingungen. Außerdem können sie ihre Fläche auf durchschnittlich 452 ha LF ausweiten, was 23 % mehr sind als im Szenario ohne DZK. Und auch die wirtschaftliche Größe liegt mit 772 EGE um 19 % höher.

In den Spalten fünf und sechs der Tabellen 61 und 62 sind die Betriebe enthalten, die bei der ersten Clusteranalyse ohne Direktzahlungskürzung als pfadrechende Betriebe eingeordnet werden, bei der neuen Clusteranalyse aber in der Gruppe „Masse“ verbleiben. In der Spalte „Raus ohne DZK“ werden die Kennzahlen dieser Betriebe im Szenario ohne

Direktzahlungskürzung erfasst, in der Spalte „Raus mit DZK“ sind die Kennzahlen dieser Betriebe bei Direktzahlungskürzung aufgeführt. Die altmärkischen Betriebe dieser Kategorie würden bei einer Direktzahlungskürzung oftmals aufgeben und werden daher nicht in die Gruppen der Pfadbrecher geordnet. Insgesamt trifft die Aufgabe auf 106 der 119 Betriebe zu. Dass die Spalte „Raus mit DZK“ überwiegend Ausstiegsbetriebe enthält, ist an der stark negativen relativen Eigenkapitaländerung, am hohen Durchschnittsverlust sowie dem niedrigen Eigenkapitalbestand ersichtlich. Viele dieser Betriebe haben in den Jahren 2007 bis 2012 in Biogasanlagen und Rinderställe investiert, während sie nicht in der Lage waren, die ab 2013 geltende reduzierte Flächenprämie in ihren Kalkulationen zu berücksichtigen. Neben den fehlenden Subventionszahlungen werden die Betriebe insbesondere durch die hohen Zinszahlungen belastet, da in AgriPoliS bei Kauf einer Biogasanlage oder eines Stalls 70 % der Investitionssumme mit Fremdkapital (fixer Zinssatz von 6 % p.a.) finanziert werden muss. Auch ohne die Politikänderung müssten die Betriebe die Zinsen für das in den Anfangsjahren im Rahmen der Baumaßnahmen aufgenommene Kapital zahlen. Sie hätten aber gleichzeitig nicht mit für sie unvorhersehbaren⁷³ Direktzahlungsreduktionen zu kämpfen. Dass die Kürzung der Direktzahlungen allerdings nicht allein Auslöser für die schlechte wirtschaftliche Entwicklung dieser Betriebe sein kann, zeigt die Tatsache, dass viele dieser Betriebe auch ohne die Politikänderung in späteren Jahren Verluste gemacht hätten, ohne allerdings aus der Produktion aussteigen zu müssen. Die Einführung der Kürzung bewirkt, dass die Betriebe bereits früher in die Verlustzone geraten und einige Jahre später dann entweder auf Grund von Illiquidität (51 Betriebe) oder wegen zu hoher Opportunitätskosten (55) aufgeben. Im Ostallgäu würde hingegen keiner der Betriebe, die bei der Clusteranalyse ohne Direktzahlungskürzung als Pfadbrecher identifiziert wurden, bei einer Direktzahlungskürzung aus dem Agrarsektor aussteigen. Sie werden trotzdem bei den geänderten politischen Rahmenbedingungen nicht den Pfadbrechern zugeordnet, weil sie nicht mehr so stark die Milchproduktion und die Betriebsfläche ausweiten können. Ein Grund dafür sind die etwas schlechteren Managementfähigkeiten gegenüber den Pfadbrechern, die bei Direktzahlungskürzung im Sektor bleiben (0,91 vs. 0,87). Aufgrund der geringeren Anzahl Kühe und Hektar pro Betrieb kann diese Kategorie an Betrieben zwar im Durchschnitt noch Gewinne, aber nicht mehr solch hohe wie bei unveränderten Rahmenbedingungen erreichen.

⁷³ Die Modellbetriebe können erst ein Jahr im Voraus politische Änderungen in ihre Entscheidungen einbeziehen (HAPPE, 2004: 53). Sie wissen also erst 2012, dass die Direktzahlungen 2013 reduziert werden.

In den letzten zwei Spalten werden die Betriebe beschrieben, die erst in den Szenarien mit Direktzahlungskürzung durch die erneute Clusteranalyse als Pfadbrecher eingruppiert werden. Auch hier werden die Betriebe im Szenario ohne („Hinzu ohne DZK“) und im Szenario mit Direktzahlungskürzung („Hinzu mit DZK“) aufgeführt. In beiden Regionen sind die Betriebe, die erst bei einer Direktzahlungskürzung als Pfadbrecher gelten, zu Beginn kleiner und generell aggressiver auf dem Pachtmarkt als Betriebe, die unabhängig von den Rahmenbedingungen als Pfadbrecher auftreten. In beiden Regionen können die Betriebe dieser Kategorie von der Aufgabe anderer Betriebe insofern profitieren, als dass sie Flächen hinpachten, bezüglich der wirtschaftlichen Größe wachsen und leicht höhere Gewinne erzielen. Betriebe in der Altmark dehnen die Milchproduktion allerdings im Gegensatz zu den Betrieben dieser Kategorie im Ostallgäu weniger stark aus. Im Ostallgäu halten diese Betriebe im Zeitraum 2026-28 bei unveränderten politischen Rahmenbedingungen durchschnittlich 79 Milchkühe, nach Einführung der Direktzahlungskürzung sind es 166 Kühe pro Betrieb. Ermöglicht wird das durch die Hinzupacht von Flächen, sodass im Durchschnitt 106 ha mehr pro Betrieb zur Verfügung stehen als bei unveränderten Rahmenbedingungen und damit für eine ausreichende Futtergrundlage gesorgt ist. Dabei profitieren diese Betriebe auch von ihren überdurchschnittlichen und sehr guten Managementfähigkeiten.

Zusammenfassend können folgende Ergebnisse festgehalten werden: In beiden Regionen werden anfänglich etwas kleinere Betriebe als Pfadbrecher identifiziert. In der Altmark können die neu ermittelten Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ im Durchschnitt sogar höhere Gewinne und mehr Fläche erreichen als die Betriebe, die ohne DZK als Pfadbrecher eingeordnet wurden. Im Ostallgäu werden Betriebe in der Gruppe „Pfadbrecher“ zusammengefasst, die im Durchschnitt recht ähnlich zu den zuvor identifizierten Pfadbrechern sind, aber auch stärker wachsen. Höhere Gewinne erzielen die Pfadbrecher nach neuer Clusterung allerdings nicht.

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Betriebe der Gruppe „Pfadbrecher“ fällt auf, dass sich in beiden Regionen ein Großteil auch schon bei der Clusteranalyse der Simulationsdaten ohne Direktzahlungskürzung in der Gruppe der Pfadbrecher befand. Diese Betriebe schaffen es also trotz schwieriger politischer Rahmenbedingungen, stark zu wachsen und damit in die Gruppe der Pfadbrecher eingeordnet zu werden. In beiden Regionen sind das Betriebe, die stärker als der Durchschnitt der Gruppe „Pfadbrecher“ wachsen. Hinsichtlich der anfänglichen Struktur lassen sich aber regionsübergreifend keine verallgemeinernden Aussagen treffen: In der Altmark sind die Betriebe bezüglich Fläche, wirtschaftlicher Größe und Milchviehbestand im Durchschnitt kleiner, im Ostallgäu größer als die Betriebe, die bei neuer Clusterung nicht mehr in die Gruppe „Masse“ eingeordnet werden. Diese Betriebe, die ohne Direktzahlungskürzung noch als Pfadbrecher eingeordnet wurden, bei Änderung der

politischen Rahmenbedingungen aber nicht mehr als solche identifiziert werden, sind durch die Direktzahlungskürzung stark beeinträchtigt. In der Altmark steigen viele dieser Betriebe trotz sehr guter Managementfaktoren ganz aus der Produktion aus. Im Ostallgäu sind diese Betriebe zwar nicht in ihren Existenzen bedroht, aber dafür in ihrem Wachstum beeinträchtigt. Dadurch dass andere Betriebe bei Direktzahlungskürzung sehr viel stärker wachsen können, werden sie nicht mehr in die Gruppe der Pfadbrecher eingeordnet. Den Betrieben, die stattdessen ihren Platz einnehmen, gelingt es erst durch den politischen Eingriff stark zu wachsen. Sie sind in beiden Regionen anfangs zwar kleiner, durch ihr aggressiveres Auftreten auf dem Pachtmarkt sowie besonders gute Managementfaktoren gelingt es ihnen aber, von den Betriebsaufgaben anderer stark zu profitieren und an Fläche hinzuzugewinnen.

7.4.3 Zwischenfazit zu den Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf Pfadbrechungsoptionen in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu

Die Analysen der Betriebe bei Direktzahlungskürzungen haben gezeigt, dass Pfadbrechungsoptionen von politischen Rahmenbedingungen beeinflusst sind. Die Pfadbrecher, die ohne Direktzahlungskürzung als solche identifiziert wurden, sind abhängig von der Region teils sehr stark durch die Direktzahlungskürzung betroffen. So sind insbesondere in der Altmark viele dieser Pfadbrecher sogar existenziell bedroht. Sie geraten in Zahlungsschwierigkeiten und schaffen es nicht mehr, sich von den veränderten Rahmenbedingungen zu erholen. Da sie zu Beginn der Simulationen die zukünftigen Politikänderungen in ihren Entscheidungen noch nicht berücksichtigen konnten, tätigen sie zu hohe Investitionen, für die sie in den folgenden Jahren Zinsen zahlen müssen. Nach Reduktion der Direktzahlungen fällt es ihnen merklich schwerer, diesen Verpflichtungen nachzukommen. Im Ostallgäu hingegen fallen die Auswirkungen auf die Pfadbrecher moderater aus. In beiden Regionen sind die pfadbrechenden Betriebe im Vergleich zu den restlichen Betrieben aber durch die Direktzahlungskürzung aufgrund der relativ besseren Eigenkapitalausstattung weniger in ihren Existenzen gefährdet als die übrigen Betriebe. Im Ostallgäu ergeben sich durch die vermehrte Aufgabe dieser anderen Betriebe bei einer Direktzahlungskürzung große Wachstumsmöglichkeiten. Dadurch können Pfadbrecher gesamtbetrieblich gesehen in einigen Szenarien ihre Gewinne im Durchschnitt sogar erhöhen.

In der Altmark fallen die Gewinne der Pfadbrecher bei einer Direktzahlungskürzung geringer aus als bei unveränderten Rahmenbedingungen. Hiervon ist insbesondere auch die Milchproduktion betroffen. In der Altmark wachsen die Milchviehbestände der Pfadbrecher

nicht mehr so stark, wenn Direktzahlungen gekürzt werden. Damit werden insgesamt sehr viel weniger Kühe in der Region gehalten.

Die Durchführung neuer Clusteranalysen mit den Simulationsdaten der Szenarien bei Berücksichtigung einer Direktzahlungskürzung ändert die Zusammensetzung der Gruppe der Pfadbrecher. Die szenarienübergreifende Gegenüberstellung der Betriebe, die ohne die Einführung einer Direktzahlungskürzung als Pfadbrecher erkannt werden, und der Betriebe, die bei Berücksichtigung der Kürzung von Direktzahlungen Pfadbrecher sind, zeigt, dass es drei Kategorien von pfadbrechenden Betrieben gibt: Betriebe, die a) unabhängig von politischen Rahmenbedingungen, b) nur bei unveränderten politischen Rahmenbedingungen oder c) nur bei alternativen politischen Rahmenbedingungen, die zu einer Beschleunigung des Strukturwandels führen, stark wachsen und als pfadbrechend bezeichnet werden können.

In einer großstrukturierten Agrarregion wie der Altmark, in der es überwiegend Gemischtbetriebe mit Ackerbau und Milchviehhaltung gibt, sind viele Betriebe von einer Kürzung der Flächenprämien für Acker- und Grünland stark betroffen. Betriebe, die es ohne diesen Eingriff schafften, stark zu wachsen, sind in ihrer Existenz bedroht und müssen den Sektor in vielen Fällen verlassen. Dadurch ändert sich auch die Zusammensetzung der Gruppe der Pfadbrecher. Ca. 52 % der Betriebe, die zuvor in diese Gruppe eingeordnet wurden, verbleiben dort auch bei Einführung der Direktzahlungskürzung. Diese Betriebe, die unabhängig von den politischen Rahmenbedingungen stark wachsen, sind in ihren Entwicklungen durch Einführung der Kürzung aber ebenfalls betroffen. Im Schnitt gewinnt bei ihnen der Ackerbau an Bedeutung, die Milchviehhaltung wird nicht mehr so stark ausgeweitet wie zuvor. Darüber hinaus gibt es Betriebe, die erst durch die Einführung der Direktzahlungen und den damit verbundenen beschleunigten Strukturwandel ihre Betriebe ausweiten können. Dabei profitieren sie insbesondere von der Aufgabe von Nachbarbetrieben: sie übernehmen deren Flächen und erreichen dadurch einen höheren Gewinn als zuvor.

In einer sehr kleinstrukturierten grünlandreichen Agrarregion wie dem Ostallgäu, in der die Milchproduktion die dominierende Betriebsausrichtung ist, sind Betriebe nicht so stark von der Kürzung der Direktzahlungen betroffen. Die Milchviehhaltung ist überwiegend auch rentabel gestaltbar, wenn Grünlandprämien reduziert werden. Weniger auf Grund von Betriebsaufgaben sondern vielmehr wegen des Einflusses auf betriebliche Entwicklungen ändert sich die Zusammensetzung der Gruppe der Pfadbrecher aber auch in dieser Region. Insgesamt verbleiben rund 78 % der Betriebe, die zuvor in die Gruppe der Pfadbrecher eingeordnet wurden, dort auch bei einer Direktzahlungskürzung. Diese Betriebe profitieren

vom beschleunigten Strukturwandel, sie pachten verstärkt Flächen hinzu und erweitern ihre Milchviehherden stärker, als sie das ohne die Einführung der Kürzung tun könnten. Die restlichen 22 % der zuvor pfadbrechenden Betriebe würden zwar auch bei einer Direktzahlungskürzung weiter wirtschaften, allerdings nicht mehr als Pfadbrecher eingeordnet werden. Auf Grund ihres geringeren Einsparpotenzials an variablen Kosten (weniger herausragende Managementfähigkeiten) schaffen sie es nicht mehr, bei abnehmenden Flächenprämien ihre Betriebsgröße und damit auch ihre Milchviehherden so stark wie sonst auszuweiten. Bei Direktzahlungskürzung treten aber andere Betriebe auf, die unter den geänderten Rahmenbedingungen nicht nur deutlich gegenüber der Situation ohne zusätzliche politische Eingriffe wachsen können, sondern auch Gewinn und Eigenkapital über das Durchschnittsniveau von zuvor ausweiten.

Das Beispiel der Direktzahlungskürzung als politischer Eingriff hat folglich nur zum Teil Auswirkungen auf die Möglichkeit zur Pfadbrechung. Ein Großteil der auch ohne beschleunigten Strukturwandel pfadbrechenden Betriebe zeigt sich zumindest hinsichtlich der Zuordnung zu den Pfadbrechern unbeeindruckt. Auf Grund der Zunahme an Betriebsaufgaben werden einigen Betrieben ein stärkeres Wachstum und damit der Zugang zur Gruppe der „Pfadbrecher“ ermöglicht. Dafür weichen andere Betriebe auf Grund von Aufgabe oder geringeren Wachstums in die Gruppe der restlichen Betriebe.

7.5 Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Realität

Letztlich sind alle erzielten Ergebnisse Resultat der zuvor getroffenen Modellannahmen. Im Folgenden Abschnitt werden mögliche Auswirkungen der Annahmen zu Produktpreisen, den Erwartungen und dem Verhalten der Agenten sowie den Größenvorteilen (Skaleneffekte) auf die Ergebnisse zur Pfadbrechung von Betrieben in den Modellregionen beschrieben.

Preisannahmen: Preise haben Auswirkungen auf die Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren und bestimmen damit die Vorzüglichkeit einer Produktionsrichtung. Die Annahmen zum Verlauf der Milchpreise wurden in Abstimmung mit den Workshopteilnehmern u.a. anhand der Entwicklung der Milchproduktion im Modell festgelegt. Nähme man ein sehr viel niedrigeres Niveau für Milchpreise an, reagieren die Modellbetriebe mit einer drastischen Reduktion der Milchproduktion. Würde sich der Milchpreis dann in einer anderen Simulationsperiode z.B. erhöhen, würden sich wiederum Betriebe entscheiden, in die Produktion wieder einzusteigen. Laut Workshopteilnehmern sei das allerdings sehr unwahrscheinlich, da wenn ein Betrieb die Milchproduktion aufgegeben habe, es sehr schwierig sei mangels vorhandener eigener Zucht den Wiedereinstieg zu stemmen. Bezüglich der Anzahl an Pfadbrechern kann angenommen werden, dass es weniger

erfolgreiche Pfadbrecher im Bereich der Milchproduktion geben würde, dafür wäre die Anzahl trivialer Pfadbrecher (Aussteiger) wahrscheinlich höher.

Erwartungen der Agenten: Die Entscheidungen der Agenten beziehen nur Entwicklungen in der nächsten Periode ein. Preise und Kosten für die fernere Zukunft werden als konstant angenommen. Die Agenten haben eine adaptive Preiserwartung, d.h. sie nehmen für den Preis der nächsten Periode das gleichgewichtete geometrische Mittel aus aktuellem und erwartetem Preis an. Die Produktionsentscheidungen basieren auf den erwarteten Preisen. Erwartungen werden von Periode zu Periode angepasst (s.a. BALMANN et al., 2010). In der Realität ist anzunehmen, dass Betriebsleiter weitsichtiger planen, wenn sie z.B. Investitionen in langlebige Güter wie Biogasanlagen und Ställe tätigen. Das gilt vor allem im Hinblick auf das Einbeziehen politischer Umbrüche und ihrer Auswirkungen, die meist mehrere Jahre im Voraus diskutiert werden und demnach auch schon frühzeitig in betriebliche Planungen einbezogen werden können (s. z.B. GAP-Reform 2003, Milchmarkt-Reform 2015).

Verhalten der Agenten: Die Agenten verhalten sich im Modell AgriPoliS gewinnmaximierend. Sie berücksichtigen dabei keine Vorlieben für einen bestimmten Betriebszweig oder soziale Aspekte. Auch verfolgen sie keine Strategie und würden ein „Tal der Tränen“ z.B. eher mit einem Ausstieg aus der Produktion(srichtung) beenden als durchzuhalten und einer besseren Zukunft entgegen zu blicken – gerade weil sie auch nicht weiter als ein Jahr in die Zukunft blicken können (s. Erwartungen der Agenten). In der Realität spielen Strategien und soziale Aspekte allerdings oftmals eine größere Rolle als betriebswirtschaftliche Rationalität. So wird in der Realität oftmals noch an einer Produktionsrichtung festgehalten (z.B. aus Tradition), obwohl wirtschaftlich gesehen ein Weiterbetreiben nicht sinnvoll ist. Bezüglich der Modellergebnisse würde bei Berücksichtigung dieser Aspekte der Strukturwandel verzögert verlaufen. Damit würden sich auch Pfadbrechungsoptionen zeitlich nach hinten verschieben. Um Strategien der Modellbetriebe zu berücksichtigen wurde unterschiedliches Pachtverhalten eingeführt (s. 7.3.5 „Exkurs: Auswirkungen strategischen Pachtverhaltens auf die Pfadbrechung in den Modellregionen Altmark und Ostallgäu“).

Skaleneffekte: Im Modell AgriPoliS wird das Vorhandensein von Skaleneffekten unterstellt. Das führt dazu, dass größere Betriebe kleineren tendenziell und mit zunehmender Größe immer stärker überlegen sind. Kleinere Modellbetriebe haben es damit zunehmend schwerer in späteren Jahren ebenfalls als Pfadbrecher aufzutreten. Denn im Modell werden keine Möglichkeiten zur Nischenproduktion gegeben, die in der Realität gerade für kleinere Betriebe einen Pfadbruch ermöglichen könnten.

Neben diesen allgemeinen Anmerkungen zu Einflussfaktoren auf die Modellergebnisse werden im Folgenden betrachtet, ob es auch in der Realität Betriebe wie die pfadbrechenden Modellbetriebe geben könnte. Wie in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, wurden basierend auf den getroffenen Modellannahmen Analysen zum Pfadbrechungsverhalten der Modellbetriebe vorgenommen. Durch die Simulation der Agrarstrukturen in den Regionen Altmark und Ostallgäu und die anschließende Durchführung der Clusteranalysen konnten tatsächlich Modellbetriebe identifiziert werden, die es bis zum Ende der Simulationen schaffen, ihre Fläche und ihren Milchviehbestand stark auszuweiten und insgesamt ihr Eigenkapital zu mehren. Dabei gelang es z. B. im Ostallgäu einem Modellbetrieb, seine Milchviehherde auf über 1.000 Tiere auszuweiten. Sind solche Ergebnisse fernab der Realität oder lassen sich ähnliche Beispiele auch in den Regionen finden? Weisen die Aussagen der Stakeholder auf solche möglichen Pfade hin oder steht diesen Entwicklungen etwas entgegen? In diesem Kapitel soll diesen Fragen nachgegangen werden. Dazu wird in jeder Region ein realer Beispielbetrieb angeführt, der bereits im Jahr 2012 einen sehr großen Milchviehbestand hat. Diese Beispielbetriebe haben entweder frei zugänglich im Internet ihre Betriebsdaten veröffentlicht, sind in der Milchleistungsprüfung erfasst oder über sie wurde in der Presse berichtet. Anschließend werden die Simulationsergebnisse mit den Workshopergebnissen zusammengeführt.

Zunächst soll der Frage nachgegangen werden, ob es in den Regionen reale Betriebe gibt, die besonders groß bzw. in den vergangenen Jahren besonders stark gewachsen sind und damit als Pfadbrecher in Frage kommen oder als solche bezeichnet werden können. Laut LKV SACHSEN-ANHALT (2013) hatten insgesamt 2,2 % der geprüften Milchviehbetriebe in Sachsen-Anhalt mehr als 1.000 Kühe. 11,7 % der Kühe befanden sich in solchen Bestandsgrößen. Das zeigt, dass Betriebe mit mehr als 1.000 Kühen zwar selten, aber durchaus zu finden sind. In den Simulationen des Basisszenarios für die Altmark haben 2012 1,03 % der Milchvieh haltenden Modellbetriebe mehr als 1.000 Kühe (Durchschnitt 1.371 Kühe/Betrieb). Ab 2014 läge der Anteil der großen Milchviehbetriebe bei 2,61 %. Der größte Betrieb hat 2012 1.920 Kühe (2009: 1.440 Kühe). Dass auch Bestände von mehr als 2.000 Kühen pro Betrieb in der Realität möglich sind, beweist ein Betrieb im Landkreis Wittenberg (ca. 150 km südöstlich von Stendal), der 2012 insgesamt 2.383 Kühe hielt. Laut Internetauftritt des Betriebs verteilen sich die Kühe auf drei Standorte (UNTERNEHMENSGRUPPE SEYDALAND, 2011). Auswertung der Milchleistungsprüfungen des LKV SACHSEN-ANHALTS zeigen, dass es im Landkreis Stendal einen Betrieb gibt, der 2012

1.286 A+B Kühe⁷⁴ hielt (LKV SACHSEN-ANHALT, 2013). Im Jahr 2000 hatte der gleiche Betrieb 1.379 Kühe (LKV SACHSEN-ANHALT, 2001). Laut LKV SACHSEN-ANHALT (2009) lag der Bestand 2009 bei 1.217 Kühen.

In den Simulationen für das Basisszenario im Ostallgäu lassen sich während der gesamten Simulation keine Betriebe mit mehr als 1.000 Kühen finden. In 2012 können lediglich 0,03 % der Milchvieh haltenden Modellbetriebe in die Größenklasse mit mehr als 200 Kühen eingeordnet werden. 2030 erreichen diese Betriebe einen Anteil von 1,50 %. Damit sind insgesamt sehr viel weniger Modellbetriebe als sehr groß zu bezeichnen als in der Altmark. In einer Wiederholungsrechnung für die Region Ostallgäu gibt es einen Betrieb, der 2012 600 Kühe hält und den Bestand bis zum Ende auf 750 Kühe ausweitet. Dass solche Bestandsgrößen bereits heute im Allgäu möglich sind, zeigt ein Zeitungsbericht in der Augsburger Allgemeinen (MAYR, 2011) über zwei Milchviehbetriebe im Landkreis Unterallgäu (35 km westlich von Kaufbeuren). Einer hält 1.000 Kühe, der andere sogar 1.300 Kühe. Beide Betriebe sind aber keine reinen Grünlandbetriebe wie es die Modellbetriebe auf Grund des in der Modellregion fehlenden Ackerlandes zwangsläufig sind. In den betrachteten Gemeinden des Ostallgäus wären solche Bestandsgrößen wahrscheinlich auch möglich, wenn Ackerland zum Anbau von Silomais zur Verfügung stünde. Das kann für manche Betriebe zutreffen, wenn sie über die Grenzen der Untersuchungsregion hinaus Flächen bewirtschaften. In den etwas hügeligeren Gebieten werden solch große Milchviehherden auf Grund der kleinen Feldstücke und der verkürzten Vegetationszeit aber schwierig zu etablieren sein. Die beiden Beispielbetriebe zeigen dennoch, dass es nicht ausgeschlossen ist.

Aus diesem kurzen Abgleich kann festgehalten werden, dass es in der Realität Betriebe gibt, die ähnlich viele Milchkühe haben wie einige pfadbrechende Modellbetriebe. Allerdings ist es nicht aus den frei zugänglichen Daten ersichtlich, welche Entwicklung diese Betriebe über die letzten Jahre und Jahrzehnte durchgemacht haben, so dass eine Einschätzung zur Pfadbrechung realer Betriebe auf Grundlage dieser Daten nicht möglich ist. Im Folgenden werden daher die Ergebnisse aus den Workshops insbesondere hinsichtlich der mentalen Modelle von Stakeholdern hinzugezogen, um einzuschätzen, ob Betriebe in solchen Größenordnungen aus Sicht der Stakeholder möglich erscheinen oder welche Gründe gegen die Etablierung solcher Betriebe sprechen könnten.

⁷⁴ Eine A-Kuh ist eine ganzjährig in der Milchleistungsprüfung geprüfte Kuh, eine B-Kuh wurde nicht das ganze Jahr geprüft. (vgl. LKV SACHSEN-ANHALT, 2013).

Die Stakeholder erwiesen sich je nach Gruppenzugehörigkeit in ihren Meinungen zu der Wichtigkeit der Milchproduktion und insbesondere zur Subventionsnotwendigkeit als sehr unterschiedlich. Insbesondere die Gruppe der Landwirte zeigte sich sehr heterogen, während die Gruppen der Experten und landwirtschaftlichen Interessenvertreter sowie der Vertreter aus dem Bereich Naturschutz und Politik innerhalb ihrer Gruppe doch recht ähnliche Meinungen vertreten. Aus den Ergebnisse dieser Eingangsfrage (s. Abbildung 11) kann geschlussfolgert werden, dass sich die Sicht auf die Milchproduktion zwischen den Gruppen unterscheidet. Interpretiert man die Sichtweisen als mentale Modelle, kann auch gesagt werden, dass sich die mentalen Modelle der Stakeholdergruppen über die Milchproduktion unterscheiden. Dies war in beiden Regionen ähnlich. Die Heterogenität der Landwirte bzgl. der Meinungen zur Subventionsnotwendigkeit zeigen, dass es sowohl sehr liberal als auch sehr konservativ eingestellte Landwirte und nicht *den* Landwirt gibt. Überträgt man das auf das Wahrnehmen von Pfadbrechungsoptionen, kann keine betriebliche Entwicklung von vornherein ausgeschlossen werden, sofern die betrieblichen Rahmenbedingungen sowie die Umwelt nicht zu restriktiv wirken. Konservativ eingestellte Landwirte würden wahrscheinlich eher an den alten Strukturen festhalten, während die Betriebsleiter mit der Meinung, dass Milchproduktion auch ohne Subventionen funktionieren würde, vielleicht eher an starkem Wachstum interessiert sind. Die Gruppen „landwirtschaftliche Experten“ und „Politik und Naturschutz“ geben durch ihre Aussagen Hinweise darauf, dass sie ein anderes Bild von der Milchproduktion als viele Landwirte haben. Wenn man davon ausgeht, dass Stakeholder dieser Gruppen über die Rahmenbedingungen in der Milchproduktion bestimmen, könnten sie die Entwicklungsmöglichkeiten einschränken und beeinflussen. Als Leitbild dominierte z.B. in den Workshops im Ostallgäu der familiengeführte Milchviehbetrieb. Würden dort folglich durch Regelungen besonders kleine Betriebe gefördert, hindere das die wachstumswilligen Betriebe und beeinflusse dadurch auch Pfadbrechungsoptionen. Die Ergebnisse zum Einfluss einer Direktzahlungskürzung zeigen allerdings auch, dass ein solcher Eingriff für viele pfadbrechende Betriebe keine unmittelbare Beschränkung ihrer Möglichkeiten zur Pfadbrechung wäre.

Ebenso wie die Einführung der Direktzahlungskürzung führe aus Stakeholdersicht auch der Wegfall der Milchquote zu einer Beschleunigung des Strukturwandels. Die Stakeholder meinen, dass sich dann insgesamt weniger, dafür aber größere Betriebe durchsetzen würden. Im Ostallgäu könnte es ihrer Meinung nach daraufhin zu einem Imageverlust und in beiden Regionen zu einer weiteren Entfremdung zwischen Landwirtschaft und Bevölkerung kommen. Dadurch schwinde das Verständnis für Investitionen in die Tierhaltung. Bürgerproteste könnten auf die Genehmigung von Anlagen Einfluss nehmen, so dass große Ställe nur mit hohem zeitlichem und bürokratischem Aufwand realisiert werden könnten.

Auch in der Altmark wird das abnehmende Verständnis der Bevölkerung für landwirtschaftliche Produktion gesehen. Allerdings wird im Gegensatz zum Ostallgäu in der Altmark die Abschaffung der Milchquote überwiegend positiv gesehen. Betriebe hätten nun keine Kosten für Quotenrechte mehr und es gäbe damit weniger Wachstumshemmnisse.

Neben der klassischen Ausweitung der Milchviehbestände wurden innerhalb der Stakeholderworkshops zwei weitere zentrale Möglichkeiten, dies zu erreichen, diskutiert: Biogasproduktion und Nischenproduktion. Die realen Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich der Biogasproduktion sind durch innerbetriebliche Konkurrenz und steigenden Wettbewerbsdruck auf dem Pachtmarkt begleitet. Auch innerhalb von AgriPoliS kommt es durch die Investitionen in Biogasanlagen und die höhere Nachfrage nach Substraten zu steigenden Pachtpreisen. Innerbetrieblich gibt es im Modell Synergieeffekte zwischen Milch- und Biogasproduktion, da die Rindergülle als Substrat genutzt werden kann. Besonders in der Altmark werden Milchviehbestände beibehalten oder sogar ausgeweitet, wenn in eine Biogasanlage investiert wird. Weitere Möglichkeiten, die Wertschöpfung auf den Betrieben zu erhöhen, bieten Nischen wie Direktvermarktung und Agritourismus. In den Modellsimulationen für das Ostallgäu gibt es die Möglichkeit, Urlaub auf dem Bauernhof anzubieten, was einige Betriebe auch nutzen. Direktvermarktung wurde nicht in das Modell aufgenommen, da sie insbesondere in der Altmark auf Grund der geringen Kaufkraft und Bevölkerungsdichte nur sehr begrenzt möglich ist. Die Stakeholder halten die Nischenproduktion in beiden Regionen für Ausnahmeerscheinungen. Für die Masse der Betriebe ist sie nicht realisierbar. Pfadbrechung durch Einführung von Nischen kann in der Realität zwar vorkommen, der Erfolg ist aber nur sicher, wenn Angebote auch angenommen werden und der Absatz von Produkten gesichert ist. Hinzu kommt, dass seitens der Landwirtschaftsbetriebe auch der Wille dazu vorhanden ist. Würden zu viele der Betriebe in die Nischenproduktion einsteigen, würde die Nische zu eng werden, wie ein Workshopteilnehmer im Ostallgäu treffend formulierte.

Sind die geäußerten Bedenken Ausdruck mentaler Modelle? Könnten Landwirte sich selbst im Weg stehen, auch wenn sich Wachstumsmöglichkeiten durch politische Eingriffe (wie Milchquotenabschaffung oder Direktzahlungskürzung), neue Technologien (wie Biogasproduktion) oder das Entstehen von Nischenmärkten ergäben? Besonders im Ostallgäu können sich viele Landwirte das Wachstum in größere Dimensionen nicht vorstellen. Die Traditionsverbundenheit und die Denkweise, dass das Ideal eines Milchviehbetriebes ein rein familiengeführter Betrieb ist, verhindern dies größtenteils. Stakeholder im Ostallgäu äußerten auch, dass es keine große Bereitschaft zu Kooperationen und der Einstellung von Fremd-AK gäbe. Dadurch seien viele Betriebe übermechanisiert. Kapital ist folglich in Maschinen gebunden und kann nicht in die Milchproduktion investiert

werden. Durch das Ablehnen von Fremd-AK gerieten Betriebsleiter nach Aussagen der Workshopteilnehmer oftmals in eine Arbeitsfalle, mit der Folge das Zeit für das Entwickeln von Zukunftsstrategien und die Reflektion von Entscheidungen fehlen. Daher könne auch der Einstieg in Nischen nicht immer umgesetzt werden. In der Altmark hingegen ist das Arbeiten mit Fremd-AK üblich, auch auf Familienbetrieben. Hier stelle das größere Problem die mangelnde Bereitschaft und Qualifikation von Arbeitnehmern dar, entsprechende Tätigkeiten zu übernehmen. Da in den Modellrechnungen danach nicht unterschieden wird und es auch keinen begrenzten Pool von Arbeitskräften gibt, kann angenommen werden kann, dass einige Modellbetriebe zu stark wachsen können. Auch wenn man dies berücksichtigt und unterstellt, dass sich viele Landwirte insbesondere im Ostallgäu offensichtlich nicht vorstellen können, in sehr große Dimensionen zu wachsen, genügt letztlich eine kleine Gruppe von Betrieben, die sich diese größeren Dimensionen vorstellen kann und ihre Betriebe danach ausrichtet. So zeigen die Simulationsergebnisse, dass es solch einer verhältnismäßig kleinen Gruppe (ca. 2 % der Betriebe) gelingen kann, einen bedeutenden Produktionsanteil in der Region zu erlangen. Damit bliebe Pfadbrechung zwar die Ausnahme, wäre aber auch in Regionen möglich, in denen zunächst große Betriebe selten zu finden sind.

Den mentalen Modellen als Hindernis von Wachstum in größere Dimensionen stehen Kreativität und Erfindergeist von Landwirten als Möglichkeiten zur Pfadkreation gegenüber. Bisher blieb das Konzept der Pfadkreation in den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Analysen weitestgehend unberücksichtigt⁷⁵. Sog. Pioniere sind z.B. in der Lage, durch „Kreativität, aber auch Durchsetzungsfähigkeit und Eigeninitiative“ „neue Kombinationen von Produktionsfaktoren [einzuführen] und am Markt [durchzusetzen]“. (ACHLEITNER, 2009: 1). Innerhalb des Modells AgriPoliS kann dieser Aspekt bisher nicht untersucht werden, da allen Modellbetrieben von vornherein vorgegeben wird, was sie produzieren können. Somit könnte es in der Realität dazu kommen, dass weitere Betriebe als Pfadkreierer auftreten, die vor der Pfadkreation ihren bestehenden Pfad brechen müssten. Somit könnte sich die Anzahl der Pfadbrecher in der Realität gegenüber den Modellrechnungen erhöhen. Insbesondere im zweiten Workshop im Ostallgäu nannten die Teilnehmer verschiedene Praxis-Beispiele im Bereich der Nischenproduktion, die zeigen, dass man mit Kreativität und Durchsetzungsvermögen einen Betrieb erfolgreich in die Zukunft führen kann.

⁷⁵ Diesem Aspekt wird im von der DFG geförderten Teilprojekt 5 der Forschergruppe „Structural Change in Agriculture“ im Unterprojekt mit dem Arbeitstitel „Experimentelle Analysen zu individuellem Entscheidungsverhalten und individuellen Möglichkeiten der Pfadkreation in Milchviehbetrieben anhand eines neu zu entwickelnden Unternehmensplanspiels innerhalb des agentenbasierten Modells AgriPoliS“ nachgegangen. Die Bearbeitung erfolgt durch F. APPEL (IAMO). U.a. wird untersucht, welche Ziele Landwirte verfolgen und ob es möglich ist, durch Verfolgen einer Strategie einen Pfad zu brechen und/oder einen neuen Pfad zu kreieren.

8. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Ziel der Arbeit war es, Pfadbrechungsoptionen in der deutschen Milchviehhaltung am Beispiel zweier gegensätzlicher Regionen in Ost- und Süddeutschland zu untersuchen. Dazu wurden Stakeholderworkshops und Simulationsexperimente genutzt, um zum einen Sichtweisen realer Landwirte und anderer Beteiligter des Milchsektors auf Entwicklungen in der Milchproduktion zu erheben und zum anderen das Pfadbrechungsverhalten von Modellbetrieben im Modell AgriPoliS in verschiedenen Szenarien zu analysieren.

Die zentralen Fragen der Arbeit fokussierten einerseits auf die Möglichkeiten zur Pfadbrechung in der Milchproduktion und mögliche Hindernisse der Pfadbrechung, die durch mentale Modelle von Beteiligten oder politische Eingriffe entstehen könnten. Andererseits lag ein Schwerpunkt auf der realitätsnahen Abbildung der Regionen Altmark und Ostallgäu im Agrarstrukturmodell AgriPoliS, um damit Pfadbrechungsoptionen untersuchen zu können.

Die Workshopergebnisse geben Hinweise auf das Vorhandensein mentaler Modelle von Stakeholdern, die Einfluss auf Entwicklungen im Milchsektor nehmen können. Im Ostallgäu dominiert das Bild des familiengeführten Milchviehbetriebs. Durch das Festhalten an diesem Leitbild wird betriebliches Wachstum oftmals gebremst. In der Altmark hingegen gibt es neben Familienbetrieben historisch bedingt auch viele Juristische Personen. Dort umfassen die mentalen Modelle der Stakeholder vielmehr größere Betriebe, die auch ohne Subventionen in Zukunft Milchproduktion betreiben könnten. Ca. 60 % der Stakeholder in der Altmark sind der Meinung, dass die Milchproduktion nicht so stark von Subventionen abhängig ist, im Ostallgäu sind es hingegen nur ca. 20 %, die diese Ansicht vertreten. In beiden Regionen wird u.a. vor dem Hintergrund weiterer Liberalisierungsschritte (z.B. der Abschaffung der Milchquotenregelung) davon ausgegangen, dass es in Zukunft zu einer weiteren Beschleunigung des Strukturwandels kommen werde. Begründet wird diese Annahme mit künftig stärkeren Milchpreisschwankungen infolge der Milchquotenabschaffung und mit den Effekten der Biogasproduktion auf die Pachtpreise. Betriebe hätten aber in beiden Regionen Möglichkeiten, sich den Herausforderungen zu stellen und Entwicklungspotenziale zu nutzen. Die Workshopergebnisse zeigen Entwicklungsmöglichkeiten in den Bereichen der Nischenproduktion, wie z.B. Direktvermarktung und Agritourismus, und der Biogasproduktion. Außerdem sollten betriebliche Potenziale erst einmal vollständig genutzt oder Betriebskooperationen zur besseren Auslastung von Maschinen in Erwägung gezogen werden. In allen Bereichen gäbe es aber mehr oder weniger starke Einschränkungen, die die Umsetzbarkeit in der Breite behindern könnte. So können Nischen nur von wenigen Betrieben besetzt werden. Auch die Bereitschaft, Kooperationen einzugehen, müsse erst vorhanden sein. In der Altmark würden

außerdem qualifizierte und motivierte Arbeitskräfte fehlen, um die Intensität der Produktion weiter zu steigern und neue Betriebszweige aufzubauen. Beeinflusst sind zukünftige Entwicklungen in der Landwirtschaft und der Milchproduktion von gesellschaftlichen und politischen Anforderungen. Durch die Stakeholderdiskussionen wurde die besondere Sicht der Gruppe „Politik und Natur“ (Stakeholder, die nicht direkt Kontakt zur Landwirtschaft haben) deutlich. In dieser Gruppe befinden sich Stakeholder, die Einfluss auf politische Entscheidungen nehmen. Sie sind überwiegend der Meinung, dass die Milchproduktion besonders wichtig für die Regionen sei und insbesondere für das regionale Image eine große Bedeutung habe. Sie meinen aber auch, dass die Milchproduktion von Agrarsubventionen abhängig sei und auch mittelfristig sein werde, während sich einige Landwirte durchaus vorstellen können, ohne Subventionen zu wirtschaften, wenn die Milchpreise sich so entwickeln würden, dass das nachhaltig möglich wäre. Es gibt also zwischen den Stakeholdergruppen und innerhalb der Gruppe der Milchproduzenten verschiedene Ansichten über Bedeutung und Subventionsabhängigkeit sowie wünschenswerte Entwicklungen der Milchproduktion und damit auch Hinweise auf unterschiedliche mentale Modelle, die in der Realität Entwicklungen beeinflussen könnten.

Um zu untersuchen, welche Entwicklungen theoretisch möglich sind, wurde das Agrarstrukturmodell AgriPoliS verwendet. In verschiedenen Simulationsexperimenten mit unterschiedlichen Annahmen über das Pachtgebotsverhalten und die Höhe der Direktzahlungen wurden Entwicklungen von Modellbetrieben über 25 Jahre verfolgt. Die Simulationen mit betriebsindividuellen Pachtfaktoren zeigen, dass sich Entwicklungen durch das teilweise aggressivere Verhalten verschärfen. Der Strukturwandel beschleunigt sich und Betriebsgewinne verbleibender Betriebe sind niedriger als im Basisszenario. Durch betriebliche Anpassungen können aber langfristig Betriebsgewinne wieder gesteigert werden. Insbesondere das durch die Aufgabe anderer Modellbetriebe ermöglichte Wachstum führt zu Kompensationen von Gewinnrückgängen. Werden Direktzahlungen von 2013 bis 2020 auf 100 Euro pro Hektar gekürzt, beschleunigt sich der Strukturwandel in allen Pachtverhaltensszenarien nochmals und Betriebe haben weitere Einkommensrückgänge. Insgesamt ergeben sich aber auch in diesem Szenario für einige Betriebe Chancen: sie können einen Teil der verringerten Prämien über das Betriebswachstum auf Kosten von aufgebenden Betrieben kompensieren. Die Milchviehbestände im Ostallgäu sind weder durch die Kürzung noch durch die Einführung unterschiedlichen Pachtverhaltens stark betroffen. Die aufgebenden Betriebe ermöglichen den weiter wirtschaftenden Betrieben das Hinzupachten von Grünlandflächen, so dass diese auch mehr Kühe halten können. In der Altmark hingegen werden in den Szenarien mit unterschiedlichem Pachtverhalten und bei Direktzahlungskürzung wesentlich weniger Kühe gehalten.

Nach der Darstellung sektoraler Ergebnisse in den verschiedenen Pachtverhaltens- und Politikszenerarien wurden mit Hilfe von Clusteranalysen Modellbetriebe in den einzelnen Szenarien identifiziert, die besonders stark ihre Milchproduktion und ihre Fläche ausdehnten und ihr Eigenkapital steigerten. Diese Betriebe werden als pfadbrechend bezeichnet. Aus den Clusteranalysen können folgende Aussagen bzgl. des Pfadbrechungsverhaltens getroffen werden:

1. Pfadbrechung verstanden als starkes und wirtschaftlich erfolgreiches Wachstum (in ha, Kühen und Eigenkapital) ist im Modell AgriPoliS feststellbar. Insgesamt können in beiden Regionen knapp zwei Prozent der Betriebe als Pfadbrecher bezeichnet werden, die 2006 bereits zwischen 4 und 10 % der Produktion bereitstellen. Im Jahr 2018 liegt der Produktionsanteil gemessen in EGE zwischen 17 und 21 %, im Jahr 2030 sogar bei bis zu 43 % (Ostallgäu, Szenario „Dynamik“). Pfadbrechung ist damit zwar eher die Ausnahme als die Regel. Pfadbrecher erreichen aber einen bedeutenden Produktionsanteil in den Modellregionen.
2. Pfadbrechende Betriebe unterscheiden sich von den anderen Betrieben. Pfadbrecher sind im Allgemeinen größer, besser gemanagt und haben mehr Gewinn und Eigenkapital als die anderen Betriebe. Insbesondere Modellbetriebe, die bereits zu Beginn der Simulationen groß und erfolgreich sind, stellen sich als sehr wachstumsfreudig heraus und können als Pfadbrecher bezeichnet werden.
3. Das Pachtverhalten hat nur teilweise Einfluss auf die Pfadbrechung. Ein großer Teil der Pfadbrecher kann unabhängig von der Pachtverhaltensausgestaltung stark wachsen. In beiden Regionen haben diese Betriebe im Schnitt mehr Fläche und mehr Milchkühe als Betriebe, die nicht in allen Pachtverhaltensszenarien als Pfadbrecher einzuordnen sind. Insgesamt kann geschlussfolgert werden, dass das Pachtverhalten in den Modellregionen weniger die Identifikation von Pfadbrechern als vielmehr die Entwicklung der Pfadbrecher beeinflusst. Betriebe, die besonders wachstumswillig sind, setzen sich sowohl bei gleich ausgestaltetem Pachtfaktor als auch bei sehr aggressivem Verhalten auf dem Pachtmarkt durch und weiten Milchproduktion, Fläche und ihr Eigenkapital aus. Auch wenn den Modellbetrieben stets gleichbleibendes Pachtverhalten zugewiesen wird, macht nicht allein das Pachtverhalten den Unterschied aus, ob ein Betrieb pfadbrechend ist oder nicht. Im Wesentlichen spielen auch dann Managementfähigkeiten und die anfängliche Betriebsgröße eine große Rolle.
4. Die Pfadbrecher, die ohne Direktzahlungskürzung als solche identifiziert wurden, sind abhängig von der Region teilweise sehr stark durch die Direktzahlungskürzung betroffen. So wären insbesondere in der Altmark viele dieser Pfadbrecher sogar existenziell bedroht. Im Ostallgäu hingegen fallen die Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die

Pfadbrecher aufgrund der relativ besseren Eigenkapitalstruktur moderater aus. Dennoch sind die pfadbrechenden Betriebe in beiden Regionen im Vergleich zu den restlichen Betrieben durch Subventionskürzungen weniger in ihren Existenzen gefährdet. Vor allem im Ostallgäu ergeben sich durch die vermehrte Aufgabe von Betrieben bei Direktzahlungskürzung größere Wachstumsmöglichkeiten für die Pfadbrecher.

5. Ein Großteil der pfadbrechenden Betriebe würde auch bei Direktzahlungskürzung als solche erkannt werden. Denn aufgrund der Zunahme an Betriebsaufgaben würde einigen Betrieben ein stärkeres Wachstum und damit der Zugang zur Gruppe der „Pfadbrecher“ ermöglicht. Dafür weichen andere Betriebe durch Aufgabe oder geringeres Wachstum in die Gruppe der restlichen Betriebe. Damit gibt es drei Kategorien von pfadbrechenden Betrieben: a) Betriebe, die nur bei Einführung der Direktzahlungskürzung, b) nur ohne die Direktzahlungskürzung oder c) sowohl bei als auch ohne Direktzahlungskürzung stark wachsen und als pfadbrechend bezeichnet werden können:
- a) Die Betriebe, die nur mit Direktzahlungskürzung pfadbrechend sind, können in beiden Regionen vom beschleunigten Strukturwandel profitieren und stark wachsen. Sie sind in beiden Regionen anfangs zwar kleiner, durch ihr aggressiveres Auftreten auf dem Pachtmarkt sowie besonders gute Managementfaktoren gelingt es ihnen aber, von den Betriebsaufgaben anderer stark zu profitieren und an Fläche hinzuzugewinnen.
 - b) Betriebe, die bei einer Direktzahlungskürzung nicht mehr als Pfadbrecher eingeordnet werden, geraten in der Altmark durch die politische Änderung überwiegend in Zahlungsschwierigkeiten oder geben auf Grund hoher Opportunitätskosten auf. Im Ostallgäu würden diese Betriebe auf Grund ihres geringeren Einsparpotenzials an variablen Kosten ihre Milchviehherden nicht mehr so stark wie sonst ausweiten.
 - c) Betriebe, die sowohl bei einer Kürzung der Direktzahlungen als auch bei unveränderten politischen Rahmenbedingungen zu den Pfadbrechern zählen, sind hinsichtlich der relativen Eigenkapitalveränderung und des betrieblichen Wachstums erfolgreicher als die Betriebe, die bei Direktzahlungskürzung nicht mehr zu den Pfadbrechern zählen würden. In der Altmark weiten sie die Tierproduktion weniger aus, wachsen aber stattdessen im Bereich „Ackerbau“. Im Ostallgäu können sie noch mehr Fläche hinpachten und so die Milchproduktion weiter ausweiten.

Aus den Modellergebnissen geht hervor, dass Pfadbrechung ein weitestgehend unabhängig von politischen Maßnahmen und dem Wettbewerb auf dem Pachtmarkt auftretendes Phänomen ist. Solange der Strukturwandel voranschreitet und Betriebe aufgeben, ergeben sich Wachstumspotenziale für weiterwirtschaftende Betriebe und damit auch Pfadbrechungspotenziale. Ob diese allerdings auch in der Realität genutzt werden würden, ist stark von den mentalen Modellen der Betroffenen, sowohl der Landwirte selbst als auch

externer Stakeholder, abhängig. Insgesamt ist die Realität komplexer als die Modellabbildungen der Regionen. Betriebe und Landwirte sind mit äußeren Einflüssen aus Politik, Umwelt und Gesellschaft konfrontiert und treffen Entscheidungen, die Aspekte aus ihrer eigenen Herkunft, ihrer Ausbildung und ihrer Lebenssituation in diesem Umfeld äußerer Einflüsse berücksichtigen. Gewinnmaximierung ist dabei nur ein angestrebtes Ziel. Dass es auch andere Ziele geben kann, zeigt die Gruppe der Landwirte im Ostallgäu. Viele äußerten, dass Wachstum nicht oberste Priorität habe, sondern die jetzigen Strukturen gern beibehalten werden würden, wenn dies wirtschaftlich zu realisieren wäre und die Mehrzahl der Betriebe überleben würde. Würde sich dieser Wunsch durchsetzen, wäre Pfadbrechung wohl kaum zu beobachten. Stakeholder erwähnten aber auch, dass oftmals Hofnachfolger fehlen. Allein dadurch könnten in Zukunft Wachstumsmöglichkeiten und damit auch Pfadbrechungsoptionen für weiter wirtschaftende Betriebe eröffnet werden.

Die Aussage der Ostallgäuer Stakeholder, dass Wachstum nicht unbedingt gewünscht sei, deutet darauf hin, dass Pfadbrechung nicht von allen Stakeholdern gewollt ist. Berücksichtigt man einige Stakeholderaussagen insbesondere der Gruppe „Politik und Natur“ im Ostallgäu, sind sehr große Betriebe eher unerwünscht, da sie nach Meinung der Stakeholder das Image der Ostallgäuer Landwirtschaft schädigen würden. Ähnlich nur bezogen auf andere Größenordnungen könnte diese Aussage auch auf die Altmark zutreffen. Diese verspürte Distanz zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft bestätigt auch KRELL (2013): in der Gesellschaft sei „über die Jahre ein romantisch-verklärtes Bild der Landwirtschaft entstanden, das nicht der Realität entspricht. Viele stellen sich nur glückliche Kühe auf der Weide vor. Dass Landwirtschaft heute in erster Linie effiziente Nutztierhaltung bedeutet, passt nicht in diese Bilderbuch-Idylle.“ Dieser Diskrepanz könnte mit Hilfe von verstärkter und zielgerichteter Kommunikation zwischen den beteiligten Parteien entgegengewirkt werden. Dies regen nicht nur die Teilnehmer der Workshops selbst an, sondern auch HELMLE (2010: 59) zeigt, dass „dort, wo über Landwirtschaft kommuniziert wird, [...] das Image der Landwirtschaft eher freundlich und der Landwirtschaft zugewandt“ ist. Das Verständnis der Gesellschaft und der Landwirte für die jeweiligen Wünsche und Bedenken könnte durch zielgerichtete Kommunikation gesteigert werden (CANENBLEY et al., 2004). Letztlich könnten so die mentalen Modelle der Beteiligten geändert und die Bandbreite vorstellbarer und als wünschenswert erachteter Strukturen erweitert werden. So könnte es dann auch mehr Raum für Pfadbrechungsoptionen geben.

9. Literatur- und Quellenverzeichnis

- Abel, N., Ross, H., Walker, P. (1998): Mental Models in Rangeland Research, Communication and Management. In: The Rangeland Journal, Vol. 20 (1), S. 77-91.
- Achleitner, (2009): Stichwort: Pionier. In: Gabler Verlag (Hrsg.): Gabler Wirtschaftslexikon (online). Verfügbar unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/153638/pionier-v6.html> (Juni 2013).
- Ackermann, R. (2001): Pfadabhängigkeit, Institutionen und Regelreform. In: Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften 120. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Ackermann, R. (2002): Technologische Netzwerkexternalitäten und institutionelle Pfadabhängigkeit. In: Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Perspektiven des Wandels – Evolutorische Ökonomik in der Anwendung, S. 221-253. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Ackermann, R. (2003): Die Pfadabhängigkeitstheorie als Erklärungsansatz unternehmerischer Entwicklungsprozesse. In: Schreyögg, G., Sydow, J. (Hrsg.): Strategische Prozesse und Pfade. Managementforschung 13. Wiesbaden: Gabler.
- ADB – African Development Bank (2001): Handbook on Stakeholder Consultation and Participation in ADB Operations. Verfügbar unter: <http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/Handbook%20on%20Stakeholder%20Consultaion.pdf> (Oktober 2012).
- Adensam, H., Gaube, V., Haberl, H., Lutz, J., Reisinger, H., Breinesberger, J., Colard, A., Aigner, B., Maier, R., Punz, W. (2007): Landnutzung und landwirtschaftliche Entscheidungsstrukturen Partizipative Entwicklung von Szenarien für das Traisental mit Hilfe eines agentenbasierten Modells. Social Ecology Working Paper 93.
- AELF Kaufbeuren – Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kaufbeuren (2009): Landschaftsstruktur und Klima. Verfügbar unter http://www.aelf-kf.bayern.de/daten_fakten/15600/index.php (September 2009).
- AELF Kaufbeuren (2010): Persönliches Gespräch mit Herrn Erhardt vom AELF Kaufbeuren über die Abgrenzung einer homogenen Grünlandregion im Landkreis Ostallgäu. Buchloe, 28.4.2011.
- AgraEurope (2009): Politik muss unternehmerische Betriebe stärken. In: AgraEurope 43/09, 19.10.2009, Länderberichte 46-47.
- Arrow, K. J. (2004): Path Dependence and Competitive Equilibrium. In: Guinnane, T. W., Sundstrom, W. A., Whatley, W. C. (Hrsg.): History Matters – Essays on Economic Growth, Technology, and Demographic Change. Stanford: Stanford University Press. Verfügbar in ähnlicher Version unter: <http://www-siepr.stanford.edu/conferences/Arrow.pdf> (August 2012).

- Arthur, W. B. (1989): Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. In: *The Economic Journal*, Vol. 99 (394): 116-131.
- Arthur, W. B. (1990): Positive Feedbacks in the Economy. In: *Scientific American*, Vol. 262 (2): 92-99.
- Arthur, W. B. (1994): *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Michigan: University of Michigan Press.
- Axelrod, R. (1997): Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences. In: Conte, R., Hegselmann, R. und Terna, P. (Hrsg.): *Simulating Social Phenomena*, S. 21-40. Berlin: Springer Verlag. Verfügbar unter: http://www.casos.cs.cmu.edu/education/phd/classpapers/Axelrod_Advancing_1997.pdf (September 2012).
- Axelrod, R. und Tesfatsion, L. (2006): A Guide for Newcomers to Agent-based Modeling in the Social Sciences, Appendix A, S. 1647-1659. In: Tesfatsion, L. und Judd, K. L. (Hrsg.): *Handbook of Computational Economics*, Vol. 2: Agent-Based Computational Economics, Handbooks in Economics Series. Amsterdam: Elsevier. Verfügbar unter: <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/GuidetoABM.pdf> (September 2012).
- Bach, N. (2010): Mentale Modelle als Basis von Implementierungsstrategien - Konzepte für ein erfolgreiches Change Management. Verfügbar unter: <http://www.db-thueringen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-20061/ilm1-2010200029.pdf> (Dezember 2011).
- Bache, D. (2010): *Pfadtheorie und Kundenbindung*. Seminararbeit im Fach Marketing, Institut für Wirtschaftswissenschaften der Freien Universität Berlin.
- Bacher, J. (1996): *Clusteranalyse: anwendungsorientierte Einführung*. München, Wien: Oldenbourg.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2008): *Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin: Springer.
- Balman, A. (1994): Ansätze zur Erklärung einer Dominanz und Persistenz "suboptimaler" Betriebsgrößenstrukturen in der Landwirtschaft. In: *Agrarwirtschaft* 43 (6), S. 227-236. Verfügbar unter: <http://www.iamo.de/mitarb/ALFONS/optbetr.pdf> (August 2012).
- Balman, A. (1995): Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen – Begriff, Ursachen und Konsequenzen. In: *Volkswirtschaftliche Schriften* 449. Berlin: Duncker & Humblot.
- Balman, A. (1997): Farm-based Modelling of Regional Structural Change: A Cellular Automata Approach. In: *European Review of Agricultural Economics* 24 (1), S. 85-108. Verfügbar unter: <http://www.iamo.de/mitarb/ALFONS/model.pdf> (August 2012).
- Balman, A. (1999): Path Dependence and the Structural Evolution of Family Farm Dominated Regions. Verfügbar unter: <http://www.iamo.de/mitarb/ALFONS/familyfarm/family.pdf> (August 2012).

- Balman, A., Appel, F., Franz, R., Graubner, M., Ostermeyer, A., Sahrbacher, C. (2010): Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung und -verarbeitung in Sachsen-Anhalt zur Ermittlung geeigneter Politikmaßnahmen und Politikoptionen im Rahmen des EPLR, gefördert im Rahmen der Technischen Hilfe des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums Sachsen-Anhalt 2007 - 2013, Abschlussbericht.
- Balman, A., Dautzenberg, K., Happe, K., Kellermann, K. (2006): On the dynamics of structural change in agriculture – internal frictions, policy threats and vertical integration. In: Outlook on Agriculture, Vol. 35 (2), S. 115-121.
- Balman, A., Lotze, H., Noleppa, S. (1998): Agrarsektormodellierung auf der Basis 'typischer Betriebe'. Teil 1: Eine Modellkonzeption für die neuen Bundesländer. In: Agrarwirtschaft, Vol. 47 (5), S. 222-230.
- Balman, A., Odening, M., Weikard, H.-P., Brandes, W. (1996): Path-Dependence without Increasing Returns to Scale and Network Externalities. In: Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 29 (1), 159-172. Verfügbar unter: <http://www.iamo.de/mitarb/ALFONS/sunkcous.pdf> (August 2012).
- Balman, A., Ostermeyer, A., Schaft, F. (2010): Zwanzig Jahre Transformation der ostdeutschen Landwirtschaft: Rückblick und Einordnung. In: IAMO 2010. Verfügbar unter: http://www.iamo.de/dok/iamo2010_de.pdf (September 2012).
- Barreteau, O., Bousquet, F., Attonaty, J. M. (2001): Role-playing games for opening the black box of multi-agent systems: method and lessons of its application to Senegal River Valley irrigated systems. In: Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Vol. 4 (2). Verfügbar unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/4/2/5.html> (Oktober 2012).
- Barreteau, O. und andere (2003). Our Companion Modelling Approach. In: Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Vol. 6 (1). Verfügbar unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/1.html> (Oktober 2012).
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.) (2010): Datenbank der Landwirtschaftszählung Bayern. Verfügbar unter: <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online> (September 2013).
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.) (2012): Viehbestände in Bayern – Viehzählung im Mai 2010. Kennziffer C III 1-2 j 2010. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/veroeffentlichungen> (September 2013).
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.) (2011): Datenbank der Allgemeinen Agrarstrukturerhebung Bayern. Verfügbar unter: <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online> (November 2011).
- Bell, A. (2011): Gutachten Nr. 2011-02 über eine angemessene Pachtzahlung. Verfügbar unter: http://www.sachverstand-landwirtschaft.de/uploads/media/Text_Gu_2011-02__angemessene_Pacht_01.pdf (Juli 2013).

- Berger, T. (2001): Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis. In: *Agricultural Economics*, Vol. 25 (2/3): 245-260. Verfügbar unter: <http://vserver1.cscs.lsa.umich.edu/~rlr/CSCS530/uploads/Main/Berger-ABM-Innovation-Diffusion-Agriculture.pdf> (September 2012).
- Berger, T. (2001a): Objektorientierte Implementierung eines Programmierungsansatzes mit Verhaltensheterogenität und betrieblichen Interaktionen. In: *Zeitschrift für Agrarinformatik*, Vol. 2: 26-35. Verfügbar unter: http://www.gil.de/publications/zai/archiv/R8_20010008.pdf (September 2012).
- Berger, T. (2004): Agentenbasierte Modellierung von Landnutzungsdynamiken und Politikoptionen. In: *Agrarwirtschaft*, Vol. 53 (2): 77-87. Verfügbar unter: http://www.gjae-online.de/news/pdfstamps/freeoutputs/GJAE-302_2004.pdf (September 2012).
- Beyer, J. (2005): Pfadabhängigkeit ist nicht gleich Pfadabhängigkeit! Wider den impliziten Konservatismus eines gängigen Konzepts. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Heft 34(1), S. 5-21. Verfügbar unter: http://www.mpifg.de/pu/mpifg_ja/ZfS_1-05_Beyer.pdf (März 2012).
- Beyer, J. (2006): Pfadabhängigkeit – Über institutionelle Kontinuität, anfällige Stabilität und fundamentalen Wandel. In: *Schriften aus dem Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung Köln*, Bd. 56. Frankfurt, New York: Campus Verlag. Verfügbar unter: http://www.mpifg.de/pu/mpifg_book/mpifg_bd_56.pdf (Oktober 2009).
- Bliss, F. (2009): Partizipation in der Entwicklungsplanung: Anspruch und Wirklichkeit. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, Nr. 34-35, 17.08.2009. Verfügbar unter: <http://www.das-parlament.de/2009/34-35/Beilage/004.html> (Oktober 2012).
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2007): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe – Buchführungsergebnisse der Testbetriebe, Wirtschaftsjahr 2006/07. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/BFT-0111002-2006.pdf> (April 2011).
- BMELV (2008): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe – Buchführungsergebnisse der Testbetriebe Wirtschaftsjahr 2007/08. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/BFP-0011000-2008.pdf> (August 2012).
- BMELV (2011): Milcherzeugung, Milchanlieferung und Milchleistung. Tabelle Nr. SBT-0102030-2010. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/SBT-0102030-2010.pdf> (August 2012).
- BMELV (2012): EU-Milchquotenregelung. Verfügbar unter: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Agrarmaerkte/Marktregelung/EU-Milchquotenregelung.html> (Juli 2012).
- BMELV (2012a): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe – Buchführungsergebnisse der Testbetriebe Wirtschaftsjahr 2010/11. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/BFB-0111001-2011.pdf> (August 2012).

- BMELV (2012b): Erzeugerpreis für Milch in Deutschland. Verfügbar unter: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Bilder/Diagramme/Milchpreis.html> (August 2012).
- BMELV (2013a): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe 2010/11. Verfügbar unter: <http://berichte.bmelv-statistik.de/BFT-1122001-2011.pdf> (September 2013).
- BMJ – Bundesministerium der Justiz (1984): Verordnung über die Abgaben im Rahmen von Garantiemengen im Bereich der Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse (Milch-Garantiemengen-Verordnung). In: Bundesgesetzblatt Teil I (29.05.1984), 720-728.
- BMJ (1984a): Verordnung über die Gewährung einer Vergütung für die Aufgabe der Milcherzeugung für den Markt. In: Bundesgesetzblatt Teil I (31.07.1984), 1023-1024.
- BMJ (2000): Verordnung zur Durchführung der Zusatzabgabenverordnung (Zusatzabgabenverordnung). In: Bundesgesetzblatt Teil I (20.01.2000), 23-27. Verfügbar unter: http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI (Juni 2012).
- Bormann, I. (2011): Zwischenräume der Veränderung – Innovationen und ihr Transfer im Feld von Bildung und Erziehung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien.
- Brandes, W. (1978): Zur Konzentration der Agrarproduktion in der Bundesrepublik Deutschland aus betriebswirtschaftlicher Sicht. In: *Agrarwirtschaft* 27 (1), S. 1-12.
- Brandes, W. (1995): Pfadabhängigkeit: Ein auch für die Agrarökonomik fruchtbares Forschungsprogramm? In: *Agrarwirtschaft* 44 (8/9), S. 277-279.
- Brandes, W., Odening, M. (1992): Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft. Stuttgart: Ulmer Verlag. Verfügbar unter: <http://edoc.hu-berlin.de/oa/books/reRQxVKkGfY/PDF/28yC76f28nms.pdf> (August 2012).
- Breustedt, G., Habermann, H. (2008): Determinants of agricultural cash rents: empirical insights from farms in Lower Saxony. Paper prepared for 12th European Association of Agricultural Economists International Congress, August 26-29, 2008, Ghent, Belgium. Verfügbar unter: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/44462/2/597.pdf> (November 2012).
- Breustedt, G., Latacz-Lohmann (o.J.): Was treibt die Pachtpreise?. Verfügbar unter: <http://www.agric-econ.uni-kiel.de/Abteilungen/betriebslehre/pdf-daten/Was%20treibt%20die%20Pachtpreise.pdf> (Juni 2012).
- Briot, J.-P., Guyot, P., Irving, M. (2007): Participatory Simulation for Collective Management of Protected Areas for Biodiversity Conservation and Social Inclusion. In: *Simulation and Planning in High Autonomy Systems (AIS) & Conceptual Modeling and Simulation (CMS)*, International Modeling and Simulation Multiconference 2007 (IMSM'07). S. 183-188, Buenos Aires, Argentine, Februar 2007. Verfügbar unter: <http://www-poleia.lip6.fr/~briot/cv/simparc-irmsm07-final.pdf> (Juli 2013).

- Bundesagentur für Arbeit (2013): Arbeitslosenquote insgesamt, diverse Monate. Statistik nach Regionen, Statistiken für die Landkreise Ostallgäu, Stendal und Altmarkkreis Salzwedel. Verfügbar unter: <http://statistik.arbeitsagentur.de> (Mai 2013).
- Bundesregierung (2009): Erneuerbare-Energien-Gesetz (Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien) Artikel 1 des Gesetzes vom 25.10.2008 (BGBl. I S. 2074), in Kraft getreten am 01.01.2009 zuletzt geändert durch Gesetz vom 22.12.2009 (BGBl. I S. 3950) m.W.v. 01.01.2009 (rückwirkend). Berlin.
- Calinski, T., Harabasz, J. (1974): A dendrite method for cluster analysis. In: *Communications in Statistics – Theory and Methods*. Vol. 3: 1-27.
- Canenbley, Ch., Feindt, P. H., Gottschick, M., Müller, Ch., Roedenbeck, I. (2004): Landwirtschaft zwischen Politik, Umwelt, Gesellschaft und Markt. BIOGUM-Forschungsbericht Nr. 10. Verfügbar unter: http://www.uni-hamburg.de/onTEAM/grafik/1107511876/biogum_fb_2004_10.pdf (Juni 2013).
- Carley, K. M. (1996): Validating Computational Models. Verfügbar unter: <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/EmpValid.Carley.pdf> (Juli 2013).
- Carney, S., Whitmarsh, L., Nicholson-Cole, S. A., Shackley, S. (2009): A Dynamic Typology of Stakeholder Engagement within Climate Change Research. Tyndall Working Paper 128. Verfügbar unter: <http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/wp128.pdf> (Oktober 2012).
- Cole, S. A., Whitmarsh, L. (2008): Researching with stakeholders: Lessons from interdisciplinary climate change research. Tyndall Centre Briefing Note 32. Verfügbar unter: <http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/bn32.pdf> (Oktober 2012).
- Cowan, R., Gunby, P. (1996): Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-In and Pest Control Strategies. In: *Economic Journal* 106 (Mai), S. 521-542.
- David, P. A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY. In: *American Economic Review* (Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association) 75 (2): 332-37. Verfügbar unter: <http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/Ec100C/DavidQwerty.pdf> (August 2012).
- David, P. A. (1997): Path dependence and the quest for historical economics: one more chorus of the ballad of QWERTY. Discussion Papers in Economic and Social History Nr. 20. University of Oxford. Verfügbar unter: <http://www.nuffield.ox.ac.uk/economics/history/paper20/david3.pdf> (Juni 2012).
- David, P. A. (2007): Path dependence: a foundational concept for historical social science. In: *Cliometrica*, Vol. 1 (2): 91-114. Verfügbar unter: <http://www.springerlink.com/content/330260526w702841/fulltext.pdf> (August 2012).
- DBV – Deutscher Bauernverband (2011): Situationsbericht 2011/12 – Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin. Verfügbar unter: www.situationsbericht.de (September 2012).

- Deecke, U. (2010): Wo ist die Schmerzgrenze? In: DLG-Mitteilungen 10/2010: 13-15.
- de la Vega-Leinert, A. C., Schröter, D., Leemans, R., Fritsch, U., Pluimers, J. (2008): A stakeholder dialogue on European vulnerability. In: Regional Environmental Change, Vol. 8 (3), S. 109-124. Verfügbar unter: <http://edepot.wur.nl/36538> (Oktober 2012).
- Denzau, A. T., North, D. C. (1994): Shared Mental Models: Ideologies and Institutions. In: Kyklos, Vol. 47 (1): 3-31.
- Deutsche Telekom AG (2013): Biogasanlage: Mit welchen Kosten Sie rechnen müssen. Verfügbar unter: http://www.feelgreen.de/biogasanlage-mit-welchen-kosten-sie-rechnen-muessen/id_50578874/index (Juli 2013).
- Dobusch, L. (2008): Ohnmacht trotz technologischer Potenz: Pfade informationstechnologischer Selbstentmachtung. Leicht adaptierte Verfassung erschienen in: Gumm, D., Janneck, M., Langer, R., Simon, E. (Hrsg.): Mensch – Technik – Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht. Verfügbar unter: <http://www.dobusch.net/pub/uni/200801bc.pdf> (September 2012).
- Doll, H. (2001): Zur Entwicklung auf den landwirtschaftlichen Bodenmärkten in den neuen und alten Ländern – Pachtpreise, Kaufpreise, Betriebswirtschaft. FAL Braunschweig.
- Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. B. (2001): Pattern Classification and Scene Analysis. New York: Wiley.
- Dürrenberger, G., Behringer, J., Dahinden, U., Gerger, A., Kasemir, B., Querol, C., Schüle, R., Tabara, D., Toth, F., van Asselt, M., Vassilarou, D., Willi, N., Jaeger, C. C. (1997): Focus Groups in Integrated Assessment: A manual for a participatory tool. ULYSSES Working Paper 97-2.
- Dürrenberger, G., Kastenholz, H., Behringer, J. (1999): Integrated Assessment Focus Groups – bridging the gap between science and policy? In: Science and Public Policy, Vol. 26 (5), S. 341-349.
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2012): Mittelwerte des Niederschlags bezogen auf den aktuellen Standort, 1961-1990. Verfügbar unter: <http://www.dwd.de> (Oktober 2012).
- DWD (2012a): Temperatur: langjährige Mittelwerte, 1961-1990. Verfügbar unter: <http://www.dwd.de> (Oktober 2012).
- Eckert, E., Bell, A. (2005): Invisible Force: Farmers' Mental Models and How They Influence Learning and Actions. In: Journal of Extension, Vol. 43 (3), Feature Article 2. Verfügbar unter: <http://www.joe.org/joe/2005june/a2.php> (Januar 2012).
- Eckert, E., Bell, A. (2006): Continuity and Change: Themes of Mental Model Development Among Small-Scale Farmers. In: Journal of Extension, 44 (1), Feature Article 2. Verfügbar unter: <http://www.joe.org/joe/2006february/a2.php> (Januar 2012).

- EMB – European Milk Board (2009): Forderungspapier an die Politik: Systemwechsel für die dauerhafte Stabilität einer flächendeckenden, nachhaltigen Milcherzeugung und Milchwirtschaft in Europa. Verfügbar unter: http://www.europeanmilkboard.org/fileadmin/Dokumente/Positions_EMB/09-09_demands_politics_DE.pdf (August 2012).
- Eurostat – Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften (1970): Statistische Grundzahlen der Gemeinschaft – Vergleich mit verschiedenen Europäischen Ländern, Kanada, den Vereinigten Staaten von Amerika, Japan und der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken 1968-1969. 9. Ausgabe. Verfügbar unter: <http://bookshop.europa.eu/de/statistische-grundzahlen-der-gemeinschaft-pbCASB69001/> (Juli 2012).
- Eurostat (1985): Statistische Grundzahlen der Gemeinschaft – Vergleich mit verschiedenen europäischen Ländern, Kanada, den USA, Japan und der UdSSR. 23. Ausgabe. Verfügbar unter: <http://bookshop.europa.eu/de/statistische-grundzahlen-der-gemeinschaft-pbCA4385797/> (Juli 2012).
- FNR – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2010): Faustzahlen Biogas. Verfügbar unter: <http://www.biogasportal.info/daten-und-fakten/faustzahlen> (September 2010).
- Fuchs, C. (2002): The Influence of Per-hectare Premiums on Prices for Rented Agricultural Area and on Agricultural Land Prices. In: *Agrarwirtschaft*, Vol. 51(8), S. 396-404. Verfügbar unter: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/98268/2/4_Fuchs.pdf (November 2012).
- Garud, R. und Karnøe, P. (2001): Path Creation as a Process of Mindful Deviation. In: Garud, R. und Karnøe, P. (Hrsg.) (2001): *Path Dependence and Creation*, S. 1-38. Mahwah, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gaube, V., Kaiser, C., Wildenberg, M., Adensam, H., Fleissner, P., Kobler, J., Lutz, J., Smetschka, B., Wolf, A., Richter, A., Haberl, H. (2008): Ein integriertes Modell für Reichraming – Partizipative Entwicklung von Szenarien für die Gemeinde Reichraming (Eisenwurzten) mit Hilfe eines agentenbasierten Landnutzungsmodells. *Social Ecology Working Paper* 106.
- Gaube, V., Kaiser, C., Wildenberg, M., Adensam, H., Fleissner, P., Kobler, J., Lutz, J., Schaumberger, A., Schaumberger, J., Smetschka, B., Wolf, A., Richter, A., Haberl, H. (2009): Combining agent-based and stock-flow modelling approaches in a participative analysis of the integrated land system in Reichraming, Austria. In: *Landscape Ecology*, Vol. 24(9), S. 1149-1165.
- Guyot, P., Honiden, S. (2006): Agent-Based Participatory Simulations: Merging Multi-Agent Systems and Role-Playing Games. In: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol. 9 (8). Verfügbar unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/9/4/8.html> (Oktober 2012).

- Groß, D. (2010): Verkauf von Silomais - Kauf von Maissilage. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel (Hrsg.). Verfügbar unter: http://www.dlr-westerwald-osteifel.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=1984IRXN41&p1=PLVY40A6B4&p3=W3JT332088&p4=7EPTMS70C0 (Oktober 2010).
- Grundmann, P., Kenkmann, T., Luckhaus, C., Plöchl, M. (2006): Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen. In: Biogas in der Landwirtschaft – Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg, S. 40-48. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (Hrsg.), Potsdam.
- Gutfleisch, R. (2008): Haben Sie schon mal geclustert? Beitrag zum Workshop Clusteranalyse auf der Frühjahrstagung der Städtestatistik 2008 in Saarbrücken. In: Frankfurter Statistische Berichte, Vol. 3.: 189-195. Verfügbar unter: http://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/678/2008_3_Workshop_Clusteranalyse.pdf (März 2013).
- Habermann, H., Ernst, C. (2010): Entwicklungen und Bestimmungsgründe der Landpachtpreise in Deutschland. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 88 (1), S. 57-85. Verfügbar unter: http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Service/Berichte/Landwirtschaft/2010_Heft1_Band88.pdf?__blob=publicationFile (Februar 2013).
- Hand, C. (2006): History Matters: Modelling Path Dependence on a Spreadsheet. In: Computers in Higher Education Economics Review, Vol. 18, S. 19-24. Verfügbar unter: <http://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch18/hand.pdf> (September 2012).
- Hanf, (1989): The impact of milk quotas on milk production and milk processing in Germany: some selected aspects. In: Burrell, A. (Hrsg.): Milk quotas in the European community, S. 75-88. Wallingford: C A B International.
- Happe, K. (2004): Agricultural policies and farm structures - agent-based modelling and application to EU-policy reform. In: Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe, Vol. 30, IAMO.
- Happe, K., Balmann, A., Kellermann, K. (2004): The Agricultural Policy Simulator (AgriPoliS) – An Agent-based Model to Study Structural Change in Agriculture (Version 1.0). In: Balmann, A., Weingarten, P., Hockmann, H. (Hrsg.): Discussion Paper No. 71. Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe. Verfügbar unter: <http://www.iamo.de/dok/dp71.pdf> (September 2012).
- Happe, K., Kellermann, K., Balmann, A. (2006): Agent-based analysis of agricultural policies: an illustration of the agricultural policy simulator AgriPoliS, its adaptation, and behavior. In: Ecology and Society, Vol. 11 (1): Art. 49. Verfügbar unter: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art49> (September 2012).
- Helme, S. (2010): Images sind Kommunikation: empirische Untersuchung und Modellbildung zum Image der Landwirtschaft in Deutschland. In: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, 19(1): 51-60.

- Hess, S., Theuvsen, L., von Cramon-Taubadel, S. (2008): Kurzsichtige Strategien und langfristige Besitzstände: Pfadabhängigkeit in der europäischen Agrarpolitik am Beispiel des Milchquotensystems. Universität Göttingen. Verfügbar unter: http://www.researchgate.net/publication/230584569_Kurzsichtige_Strategien_und_langfristige_Besitzstände_Pfadabhängigkeit_in_der_europäischen_Agrarpolitik_am_Beispiel_des_Milchquotensystems (August 2012).
- Hochschule Koblenz (2013): Abschreibungsmethoden. Verfügbar unter: <http://www.hs-koblenz.de/Abschreibungsmethoden.3612.0.html> (Juli 2013).
- Hölzl, W. (2001): Komplementarität, Veränderung und Konvergenz von Finanzsystemen. In: Kurswechsel – Zeitschrift für gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Alternativen, Heft 2, 2001. Verfügbar unter: http://www.beigewum.at/wordpress/wp-content/uploads/029_werner_halzl.pdf (August 2012).
- Homburg, C., Krohmer, H. (2003): Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler.
- Hüttel, S., Odening, M., Kataria, K., Balmann, A. (2013): Price Formation on Land Market Auctions in East Germany – An Empirical Analysis. In: German Journal of Agricultural Economics, Vol. 62 (2): 99-115.
- Hüttel, S., von Schlippenbach, V. (2010): Land in Sicht? Strukturwandel in der deutschen Milchwirtschaft. In: Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 38/2010. Verfügbar unter: http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.361507.de/10-38-1.pdf (August 2012).
- IWR – Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (2013): Checkliste: Planung & Leitfaden zum Bau einer Biogas-Anlage. Verfügbar unter: <http://www.iwr.de/bio/biogas/Checkliste-Biogas-Anlage.html> (Juli 2013).
- Johnson-Laird, P.N. (1983): Mental Models. Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness. Cognitive science series 6, Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Kay, A. (2003): Path dependency and the CAP. In: Journal of European Public Policy 10 (3), S. 405-420.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J. (1990): Finding Groups in Data – An Introduction to Cluster Analysis. Wiley series in probability and mathematical statistics, John Wiley & Sons: New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapur.
- Kellermann, K., Happe, K., Sahrbacher, C., Balmann, A., Brady, M., Schnicke, H., Osuch, A. (2008): AgriPoliS 2.1 – Model documentation. Verfügbar unter: http://www.iamo.de/agripolis/documentation/agripolis_v2-1.pdf (September 2012).

- Kirchner, S. (2008): Pfadabhängigkeit als Mehrebenenphänomen: Grundlagen und Erweiterungen des Pfadansatzes. *Hamburg review of social sciences*, vol. 3 (3), S. 317-343. Verfügbar unter: http://www.hamburg-review.com/fileadmin/pdf/03_03/2008_3_3_Kirchner.pdf (April 2009).
- Kiwit, D. und Voigt, S. (1995): Überlegungen zum institutionellen Wandel unter Berücksichtigung des Verhältnisses interner und externer Institutionen. In: *ORDO* 46, S. 117-148.
- Kleingarn, A. (2002): Anpassungskosten von Agrarpolitikänderungen – Erstellung und Kalibrierung der Datengrundlage für ein räumlich dynamisches Multiagentenmodell der Region Hohenlohe. Diplomarbeit an der Humboldt Universität zu Berlin.
- Knepell, P. L., Arangno, D. C. (1993): *Simulation validation: a confidence assessment methodology*. Los Alamitos: IEEE Computer Society Press.
- Krell, S. (2013): Das verklärte Bild der Landwirtschaft. In: *Augsburger Allgemeine*, 24.06.2013. Verfügbar unter: <http://www.augsburger-allgemeine.de/meinung/Kommentare/Das-verklaerte-Bild-der-Landwirtschaft-id25778961.html> (Juni 2013).
- Krueger, A. O. (1996): *The Political Economy of Controls: American Sugar*. In: Alston, L., Eggertsson, T., North, D. (Hrsg.): *Empirical Studies in Institutional Change*. S. 170-216. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krueger, R., Casey, M. A. (2000): *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. 3. Auflage. Thousand Oaks, California: Sage Verlag.
- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (2001): *Betriebsplanung Landwirtschaft 2000/2001*. Münster-Hiltrup.
- KTBL (2003): *BAUKOST – Investitionsbedarf und Jahreskosten für landwirtschaftliche Betriebsgebäude*. Verfügbar unter: <http://www.ktbl.fh-bingen.de> (November 2003).
- KTBL (2008): *Betriebsplanung Landwirtschaft 2008/09*. Darmstadt.
- KTBL (2010): *Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas*. Verfügbar unter: <http://daten.ktbl.de/biogas> (April 2010).
- Lamnek, S. (2005): *Gruppendiskussion – Theorie und Praxis*. Weinheim: Beltz Verlag.
- LAND-DATA GmbH (2011): *Landwirtschaftlicher Branchenvergleich – Umfangreiches Zahlenmaterial zur wirtschaftlichen Lage landwirtschaftlicher Unternehmen, Mittelwerte für konventionell wirtschaftende Betriebe in Bayern*. Verfügbar unter: <http://www.landdata.de/content/landdata/landdata001757/Bayern.pdf> (April 2011).
- Landesverband "Urlaub auf dem Bauernhof in Bayern" e.V. (2011): *Markenbibel – Urlaub auf dem Bauernhof*. Verfügbar unter: http://www.bauernhof-urlaub.com:85/filer/16955/2011/9/12/markenbibel_low_internet.pdf (November 2012).

- Lassen, B., Isermeyer, F., Friedrich, C. (2008): Milchproduktion im Übergang – eine Analyse von regionalen Potenzialen und Gestaltungsspielräumen. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie 09/2008. Verfügbar unter: http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/bitv/dk040798.pdf (August 2009).
- Latacz-Lohmann, U. und Hemme, T. (2007): Milcherzeugung nach der Quote. Verfügbar unter: <http://www.uni-kiel.de/betriebslehre/pdf-daten/Milcherzeugung%20nach%20der%20Quote.pdf> (April 2012).
- Latacz-Lohmann, U., Recke, G., Wolf, H. (2001): Die Wettbewerbsfähigkeit des ökologischen Landbaus: Eine Analyse mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit. In: *Agrarwirtschaft* 50 (7), S. 433-438.
- Laux, H. (2005): *Entscheidungstheorie*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Lee, S.-L. (2011): *Common Agricultural Policy: Path Dependence and Historical Sequencing*. In: De Jong, J., Megens, I., van der Waal, M. (Hrsg.): *Walking the Tightrope: Europe between Europeanisation and Globalisation. Selected Papers presented at European Studies intensive Programme 2010*, S. 65-81. Euroculture consortium, University of Groningen. Verfügbar unter: <http://arts.eldoc.ub.rug.nl/FILES/publications/general/Euroculture/2011/walking/Theme1/7Leefinal.pdf> (August 2012).
- LEL – Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (2010): *Kalkulationsdaten Mutterkuhhaltung 2010*. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) (Hrsg.).
- LEL (2010a): *Kalkulationsdaten Milchviehhaltung 2010*. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) (Hrsg.).
- LEL und LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2012): *Agrarmärkte Jahresheft 2011/12*. Verfügbar unter: http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/show/1369572/LEL_%20Agrarm%E4rkte%202011-12.pdf (August 2012).
- LELF – Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (2012): *Gemäß Milchabgabenverordnung ermittelte Gleichgewichtspreise 2007-2012*. Verfügbar unter: <http://lelf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.245434.de> (Februar 2013).
- LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2004): *Marktanalyse Urlaub auf dem Bauernhof – Kurzfassung*. Verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe_url_1_13.pdf (November 2012).
- LfL (Hrsg.) (2006): *Materialsammlung Futterwirtschaft: Daten, Fakten und Berechnungsgrundlagen zu den Kosten der Grundfuttererzeugung und der Futterwirtschaft*. Verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_22478.pdf (August 2011).

- LfL (Hrsg.) (2010): Datenbankauszug "Bayerische Biogasbetreiber-Datenbank", Thema: Biogas in Zahlen – Stand in Bayern zum 31.12.2009. Verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/35144/linkurl_0_43.pdf (Februar 2013).
- LfL (Hrsg.) (2011): Deckungsbeiträge und Kalkulation der Wirtschaftlichkeit landwirtschaftlicher Produktionsverfahren. Verfügbar unter: <https://stmelf.bayern.de/idb/default.html> (August 2011).
- LfL (Hrsg.) (2011a): Daten des Testbetriebsnetzes in Fünfer-Gruppen nach gestellter Datenanfrage. München.
- LfL (Hrsg.) (2012): Datenbankauszug "Bayerische Biogasbetreiber-Datenbank", Thema: Biogas in Zahlen – Stand in Bayern zum 31.12.2011. Verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/35144/linkurl_0_75.pdf (Februar 2013).
- LfL (Hrsg.) (2013): Detailergebnisse früherer Übertragungsstellentermine (seit Oktober 2004). Verfügbar unter: <http://www.lfl.bayern.de/iem/milchboerse/23075/index.php> (Februar 2013).
- LfL und LEL (Hrsg.) (2011): Agrarmärkte Jahresheft 2010. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Verfügbar unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_41569.pdf (Juli 2012).
- LfL Sachsen (2003): Planungsdatenbank. Verfügbar unter: <http://www.smul.sachsen.de/BPSPlan/> (November 2003), zit. in Sahrbacher (2011), nicht mehr online zugänglich.
- LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2012): Planungs- und Bewertungsdaten, konventionelle Wirtschaftsweise. Verfügbar unter: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/267.htm> (Oktober 2012).
- Liebl, S. (2012): Agritourismus als Einkommensalternative für Milchviehbetriebe im Ostallgäu. Masterarbeit, TU München.
- Liebowitz, S. J., Margolis, S. E. (1990): The fable of the Keys. In: Spulber, D. (Hrsg.): Famous Fables of Economics, Blackwell Publishers, 2002; Journal of Law and Economics, Vol. 30 (1), S. 1-26. Verfügbar unter: <http://ssrn.com/abstract=> (August 2012).
- Liebowitz, S. J., Margolis, S. E. (1994): Network Externalities: An Uncommon Tragedy. In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 8 (2), S. 133-150. Verfügbar unter: <http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.2.133> (August 2012).
- Liebowitz, S. J., Margolis, S. E. (1999): Path Dependence. In: Bouckaert, B., De Geest, G. (Hrsg.): Encyclopedia of Law & Economics, Kap. 0770, S. 981-997.
- Lipp, U., Will, H. (2001): Das große Workshop-Buch. 5. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz-Verlag.

- LKV Bayern – Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (2001-2011): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern. Jahrgänge 2001 bis 2011. Verfügbar unter: http://www.lkv.bayern.de/akt/f_akt_jb.htm (Januar 2013).
- LKV Sachsen-Anhalt – Landeskontrollverband für Leistungs- und Qualitätsprüfung Sachsen-Anhalt (2001-2013): Jahresbericht. Jahrgänge 2001 bis 2012. Verfügbar unter: <http://www.lkv-st.de/index.php?name=content&csid=7#> (Juni 2013).
- LLFG – Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt (2009a): Betriebsergebnisse landwirtschaftlicher Unternehmen – Wirtschaftsjahr 2007/08. Verfügbar unter: http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LLFG/dokumente/Betriebswirtschaft/Testbetriebsnetz/brosch_07_08.pdf (November 2012).
- LLFG (2009b): Daten des Testbetriebsnetzes in Fünfer-Gruppen nach gestellter Datenanfrage.
- LLFG (2010): Telefonisches Gespräch mit Herrn T. Führer von der LLFG, Zentrum für Tierhaltung und Technik, Iden am 23.03.2010 zum Thema Biogasproduktion in der Altmark.
- LLFG (2012): Prozesskosten im Ackerbau in Sachsen-Anhalt – Ausgabe 2012. Verfügbar unter: http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LLFG/dokumente/Betriebswirtschaft/Infothek/ri_prozess_12.pdf (November 2012).
- LLFG (2012a): Betriebsergebnisse landwirtschaftlicher Unternehmen – Wirtschaftsjahr 2010/11. Verfügbar unter: http://www.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LLFG/dokumente/Betriebswirtschaft/Testbetriebsnetz/brosch_10_11.pdf (Juli 2013).
- LfULG - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2012): Baukosten. Verfügbar unter: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/7967.htm> (November 2012).
- Lippert, C. (2006): Zur Relevanz der ‚Neuen Wirtschaftsgeografie‘ für den deutschen Agrarsektor. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 41, S. 483-492.
- Luhmann, N. (1989): Reden und Schweigen. In: Luhmann, N., Fuchs, P. (Hrsg.): Reden und Schweigen: 7-20. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Mahoney, J. (2000): Path dependence in historical sociology. In: Theory and Society, Vol. 29 (4), S. 507-548.
- Mann, S. (2003): Theorie und Empirie agrarstrukturellen Wandels?. In: Agrarwirtschaft 52 (3). S. 140-148.

- Margolis, S. E., Liebowitz, S. J. (1998): Path Dependence. In: The New Palgraves Dictionary of Economics and the Law, MacMillan. Verfügbar unter: <http://wwwpub.utdallas.edu/~liebowitz/> (August 2012).
- Mayr, M. (2011): Ein Riesenrad für die Kühe. In: Augsburg Allgemeine, 15.12.2011. Verfügbar unter: <http://www.augsburger-allgemeine.de/politik/Ein-Riesenrad-fuer-die-Kuehe-id17979926.html> (Mai 2013).
- Mayring, P. (2000). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 7. Auflage. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Meyer, U., Schubert, C. (2005): Die Konstitution technologischer Pfade. Überlegungen jenseits der Dichotomie von Pfadabhängigkeit und Pfadkreation. In: Technical University Technology Studies Working Papers TUTS-WP-6-2005. Verfügbar unter: http://www.os.tu-berlin.de/fileadmin/fg221/TUTS_WP_6_2005.pdf (Juni 2009).
- Michael Schiffer Promotion GmbH (2013): Die Geschichte der Post-it® Haftnotizen. Verfügbar unter: <http://promotion.michaelschiffer.com/index.php?id=100> (Juli 2013).
- Milchindustrie-Verband e.V. (2012): Der Auszahlungspreis an die Milcherzeuger. Verfügbar unter: <http://www.meine-milch.de/artikel/der-auszahlungspreis-an-die-milcherzeuger> (August 2012).
- Milchtrends (2014): Der deutsche Markt für Milcherzeugnisse. Verfügbar unter: http://www.milchtrends.de/index.php?id=7830&no_cache=1 (Dezember 2014).
- Milligan, G. W., Cooper, M. C. (1985): An examination of procedures for determining the number of clusters in a dataset. In: Psychometrika, Vol. 50 (2): 159-179.
- Milligan, G., Sokol, L. (1980): A two-stage clustering algorithm with robust recovery characteristics. In: Educational and Psychological Measurement, Vol. 40: 755-759.
- Millington, J. D. A., Demeritt, D., Romero-Calcerrada, R. (2011): Participatory evaluation of agent-based land-use models. In: Journal of Land Use Science, Vol. 6 (2-3), S. 195–210. Verfügbar unter: http://csis.msu.edu/sites/csis.msu.edu/files/Millington_etal_2011b.pdf (Juni 2012).
- MLUV - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, LVLF - Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Hrsg.) (2008): Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg: Ackerbau / Grünlandwirtschaft / Tierproduktion. Verfügbar unter: http://www.masf.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/bb_daten.pdf (November 2012).

- Müller; G. (2010): Aktuelle Entwicklungen auf dem Milchmarkt – Ausblick in die Zukunft. Rede vom 18.01.2010 auf dem Fachforum Milch des Deutschen Bauernverbandes (DBV) im Rahmen der Internationalen Grünen Woche 2010. Verfügbar unter: http://www.bmelv.de/SharedDocs/Reden/2010/01-18_MUE-Milchmarkt.html (Juli 2012).
- Müller, H.-O. (o. J.): Einführung in SPSS für Windows. Kapitel 5.4.2.2 Signifikanztests beim Vorliegen zweier Stichproben (Zweistichprobenproblem). Verfügbar unter: http://www.math.tu-dresden.de/sto/mueller/sozialwiss1_5_4_2_2.pdf (Mai 2013).
- Müller, W. (2004): Multivariate Statistik im Quantitativen Marketing – Konzeption und Anwendungsbereiche der Clusteranalyse. In: Institut für Angewandtes Markt-Management der Fachhochschule Dortmund (Hrsg.): Reihe Forschungspapier, Bd. 9. Verfügbar unter: http://www.fh-dortmund.de/de/studi/fb/9/personen/lehr/mueller/medien/Clusteranalyse_im_Marketing.pdf (April 2013).
- NL – Neue Landwirtschaft (2012): Verpachtung von Agrarland in Bayern 2010. In: NL Exklusiv Bodenmarkt. Verfügbar unter: http://www.bodenmarkt.info/g/BM-Ex/daten/3-1/3-1-2-3/BMsDE_PA_BY12_02_24.pdf (Februar 2013).
- Newig, J., Gaube, V., Berkhoff, K., Kaldrack, K., Kastens, B., Lutz, J., Schlußmeier, B., Adensam, H., Haberl, H. (2008): The Role of Formalisation, Participation and Context in the Success of Public Involvement Mechanisms in Resource Management. In: Systemic Practice and Action Research, Vol. 21, S. 423-441.
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2007): Introduction to Stakeholder Participation. Verfügbar unter: http://www.csc.noaa.gov/digitalcoast/_pdf/stakeholder.pdf (Oktober 2012).
- Nolan, J., Parker, D., van Kooten, G. C., Berger, T. (2009): An Overview of Computational Modeling in Agricultural and Resource Economics. In: Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol. 57: 417-429. Verfügbar unter: <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/AgResEconCompModelingOverview.NolanParkerVanKootenBerger2009.pdf> (September 2012).
- North, D. C. (1990): Institutions, Institutional Change, and Economic Performance. Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D.C. (1991): Institutions. In: The Journal of Economic Perspectives, Vol. 5 (1), S. 97-112. Verfügbar unter: <http://classwebs.spea.indiana.edu/kenricha/classes/v640/v640%20readings/north%201991.pdf> (September 2012).
- North, D. C. (1993): Institutions and credible commitment. In: Journal of institutional and theoretical economics, Bd. 149 (1), S.11-23. Verfügbar in ähnlicher Version unter: <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/3711/9412002.pdf> (August 2012).
- North, M. J., Macal, C. M. (2007): Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation. New York: Oxford University Press.

- Ormerod, P., Rosewell, B. (2012): Verification and Validation of Agent Based Models in the Social Sciences. Verfügbar unter: <http://www.paulormerod.com/wp-content/uploads/2012/06/variation-verification.pdf> (Juli 2013).
- Pahl-Wostl, C. (2002a): Agent Based Simulation in Integrated Assessment and Resources Management. In: Rizzoli, A., Jakeman, T. (Hrsg.): Integrated Assessment and Decision Support. Proceedings of the 1st biennial meeting of the International Environmental Modelling and Software Society, Vol. 2, S. 239-250. Verfügbar unter: http://www.vcharite.univ-mrs.fr/PP/rouchier/coursMaster/3iemeCours/theories/422_pahl-wostl.pdf (Oktober 2012).
- Pahl-Wostl, C. (2002b): Participative and Stakeholder-Based Policy Design, Evaluation and Modeling Processes. In: Integrated Assessment, Vol. 3 (1), S. 3-14.
- Pennekamp, J. (2012): Der Homo oeconomicus lebt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25.10.2012. Verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftswissen/wirtschaftswissenschaften-der-homo-oeconomicus-lebt-11938235.html> (November 2012).
- Pham, X. (2006/07): Five Principles of Path Creation. In: Oeconomicus, Vol. VIII, 2006-2007. Verfügbar unter: http://cas.umkc.edu/econ/_researchCommunity/oeconomicus/VolumeVIII/index.htm (März 2012).
- Pierson, P. (1997): Path Dependence, Increasing Returns, and the Study of Politics. Program for the Study of Germany and Europe Working Paper Series Nr. 7.9. Verfügbar unter: http://www.ces.fas.harvard.edu/publications/docs/pdfs/PSGE_WP7_9.pdf (August 2012).
- Pierson, P. (2000): Path Dependence, Increasing Returns, and the Study of Politics. In: American Political Science Review, Vol. 94 (2), S. 251-267. Verfügbar unter: <http://www.brynmawr.edu/socialwork/GSSW/schram/pierson2000.pdf> (Juli 2011).
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. (2009): Mikroökonomie. München: Pearson Studium.
- Puffert, D. (2010): Path Dependence. In: Whaples, R. (Hrsg.): EH.Net Encyclopedia. Verfügbar unter: <http://eh.net/encyclopedia/article/puffert.path.dependence> (August 2012).
- Punj, G., Stewart, D. W. (1983): Cluster analysis in marketing research: review and suggestions for application. In: Journal of Marketing Research, Vol. 20 (2): 134-148.
- Raffel, W.-U. (o. J.): Agentenbasierte Simulation als Verfeinerung der Diskreten-Ereignis-Simulation. Verfügbar unter: <http://www.wuraffel.de/wissenschaft/publikationen/ExposeRaffel.pdf> (September 2012).
- Railsback, S. F., Grimm, V. (2011): Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction. Princeton: Princeton University Press.

- Rat der Europäischen Gemeinschaften (1968): Verordnung (EWG) Nr. 804/68 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse. Amtsblatt L 148 vom 28.6.1968, S. 13-23. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1968:148:0013:0023:DE:PDF> (April 2012).
- Rat der Europäischen Gemeinschaften (1984): Verordnung (EWG) Nr. 856/84 des Rates vom 31. März 1984 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 804/68 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse. Amtsblatt L 90 vom 1.4.1984, S. 10-12. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1984:090:0010:0012:DE:PDF> (April 2012).
- Rat der Europäischen Union (1999): Verordnung (EWG) Nr. 1256/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3950/92 über die Erhebung einer Zusatzabgabe im Milchsektor. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 160 vom 26.06.1999, S. 73-79. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:160:0073:0079:DE:PDF> (April 2012).
- Rat der Europäischen Union (2003): Verordnung (EWG) Nr. 1788/2003 des Rates vom 29. September 2003 über die Erhebung einer Abgabe im Milchsektor. Amtsblatt der Europäischen Union L 270 vom 21.10.2003, S. 123-136. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003R1788:DE:PDF> (April 2012).
- Recke, G. Latacz-Lohmann, U., Wolff, H. (2001): Pfadabhängigkeit und Umstellung auf ökologischen Landbau – eine empirische Studie. Artikel zum Poster, präsentiert auf der Tagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus „Liberalisierung des Weltagrarhandels – Strategien und Konsequenzen“, 8.-10.10.2001, Braunschweig. Verfügbar unter: http://faculty.washington.edu/hgwolff/docs/Recke_Latacz_Wolff01.pdf (August 2012).
- Reiter, T. (2012): Statistik, Zuverlässigkeit, Qualitätsmanagement – Statistikglossar: Kruskal Wallis Test. Verfügbar unter: <http://www.reiter1.com/Glossar/Glossar.htm> (Juni 2013).
- Robertson, K. (2007): Ereignisse in der Pfadabhängigkeit: Theorie und Empirie. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Roedenbeck, M. R. H., Holtmann, P. (2008): Raus aus der Pfadabhängigkeit – rein in die Pfadgestaltung!. In: Zeitschrift für Organisationsentwicklung, 2008 (4): S. 76-84. Verfügbar unter: http://bims.roedenbeck.net/content/2008_Roedenbeck-Holtmann_ZOE.pdf (Januar 2012).
- Rohmert, W. (1982): Forschungsbericht zur ergonomischen Gestaltung von Schreibmaschinentastaturen - Forschungsbericht des Bundesministeriums für Forschung und Technologie. Eggenstein-Leopol, S. 116-136. Verfügbar unter: <http://forschung.goebel-consult.de/de-ergo/rohmert/Rohmert.html> (August 2012).

- Rother, B., Zollner, A. (2010): Jetzt beginnt der »Gleitflug«. In: DLG-Mitteilungen 2/2010, S. 38-39. Verfügbar unter: http://www1.zi-daten.de/Dateien/DLG0210_38-39.pdf (November 2012).
- Sachs, L. (2002): Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden. 10. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Sahrbacher, C. (2003): Modellierung der Agrarstruktur Hohenlohes auf der Grundlage typischer Betriebe – Bereitstellung der Datengrundlage für das agentenbasierte Modell AgriPoliS. Diplomarbeit an der Universität Hohenheim.
- Sahrbacher, C. (2011): Regional structural change in European agriculture – Effects of decoupling and EU accession. In: Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO) (Hrsg.): Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe, Vol. 60. Verfügbar unter: http://www.iamo.de/dok/sr_vol60.pdf (September 2011).
- Sahrbacher, C., Sahrbacher, A., Kellermann, K., Happe, K., Balmann, A., Brady, M., Schnicke, H., Ostermeyer, A., Schönau, F. (2012): AgriPoliS: An ODD-Protocol. Verfügbar unter: http://www.iamo.de/agripolis/documentation/ODD_AgriPoliS.pdf (September 2012).
- Salamon, P. und von Ledebur, O. (2006): Der europäische Milchmarkt zwischen Reform und Liberalisierung. Verfügbar unter: http://www.uni-giessen.de/gewisola2006/pdf/salamon_ledebur_heiden_korri.pdf (Juli 2012).
- Schmid, J. (2011): Von der Milchwirtschaft zur Marktwirtschaft. Vortrag auf der AFEMA-Tagung, Eugendorf, 20. Oktober 2011. Verfügbar unter: <http://www.afema-ev.de/3.1/afema-ev.de/data/media/2506/%3D1%202011-10-20%20AFEMA-Tagung%20Milchwirtschaft%20zur%20Marktwirtschaft%20Endfassung%20schmid.pdf> (Juni 2012).
- Schneider, G. B. (2010): Wenn Agenten sich streiten. Ein Agentenmodell zur Erforschung sozialer Konflikte. Kassel: Kassel University Press. Verfügbar unter: <http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-852-1.volltext.frei.pdf> (September 2012).
- Schreyögg, G., Koch, J., Sydow, J. (2004): Routinen und Pfadabhängigkeit. In: Schreyögg, G., von Werder, A. (Hrsg.): Enzyklopädie der Betriebswirtschaftslehre Bd. II. Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, S. 1296-1304. Stuttgart: Schäffer-Poeschel-Verlag.
- Schreyögg, G., Sydow, J., Koch, J. (2003): Organisatorische Pfade – Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation?. In: Schreyögg, G., Sydow, J. (Hrsg.): Strategische Prozesse und Pfade. Managementforschung 13. S. 257-294. Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Simon, H. (1957): Models of Man: Social and Rational – Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting. New York: John Wiley and Sons.

- StaLa Sachsen - Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (2010): Landwirtschaftszählung 2010 Viehbestände im Freistaat Sachsen. Verfügbar unter: http://www.statistik.sachsen.de/download/100_Berichte-C/C_LZ_2010_2.pdf (August 2012).
- StaLa – Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (2008a): Agrarstrukturerhebung Teil 3: Betriebswirtschaftliche Ausrichtung, Standarddeckungsbeiträge, sozialökonomische Verhältnisse der landwirtschaftlichen Betriebe. Halle/Saale. Verfügbar unter: http://www.stala.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C404_4j_2007.pdf (Juli 2012).
- StaLa (2008b): Agrarstrukturerhebung Teil 1: Ausgewählte Zahlen der Agrarstrukturerhebung – Kreistabellen. Halle/Saale. Verfügbar unter: http://www.stala.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C402_4j_2007.pdf (Juli 2012).
- StaLa (2008c): Bodennutzung in landwirtschaftlichen Betrieben - Agrarstrukturerhebung 2007. Halle/Saale. Verfügbar unter: http://www.stala.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C102_j_2007.pdf (Juli 2012).
- StaLa (2008d): Milcherzeugung und -verwendung – Jahr 2008. Halle/Saale. Verfügbar unter: http://www.stala.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C308_j_2007.pdf (Juli 2012).
- StaLa (2010): Viehbestände - Rinder und Schweine - Stand: 3. Mai 2010 - Vorläufige Ergebnisse - Land Sachsen-Anhalt. Verfügbar unter: http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C301_j_2010.pdf (August 2012).
- StaLa (2012a): Landwirtschaftszählung Teil 1: Ausgewählte Zahlen der Kreistabellen. Verfügbar unter: http://www.statistik.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C417_3j_2010.pdf (Juli 2013).
- StaLa (2012b): Landwirtschaftszählung Teil 3: Viehbestände, Ökologischer Landbau – Teil Viehzählung, Viehhaltungsverfahren, Wirtschaftsdünger. Verfügbar unter: http://www.stala.sachsen-anhalt.de/download/stat_berichte/6C420_3j_2010.pdf (Juli 2013).
- StataCorp (2011): Stata Statistical Software: Release 12. College Station, TX: StataCorp LP.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012): Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Zahl der Tiere am 1.3.2010. Haupterhebung der Landwirtschaftszählung 2010. Abrufbar unter <https://www.regionalstatistik.de/> (Juni 2012).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012): Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung, Stichtag 03.05., Kreise und kreisfreie Städte. Agrarstrukturerhebung 2007. Verfügbar unter: <https://www.regionalstatistik.de/> (Juni 2012).

- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012a): Landwirtschaftliche Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Kulturarten, 2007, Kreise und kreisfreie Städte. Agrarstrukturerhebung 2007. Verfügbar unter: <https://www.regionalstatistik.de/> (Juni 2012).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012b): Gebietsstand: Gebietsfläche in qkm - Stichtag 31.12., 2010, Kreise und kreisfreie Städte. Verfügbar unter: <https://www.regionalstatistik.de/> (Oktober 2012).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012c): Einwohner je qkm 2010, Landkreise und kreisfreie Städte. Verfügbar unter: <http://ims.destatis.de/indikatoren/Default.aspx?https=1> (Oktober 2012).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012d): Landwirtschaftszählung 2010 - Haupterhebung. Verfügbar unter <https://www.regionalstatistik.de/> (Februar 2012).
- Statistisches Bundesamt (1993): Ausgewählte Zahlen zur Agrarwirtschaft 1949 bis 1989. Sonderreihe mit Beiträgen für das Gebiet der ehemaligen DDR, Heft 8. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2010): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei – Milcherzeugung und -verwendung 2009. Fachserie 3 Reihe 4.2.2.
- Statistisches Bundesamt (2012): Landwirtschaftliche Betriebe und Tiere in Deutschland, Stichtag 1.3.2010. Haupterhebung der Landwirtschaftszählung 2010. Abrufbar unter dem Code 41141-0004 auf <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (Juni 2012).
- Statistisches Bundesamt (2013a): Gehaltene Tiere: Deutschland, Jahre, Tierarten. Allg. und Repräs. Erhebung über die Viehbestände der Jahre 1950-2013. Abrufbar unter dem Code 41311-0001 auf <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (Juli 2013).
- Statistisches Bundesamt (2013b): Betriebe: Deutschland, Jahre, Tierarten. Allg. und Repräs. Erhebung über die Viehbestände der Jahre 1950-2013. Abrufbar unter dem Code 41311-0003 auf <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (Juli 2013).
- Stewart, D. W., Shamdasani, P. N. (1990): Focus Groups – Theory and Practice. California: Sage Verlag.
- Steyaert, S., Lisoir, H., Nentwich, M. (Hrsg.) (2006): Leitfaden partizipativer Verfahren. Ein Handbuch für die Praxis. Verfügbar unter: http://epub.oeaw.ac.at/ita/ebooks/Leitfaden_pTA_DE_Feb06.pdf (Juni 2009).
- Swinnen, J., Ciaian, P., Kancs, d'A. (2008): Study on the Functioning of Land Markets in the EU Member States under the Influence of Measures Applied under the Common Agricultural Policy. Verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/landmarkets/> (Juli 2013).

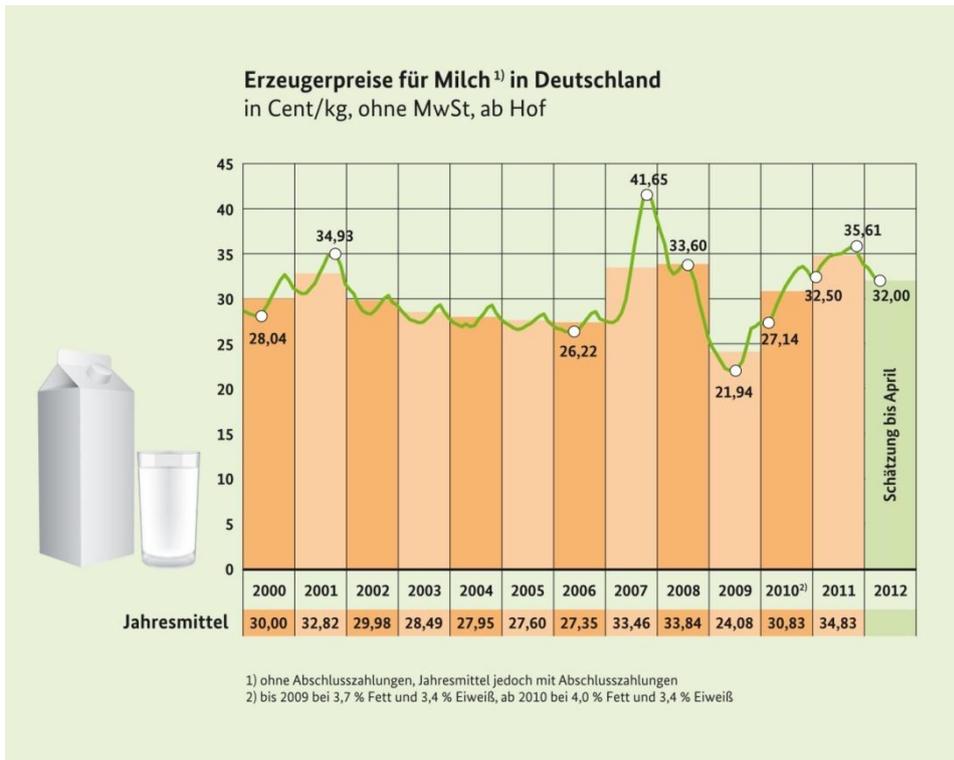
- Sydow, J. (2008): Technologische und strategische Pfade 2: Wie Unternehmen Pfade erkennen und brechen können. In: Schreyögg, G., Sydow, J., Eberl, M.: Technologische und strategische Pfade 1: Vom Innovationsvorsprung zur Kompetenzfalle: Strategische Pfade in Unternehmen. Innovationsforum der Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung, 26.05.2008. Verfügbar unter: http://www.daimler-benz-stiftung.de/cms/uploads/images/service/downloads/pfadforschung_essays.pdf (Juni 2012).
- Sydow, J., Schreyögg, G., Koch, J. (2005): Organizational Paths: Path Dependency and Beyond. Paper prepared for presentation at the 21st EGOS Colloquium, 30.06.-02.07.2005, Berlin.
- Sydow, J., Schreyögg, G., Koch, J. (2009): Organizational Path Dependence: Opening the Black Box. In: Academy of Management Review 2009, Vol. 34 (4), S. 689-709.
- Tesfatsion, L. (2012): Agent-Based Computational Economics. Growing Economies from the Bottom Up. Verfügbar unter: <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/ace.htm> (September 2012).
- Theuvsen, L. (2004): Pfadabhängigkeit als Forschungsprogramm für die Agrarökonomie. In: Agrarwirtschaft 53 (3), S. 111-122. Verfügbar unter: http://www.gjae-online.de/news/pdfstamps/freeoutputs/GJAE-307_2004.pdf (August 2012).
- Thomsen, B. (2007): Strategie billige Milch – EU-Exporte auch ohne Ausfuhrerstattungen auf Kosten von Bauern in Nord und Süd. Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft und Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR (Hrsg.). Verfügbar unter: http://www.abl-ev.de/fileadmin/Dokumente/AbL_ev/Welthandel/Milchstudie_AbL_MISEREOR_2007.pdf (Februar 2013)
- Tiberius, V. (2012): Pfadbrechung und Pfadkreation als zukunftsgerichtete Ansätze – Geplante Pfademergenz als restriktiv-indeterministischer Mittelweg. In: Tiberius, V. (Hrsg.): Zukunftsgenese, S. 263-272. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- TLL – Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2008): Agrarpolitische Rahmenbedingungen für die Erzeuger – Marktordnung – Vortrag auf der Jahrestagung der TLL 2008, 30.10.08. Verfügbar unter: http://www.tll.de/ainfo/pdf/jata/jt08_36f.pdf (Juni 2012).
- Tobias, R. (2008): Krise durch Pfadabhängigkeit? – Sanierung durch Pfadbruch! Die Beherrschung pfadförmiger Krisendynamiken, dargestellt an einem Praxisfall. In: Krisen-, Sanierungs- und Insolvenzberatung (KSI), Heft 3/2008, S. 119-123.
- Unternehmensgruppe SEYDALAND (2011): Milchproduktion Standorte. Verfügbar unter: <http://www.seydaland.net/inhalt/milchproduktion-standorte.htm> (Juni 2013).
- UZH – Universität Zürich (2013): Methodenberatung. Verfügbar unter: <http://www.methodenberatung.uzh.ch/index.html> (März 2013).

- Van Asselt, M. B. A., Rijkens-Klomp, N. (2002): A look in the mirror: reflection on participation in Integrated Assessment from a methodological perspective. In: *Global Environmental Change*, Vol. 12, S. 167-184. Verfügbar unter: <http://media.cigionline.org/geoeng/2002%20-%20Marjolein,%20Rijkens-Klomp%20-%20A%20look%20in%20the%20Mirror%20Integrated%20Assessments.pdf> (Oktober 2012).
- Velder, F.-K. (1993): Auswirkungen der Milch-Garantiemengen-Regelung auf die Entwicklung der Agrarstruktur – Die Beurteilung von gegenwärtiger und künftig möglicher Ausgestaltung der MGMR durch die Milcherzeuger sowie dadurch ausgelöste Verhaltensweisen – Eine empirische Analyse. Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V., Bonn.
- Weinschenck, G. (1964): Die optimale Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes: Untersuchungen zur Ermittlung des Gleichgewichts und der Preiselastizität der Erzeugung. Hamburg, Berlin: Parey Verlag.
- Welp, M., de la Vega-Leinert, A., Stoll-Kleemann, S., Jaeger, C. C. (2006): Science-based stakeholder dialogues: Theories and tools. In: *Global Environmental Change*, Vol. 16, S. 170–181. Verfügbar unter: http://www.mnf.uni-greifswald.de/fileadmin/Geowissenschaften/geographie/angew_geo/Publikationen/Science-based_stakeholder_dialogues_Theories.pdf (Oktober 2012).
- Werle, R. (2007): Pfadabhängigkeit. In: Benz, A., Lütz, S., Schimank, U., Simonis, G. (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. S. 119-131. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Verfügbar unter: http://www.mpifg.de/people/we/Downloads/Werle_Pfadabhaengigkeit.pdf (August 2012).
- Wetzel, A. (2005): Das Konzept der Pfadabhängigkeit und seine Anwendungsmöglichkeiten in der Transformationsforschung. In: *Arbeitspapiere des Osteuropa-Instituts der Freien Universität Berlin, Arbeitsbereich Politik und Gesellschaft*, Heft 52/2005, Verfügbar unter: <http://www.oei.fu-berlin.de/politik/publikationen/AP52.pdf> (September 2012).
- Wikipedia (2011): Gemeinden im Ostallgäu. Verfügbar unter http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities_in_OAL.svg (Mai 2011).
- Wikipedia (2012): Tastaturbelegung. Verfügbar unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Tastaturbelegung> (August 2012).
- Wikipedia (2013): Kategorie: Landwirtschaftsminister (Bundesrepublik Deutschland). Verfügbar unter http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Landwirtschaftsminister_%28Bundesrepublik_Deutschland%29 (Juli 2013).
- Witzke, H. P. und Tonini, A. (2009): Milk quota expiry impacts and sensitivity analyses using the CAPSIM model. In: *Agrarwirtschaft* 58 (5/6), S. 228-237.

- Wolff, H., Recke, G. (2000): Path Dependence and Implementation Strategies for Integrated Pest Management. In: Quarterly Journal of International Agriculture 30 (2), S. 149-171. Verfügbar unter: http://faculty.washington.edu/hgwofff/docs/Wolff_Recke_Quarterly%20Journal%20of%20International%20Agriculture.pdf (August 2012).
- Zimmermann, A. (2012): Empirical analysis of farm structural change at EU-level. Dissertation. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Verfügbar unter: <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2012/2905/2905.pdf> (Januar 2013).

Anhang

Anhang-A 1: Erzeugerpreis für Milch in Deutschland



Quelle: BMELV, 2012b

Anhang-A 2: Ablauf des ersten Workshops

Zeit	Inhalt/Thema	Ziel	Methode	Beteiligte
08:45	Zeit zum Austausch/Ankunft	Ankommen, Kennenlernen		
09:00	Begrüßung	Einstimmen auf den Tag		Professor
09:05	Vortrag über Ziele und Ablauf des Forschungsprojekts	Motivation, Einstimmen der Teilnehmer auf anstehende Diskussion	ppt-Präsentation	Professor
09:35	Organisatorisches: Ablauf, Einteilung in Gruppen	Klärung des Tagesablaufs		Wissenschaftler
09:45	Pause	Aufteilung in Gruppenräume		
09:50	Gruppenarbeit Thema "Status Quo: Milchproduktion in der Altmark bzw. im Ostallgäu"	Erfassung des Standes der regionalen Milchproduktion, Herausforderungen, Entwicklungspotenziale, Zukunftsperspektiven	Kennenlernrunde, Koordinatensystem, offene Zuruf-Abfrage: Ist-Situation (rote Kärtchen), Entwicklungspotenziale (gelb), Zukunftsperspektiven (grün), Ergebnisdarstellung am Whiteboard	Moderatoren, Gruppen, Assistenten
10:50	Pause	Zeit zur Auswertung der ersten Gruppenarbeit; Einstimmen auf nächste Diskussionsrunde		Wissenschaftler, Moderatoren, Professor
11:05	Vortrag im Plenum zur Arbeit aus dem Institut			
11:20	Vorstellung der Ergebnisse aus der ersten Gruppenarbeit	Vorstellung der Ergebnisse gegenüber den anderen Gruppen		Wissenschaftler
11:35	offene Diskussion der Ergebnisse	Reflektion, Ergänzungen und Korrekturen	Diskussion im Plenum	Plenum
12:00	gemeinsames Mittagessen			
13:00	Organisatorisches			Wissenschaftler
13:05	Gruppenarbeit Thema "Herausforderungen und zugehörige Lösungsstrategien"	Was soll so bleiben, was muss sich ändern, wo kann die Landwirtschaft selber aktiv werden, was kann/muss die Politik leisten, was kann Landwirten zugemutet werden	kategorisierte/strukturierte Abfrage nach Ergebnissen der ersten Runde, Suche nach Lösungswegen; Ergebnisdarstellung mit Kärtchen am Whiteboard	Moderatoren, Gruppen, Assistenten
14:00	Kaffeepause			
14:30	Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse aus der zweiten Gruppenarbeit	Vorstellung der Ergebnisse gegenüber den anderen Gruppen		Wissenschaftler
14:45	offene Diskussion der Ergebnisse	Reflektion, Ergänzungen, Korrekturen	Diskussion im Plenum	Plenum
15:30	Ende, Auszahlung der Aufwandsentschädigungen	Schlusswort		Wissenschaftler

Anhang-A 3: Leitfaden für die Gruppendiskussionen des ersten Workshops für die Gruppe „Landwirte“

	Inhalt	Dauer
Vorstellung der Teilnehmer	Vorstellungsrunde	~8 min
Gruppenarbeit 1: Einführung	Punktesystem: jeder stellt seine Sicht als Punkt in einem Koordinatensystem dar. 1. Welche Rolle spielt die Landwirtschaft, insbesondere die Milchproduktion für die Region? 2. Wie sehen Sie die wirtschaftliche Situation der Milchviehhalter in der Region?	~12 min
Gruppenarbeit 1: Status Quo und Entwicklung unter den gegebenen Rahmenbedingungen	Kartenabfrage: jeder Teilnehmer schreibt positive und negative Dinge, die ihm zu den Fragestellungen einfallen, auf Kärtchen. Diese werden dann an die Moderationswand geheftet und anschließend diskutiert. 1. Status Quo: Was sind positive und negative Seiten der Milchviehhaltung in der Region? Schöpfen die Unternehmen in Landwirtschaft sowie in den vor- und nachgelagerten Bereichen ihre Potenziale aus? 2. Entwicklung der Milchproduktion und Betriebe unter den gegebenen Rahmenbedingungen (ca. 10-15 Jahre): Wenn die Milchquote 2015 abgeschafft wird, welche positiven und negativen Entwicklungen wird es dann in der Milchproduktion in der Region geben? Wo gibt es Entwicklungspotenzial? Worin sehen Sie Ihre größten betrieblichen Entwicklungshemmnisse? In der anschließenden Diskussion der Standpunkte soll vor allem auf die Fragen abgezielt werden, wie Milchviehhalter momentan ihre wirtschaftliche Lage auch in Relation zu anderen Betrieben sehen und ob sie sich vorstellen können, in einem liberalisierten Markt zu wirtschaften. <u>Festgestellt werden soll:</u> Wie sehen die Stakeholder die Milchproduktion in der Region momentan und wie könnten sie sich Entwicklungen vorstellen, wenn alles so bleibt, aber die Milchquote 2015 abgeschafft wird. Wie sind sie gegenüber einer Liberalisierung eingestellt (mentale Modelle)?	pro Frage inkl. Diskussion ~20 min
Übergang von Gruppenarbeit 1 zu 2: Wünsche, ohne Berücksichtigung der Rahmenbedingungen	Wenn noch Zeit vorhanden ist, dann in Gruppenarbeit 1, ansonsten mit in die Kaffeepause geben und am Anfang der zweiten Gruppenarbeit nochmals aufnehmen. Ohne Beachtung der jetzigen Rahmenbedingungen: Wenn Sie sich eine Zukunft nach Ihren Wünschen gestalten könnten, was müsste sich in der Landwirtschaft ändern? Wie sieht der ideale Milchviehbetrieb im Jahr 2020 aus? (Zurufliste, Flipchart zum Sammeln der Ideen)	~20 min
Gruppenarbeit 2: Wie können Wünsche erfüllt werden, was muss getan werden?	Wünsche auflisten und dann abfragen, wer was dazu beitragen kann/soll/muss. Auf der Moderationsleinwand, bzw. auf einem großen Blatt quer. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">„Wunsch“</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Landwirtschaft</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Gesellschaft</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Politik, Verbände, Molkereien</div> </div> <u>Festgestellt werden soll:</u> Welche Herausforderungen gibt es, wenn bestimmte Wünsche verwirklicht werden sollen? Wie könnten bestehende Probleme gelöst werden? Wer muss aktiv werden? Und in welchem Bereich? Wer kann etwas dazu beitragen, dass Änderungen eintreten?	~40 min

Anhang-A 4: Leitfaden für die Gruppendiskussionen des ersten Workshops für die Gruppen „“ und „sonstige“

	Inhalt	Dauer				
Vorstellung der Teilnehmer	Vorstellungsrunde	~8 min				
Gruppenarbeit 1: Einführung	Punktesystem: jeder Teilnehmer stellt seine Sicht als Punkt in einem Koordinatensystem dar. 1. Welche Rolle spielt die Landwirtschaft, insbesondere die Milchproduktion für die Region? 2. Wie sehen Sie die wirtschaftliche Situation der Milchviehalter in der Region?	~12 min				
Gruppenarbeit 1: Status Quo und Entwicklung unter den gegebenen Rahmenbedingungen	Kartenabfrage: jeder Teilnehmer schreibt positive und negative Dinge, die ihm zu zwei Fragestellungen einfallen, auf Kärtchen. Diese werden dann an die Moderationswand gepinnt und anschließend sofort diskutiert (pro Frage inkl. Diskussion ~20 min). 1. Status Quo: Was verbinden Sie Positives/Negatives mit der Milchproduktion in der Region? Schöpfen die Unternehmen in Landwirtschaft sowie in den vor- und nachgelagerten Bereichen ihre Potentiale aus? 2. Entwicklung unter den gegebenen Rahmenbedingungen (ca. 10-15 Jahre): Wenn die Milchquote 2015 abgeschafft wird, welche positiven und negativen Entwicklungen wird es dann in der Milchproduktion in der Region geben? In der anschließenden Diskussion der Standpunkte soll vor allem auf die Frage abgezielt werden, ob die Sicht auf die Milchviehhaltung sich von der Sicht auf andere landwirtschaftliche Produktionsbereiche unterscheidet. <u>Festgestellt werden soll:</u> Wie sehen die Stakeholder die Milchproduktion in der Altmark momentan und wie könnten sie sich Entwicklungen vorstellen, wenn alles so bleibt, aber die Milchquote 2015 abgeschafft wird. Sehen Sie die Milchviehhaltung anders als andere landwirtschaftliche Betriebsausrichtungen (mentale Modelle)?	pro Frage inkl. Diskussion ~20 min				
Übergang von Gruppenarbeit 1 zu 2: Wünsche, ohne Berücksichtigung der Rahmenbedingungen	Wenn noch Zeit vorhanden ist, dann in Gruppenarbeit 1, ansonsten mit in die Kaffeepause geben und am Anfang der zweiten Gruppenarbeit nochmals aufnehmen. Ohne Beachtung der jetzigen Rahmenbedingungen: Wenn Sie sich eine Zukunft nach Ihren Wünschen gestalten könnten, was müsste sich in der Landwirtschaft ändern? Wie sieht der ideale Milchviehbetrieb im Jahr 2020 aus? (Zurufliste, Flipchart zum Sammeln der Ideen)	~20 min				
Gruppenarbeit 2: Wie können Wünsche erfüllt werden, was muss getan werden?	Wünsche auflisten und dann abfragen, wer was dazu beitragen kann/soll/muss. Auf der Moderationsleinwand, bzw. auf einem großen Blatt quer. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>„Wunsch“</td> <td>Landwirtschaft</td> <td>Gesellschaft</td> <td>Politik, Verbände, Molkereien</td> </tr> </table> <u>Festgestellt werden soll:</u> Welche Herausforderungen gibt es, wenn bestimmte Wünsche verwirklicht werden sollen? Wie könnten bestehende Probleme gelöst werden? Wer muss aktiv werden? Und in welchem Bereich? Wer kann etwas dazu beitragen, dass Änderungen eintreten?	„Wunsch“	Landwirtschaft	Gesellschaft	Politik, Verbände, Molkereien	~40 min
„Wunsch“	Landwirtschaft	Gesellschaft	Politik, Verbände, Molkereien			

Anhang-A 5: Ablauf des zweiten Workshops

Zeit	Inhalt/Thema	Ziel	Methode	Beteiligte
08:15	Zeit zum Austausch/Ankunft	Ankommen, Kennenlernen		
08:30	Begrüßung und Organisatorisches	Einstimmen auf den Tag, Klärung des Tagesablaufs		Professor
08:35	Vorstellung der Ergebnisse aus dem ersten Workshop	Rückblick, Zusammenfassung, Motivation	ppt-Präsentation	Wissenschaftler
09:00	Vorstellung des Modells AgriPoliS: Landwirte und Landwirtschaft	Erläuterung des Modells und der linearen Programmierung in vereinfachter Form, Schaffung einer Diskussionsgrundlage für die Arbeitskreise, Diskussion der Annahmen	ppt-Präsentation, Design Modell, Diskussion	Wissenschaftler, Plenum
10:15	Kaffeepause			
10:30	Vorstellung des Modells AgriPoliS: Milchproduktion im Modell	Erläuterung des Produktionsverfahrens Milchviehhaltung, Vorstellung des Referenzszenarios mit Ergebnissen, Diskussion der Annahmen	ppt-Präsentation, Design Modell, Diskussion	Wissenschaftler
12:00	gemeinsames Mittagessen	Aufteilung in Gruppenräume		
13:00	Parallele Arbeitskreise zu Themen, die im ersten Workshop identifiziert und als Szenarien im Modell abgebildet wurden	Verbesserung der Modellannahmen und Simulationsergebnisse, Identifizierung von Optionen für Pfadbrechung sowie mentaler Modelle	offene Zuruf-Abfrage: Sammeln der Ergebnisse auf dem Whiteboard	Wissenschaftler, Plenum
14:30	Kaffeepause			
15:00	Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse aus den Arbeitskreisen	Reflektion, Vorstellung der Ergebnisse gegenüber den anderen Gruppen		
16:00	Ende, Auszahlung der Aufwandsentschädigungen	Schlusswort		Wissenschaftler

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 6: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Biogasproduktion“ (Workshop 2)

Teilnehmer: 3 (Altmark); 0 (Ostallgäu)

Ziel des Arbeitskreises: Verbesserung der Annahmen und Modellergebnisse

Vorgehen:

- Einführung, Motivation:
 - o Fakten zur Biogasproduktion in der Altmark bzw. im Ostallgäu (5 min)
- Vorstellen des entwickelten Szenarios mit den Annahmen (15 min)
- Zurufliste zu der Frage „Wie werden sich Ihrer Meinung nach die Anzahl der Betriebe, der Pachtpreis, der Milchkuhbestand und der Gewinn pro ha in der Altmark/ im Ostallgäu entwickeln?“ (20 min)
- „Was sagt das Modell?\": Vorstellen der Modellergebnisse anhand von Graphiken (15 min)
- Einschätzung der Modellergebnisse und ggf. gewünschte Anpassungen (insg. 35 min)
 - o Durchgehen der Graphiken
 - o Einschätzung durch die Teilnehmer hinsichtlich Realitätsnähe
 - o Annahmen hinterfragen: Anpassungen der Annahmen
 - o Grenzen der Biogasproduktion: gewünschte Restriktionen aufnehmen, z.B. Umweltaspekte

Methode:

- Material: Flipchart und Moderationswand, Graphiken als Handout
- Flipchart für die Zurufliste
- Offene Diskussion
- Moderationswand zur Visualisierung der Ergebnisse

Anhang-A 7: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Preis- und Kostenrisiken in der Milchproduktion“ (Workshop 2)

Teilnehmer: 4 (Altmark); 7 (Ostallgäu)

Ziel des Arbeitskreises: Herausstellen mentaler Modelle

Vorgehen:

- Einführung, Motivation:
 - o Fakten zu Milchpreisen (Unterschiede in Deutschland, Rolle der Molkereien) (5 min)
 - o Frage an die Teilnehmer: Wenn Sie in die Milchviehhaltung investieren wollten, was würden Sie für einen Milchpreis in Zukunft annehmen? Wie stark sehen Sie künftig die Schwankungen? (Diagramm mit Verlauf ausfüllen lassen) (15 min)
- Vorstellen der entwickelten Szenarien mit den Annahmen (10 min)
- Vorstellen der Modellergebnisse anhand von Graphiken (15 min)
- Tabelle anfertigen zu „Welche Auswirkungen haben Preis- und Kostenunsicherheiten auf die Betriebe?“ (45 min)
 - o Positive und negative Auswirkungen der Preis- und Kostenunsicherheiten bzw. Schwankungen
 - o Welche Strategien gibt es, um mit Preis- und Kostenunsicherheiten umzugehen (Unternehmerentscheidungen)?
 - o Welche Rahmenbedingungen müssen geschaffen sein/werden, damit die Strategien umsetzbar sind? Wer muss aktiv werden (z.B. Politik, Molkereien,...)?

Methode:

- Material: Flipchart und Moderationswand, Koordinatensystem für Preisverlauf, Graphiken als Handout
- Flipchart für die Zurufliste
- Diskussion der Graphiken und Hintergründe
- Moderationswand zur Visualisierung der Ergebnisse; Tabelle anfertigen

Anhang-A 8: Ziel, Ablauf und Methoden des Arbeitskreises „Betriebliche Innovationen und Nischenmärkte“ (Workshop 2)

Teilnehmer: 3 (Altmark); 5 (Ostallgäu)

Ziel des Arbeitskreises: Herausstellen regionaler Entwicklungsmöglichkeiten und Grenzen

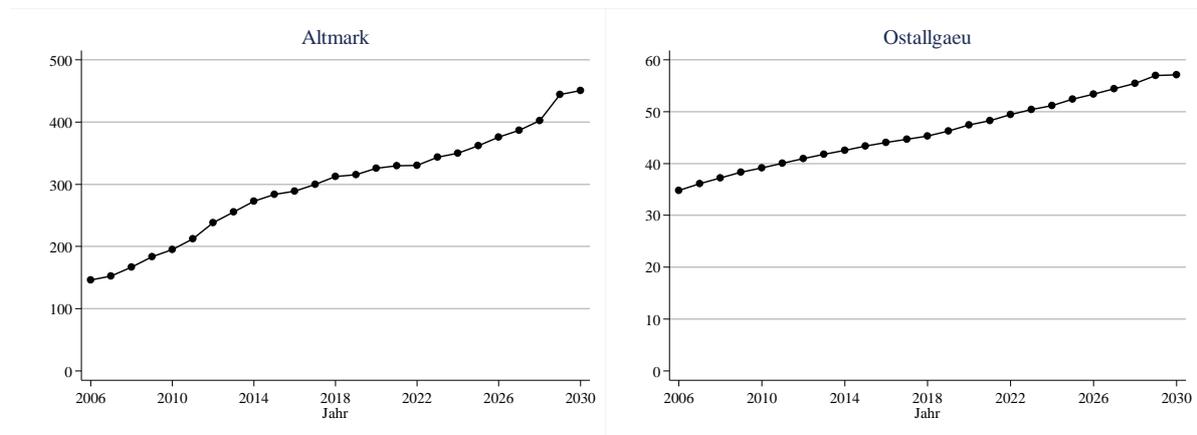
Vorgehen:

- Einführung, Motivation:
 - o Fakten zum demographischen Wandel, Arbeitsmarkt (Landwirtschaft, Arbeitsmarkt außerhalb der Landwirtschaft (5 min)
- Vorstellen der entwickelten Szenarien mit den Annahmen und Vorstellen der Modellergebnisse anhand von Graphiken (20 min)
- Zurufliste zu der Frage „Welche Möglichkeiten bestehen für Betriebe unter Berücksichtigung der Situation auf dem Arbeitsmarkt und des demographischen Wandels hinsichtlich der Erschließung von Nischen und der Einführung von Innovationen?“ (20 min) → Sammeln von Ideen, wenn viele Ideen, die wichtigsten raussuchen und weiterverwenden
- Anfertigen einer Tabelle mit folgendem Inhalt (insg. 45 min):
 - o Mögliche Nischen und Innovationen
 - o Einschätzung der Ideen nach „wünschenswert“ und „realistisch“
 - o Grenzen der Entwicklungen
 - o Voraussetzungen eine Betriebes/Betriebsleiters zur erfolgreichen Einführung der Nischenproduktion bzw. Innovation und Anforderungen an Arbeitskräfte (Heterogenität, Gehalt)

Methode:

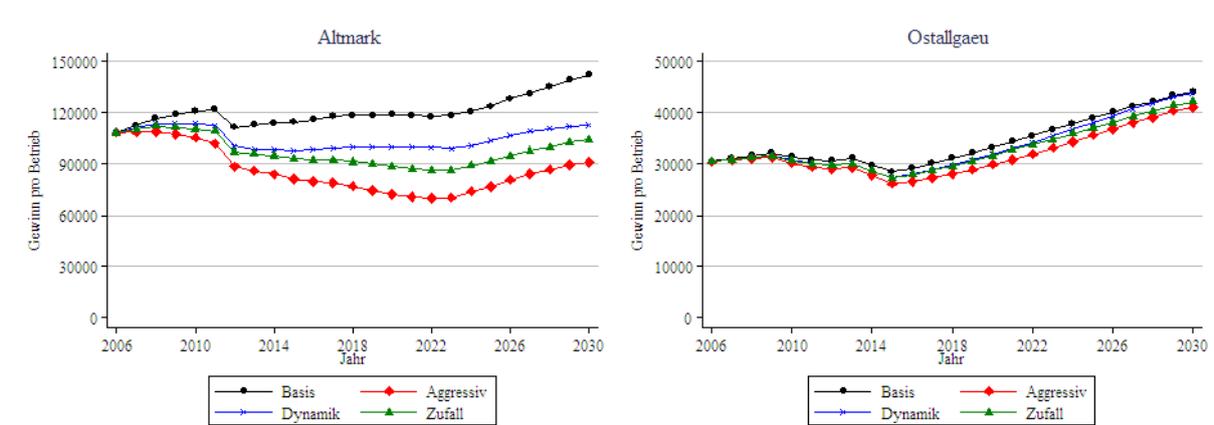
- Material: Flipchart und Moderationswand, Graphiken als Handout
- Flipchart für die Zurufliste
- Diskussion der Entwicklungsmöglichkeiten und Grenzen
- Moderationswand zur Visualisierung der Ergebnisse

Anhang-A 9: Entwicklung des Milchviehbestands der bis 2030 in den Szenarien „Basis“, „Dynamik“, „Aggressiv“ und „Zufall“ aktiven, Milchvieh haltenden Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (Basis; identische Betriebe)



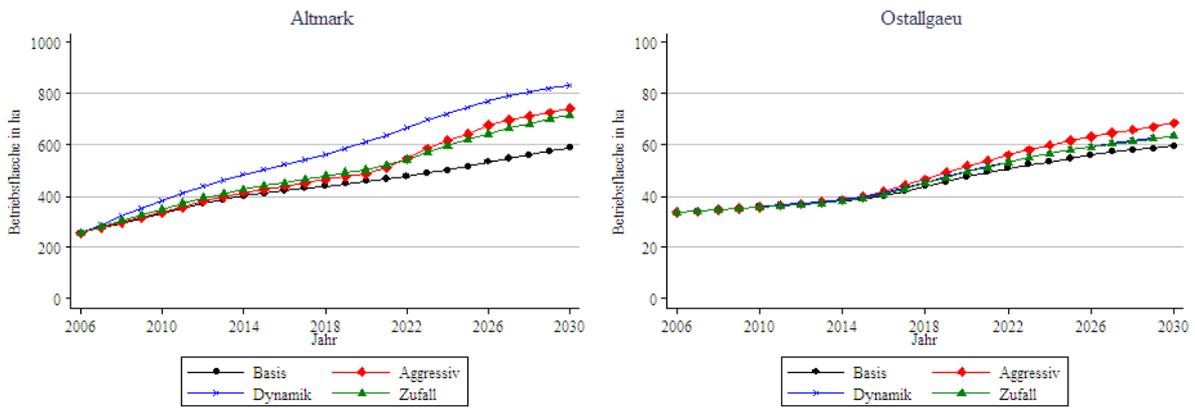
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 10: Entwicklung des durchschnittlichen Betriebsgewinns der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



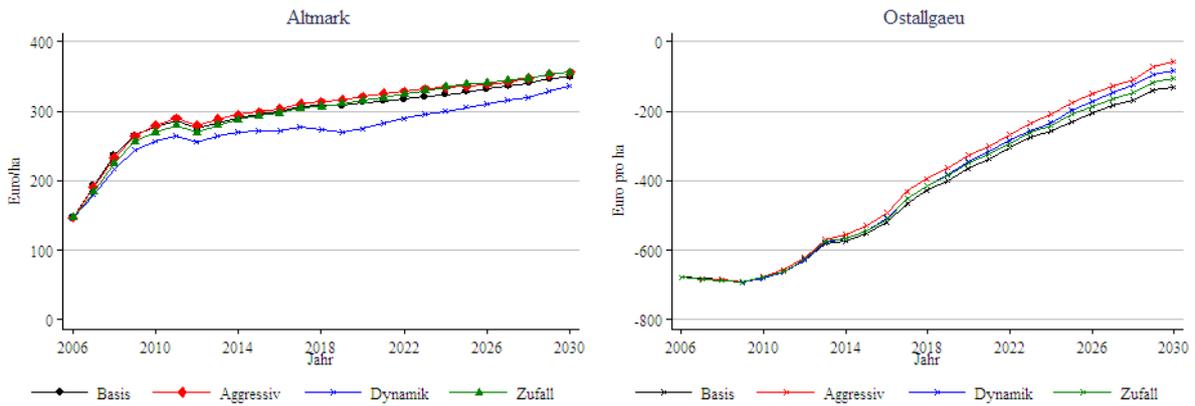
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 11: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße in Hektar LF der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



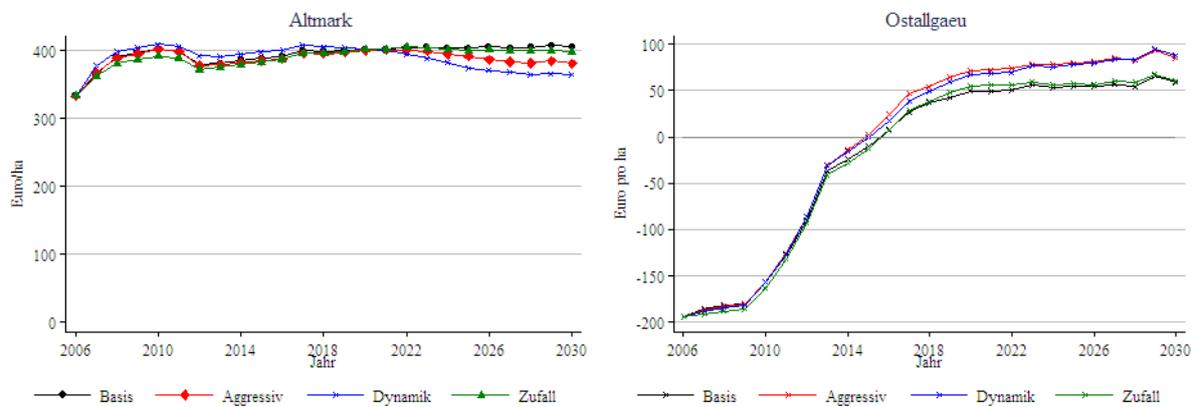
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 12: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente aktiver Betriebe



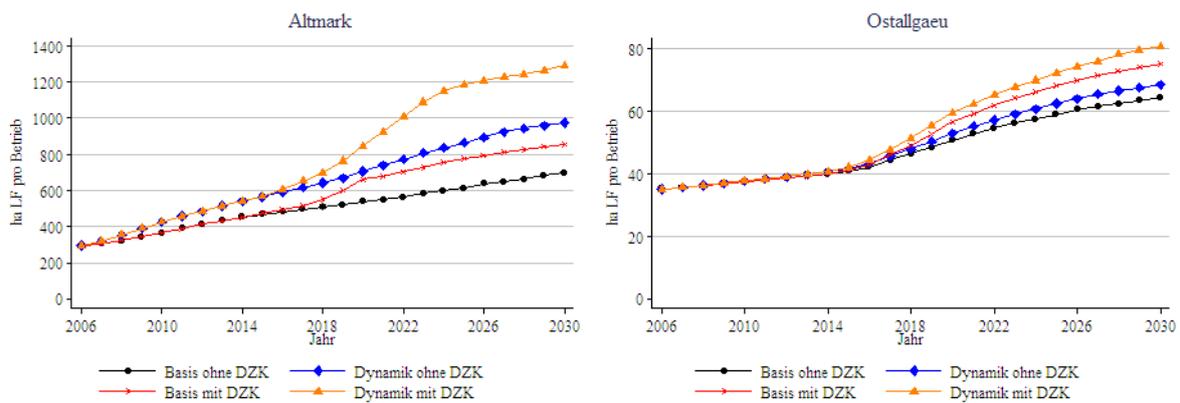
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 13: Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



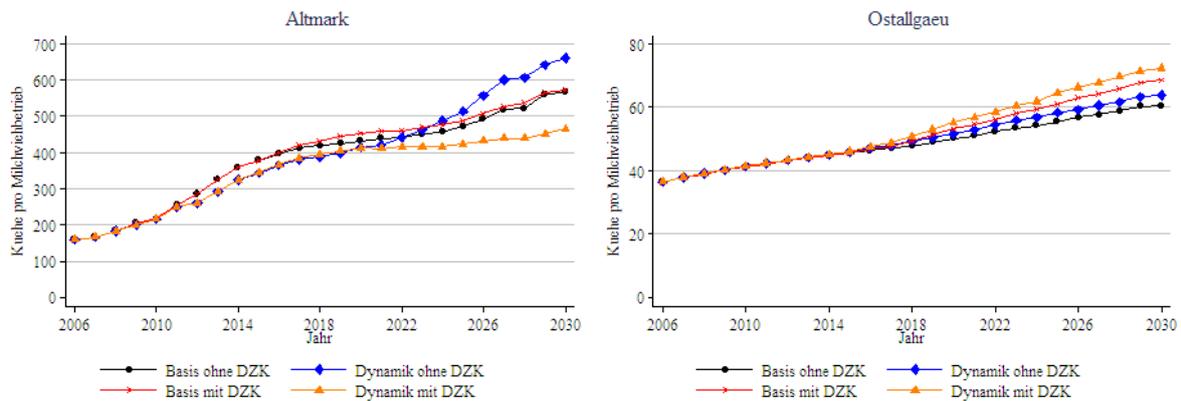
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 14: Entwicklung der durchschnittlichen Betriebsgröße in Hektar LF der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



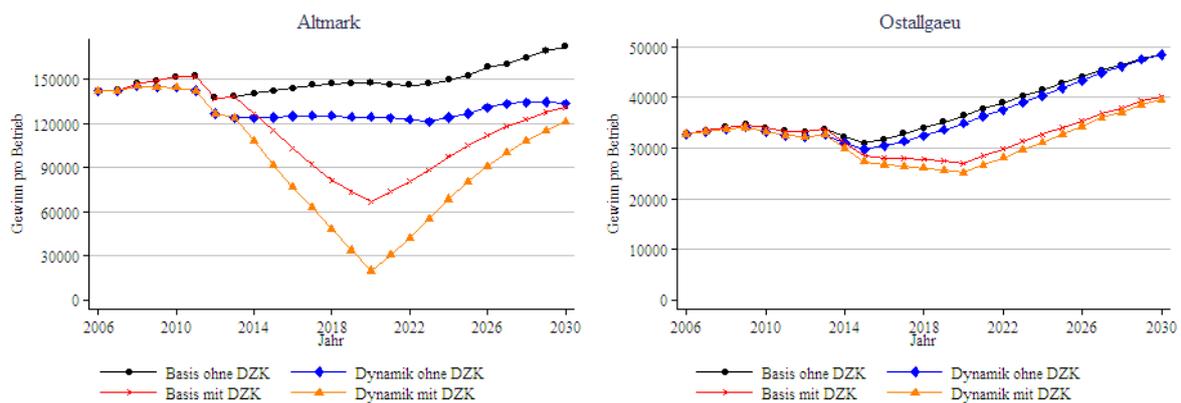
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 15: Entwicklung des Milchviehbestands der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven, Milchvieh haltenden Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



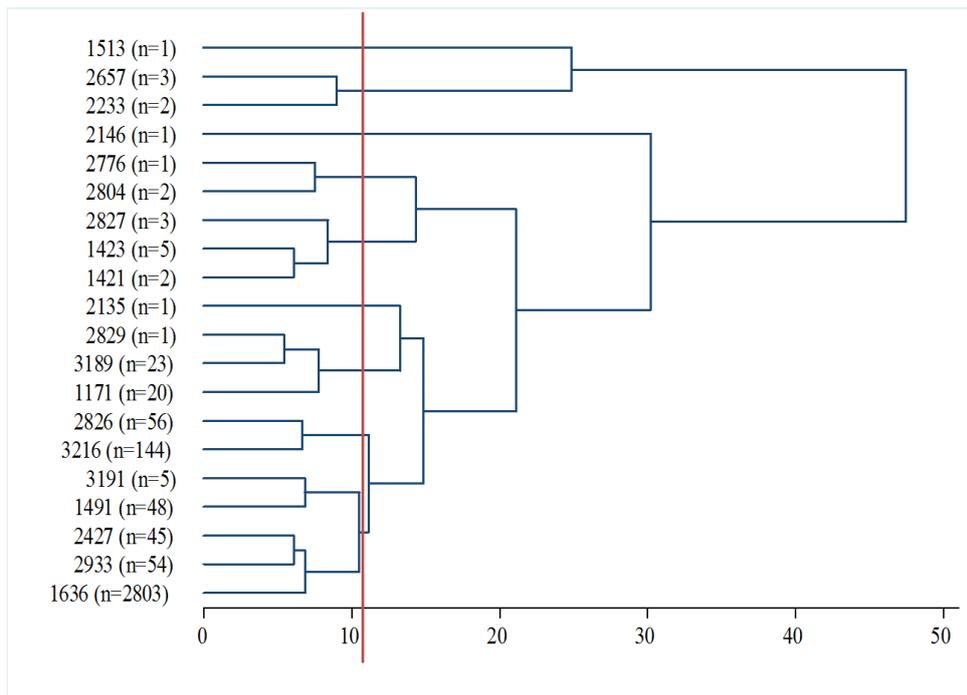
Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 16: Entwicklung des Betriebsgewinns der bis 2030 in allen abgebildeten Szenarien aktiven Betriebe in der Altmark und im Ostallgäu (identische Betriebe)



Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 17: Dendrogramm für das Szenario Dynamik (Altmark) mit der Clusterlösung k=9



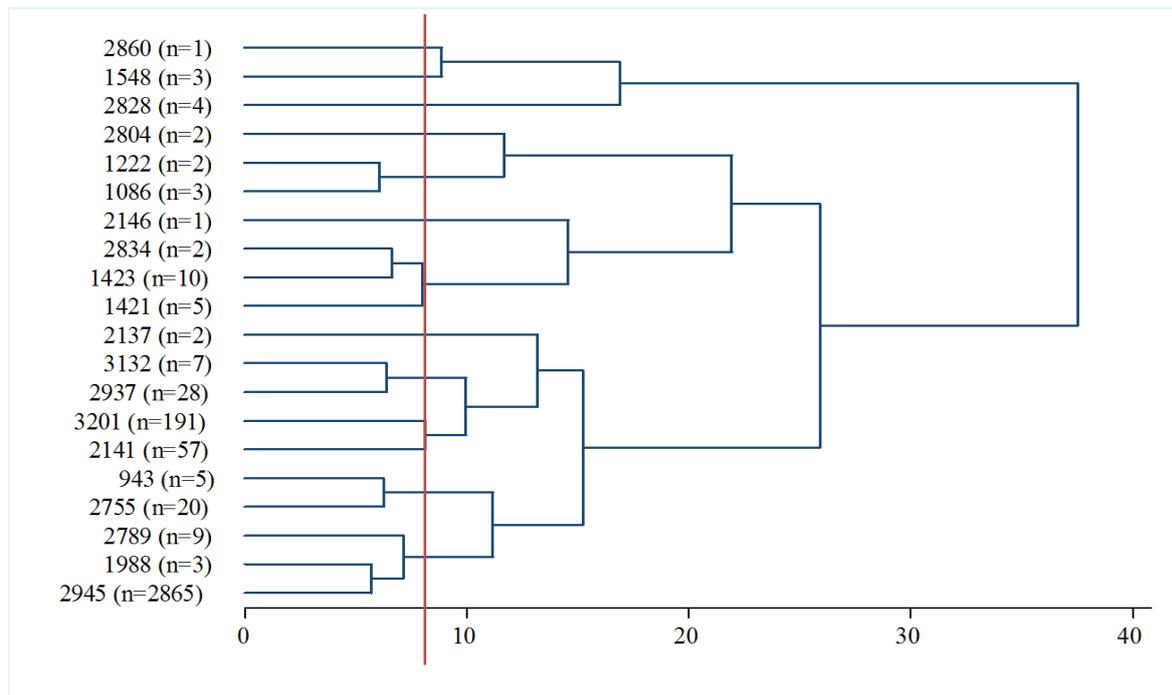
Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 18: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Dynamik (Altmark) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	568,04	0,9366	217,28
3	407,86	0,1572	21,45
4	308,97	0,7744	935,49
5	531,30	0,7008	1.365,63
6	852,88	0,3741	18,40
7	752,47	0,7955	11,05
8	657,47	0,5778	2.304,16
9	1.201,05	0,9268	233,33
10	1.142,41	0,1444	17,78
11	1.047,53	0,4346	10,41
12	972,02	0,5004	41,94
13	938,77	0,2538	2,94
14	873,08	0,6153	1.813,20
15	1.180,55	0,2916	123,91

Quelle: eigene Darstellung

Anhang-A 19: Dendrogramm für das Szenario Aggressiv (Altmark) mit der Clusterlösung k=13



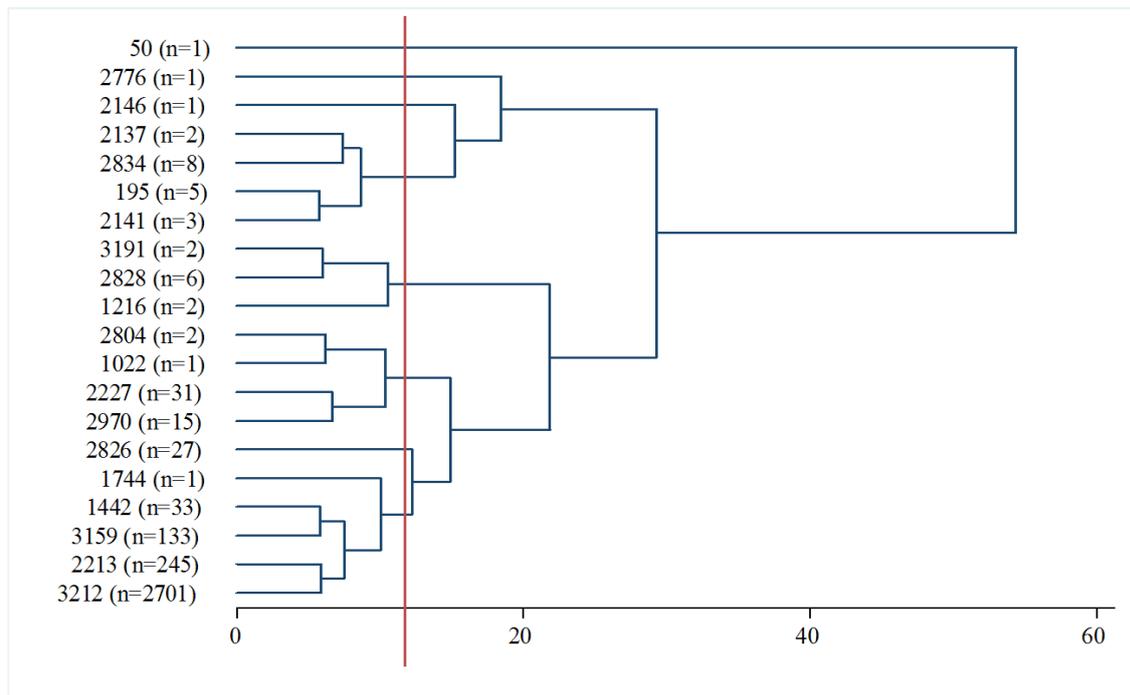
Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 20: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Aggressiv (Altmark) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	595,13	0,7292	1.192,25
3	985,94	0,4185	31,95
4	758,59	0,1806	27,23
5	602,28	0,5436	2.674,46
6	1.344,69	0,4885	16,75
7	1.160,89	0,9489	15,23
8	1.032,10	0,2923	12,11
9	932,20	0,8889	362,46
10	893,27	0,6067	182,15
11	1.087,82	0,2060	7,71
12	1.001,55	0,6141	154,60
13	1.105,32	0,7111	6,09
14	1.034,05	0,9019	312,88
15	1.037,69	0,4226	13,66

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 21: Dendrogramm für das Szenario Zufall (Altmark) mit der Clusterlösung k=8



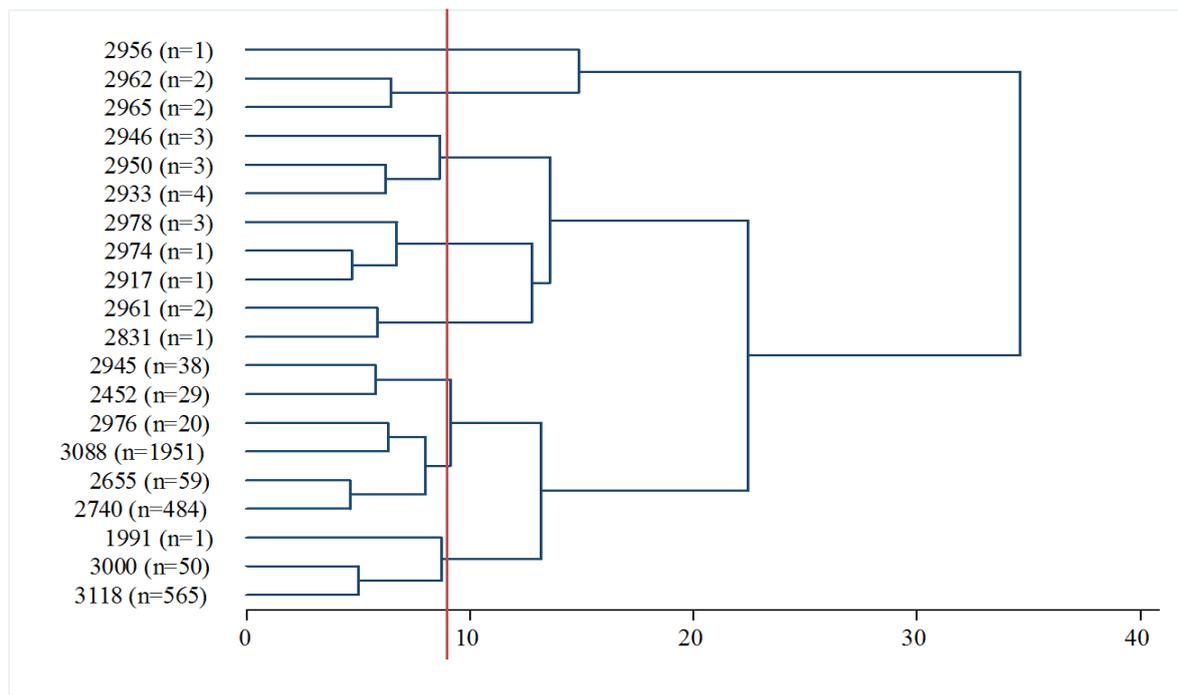
Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 22: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Zufall (Altmark) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	520,72	0,7259	1.214,81
3	965,97	0,9215	272,53
4	781,80	0,6282	10,65
5	615,93	0,6237	10,26
6	508,26	0,7038	1.341,37
7	807,35	0,8081	745,39
8	929,47	0,3110	17,72
9	830,11	0,6658	23,59
10	764,89	0,9891	34,19
11	698,09	0,6820	7,46
12	646,53	0,6603	1600,03
13	973,70	0,5425	6,75
14	911,67	0,5943	30,04
15	876,38	0,1957	4,11

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 23: Dendrogramm für das Szenario Dynamik (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=8



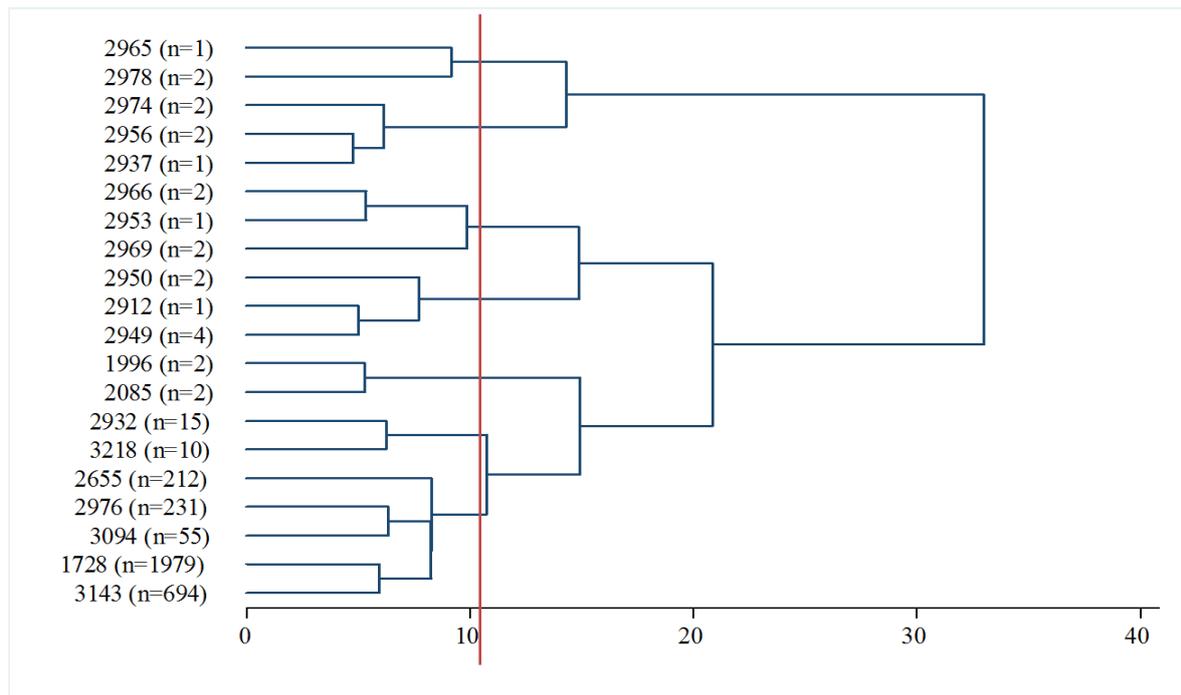
Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 24: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Dynamik (Ostallgäu) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	867,66	0,7602	1.013,26
3	1.066,60	0,2350	9,77
4	734,73	0,5742	11,87
5	587,86	0,7567	1.027,54
6	808,91	0,3381	11,75
7	698,73	0,7995	646,96
8	827,74	0,8953	71,82
9	735,39	0,3873	12,66
10	667,33	0,7118	1.016,88
11	893,05	0,2701	8,11
12	821,80	0,2899	4,90
13	759,88	0,9366	133,22
14	745,54	0,3160	10,82
15	698,45	0,2221	3,50

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 25: Dendrogramm für das Szenario Aggressiv (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=7



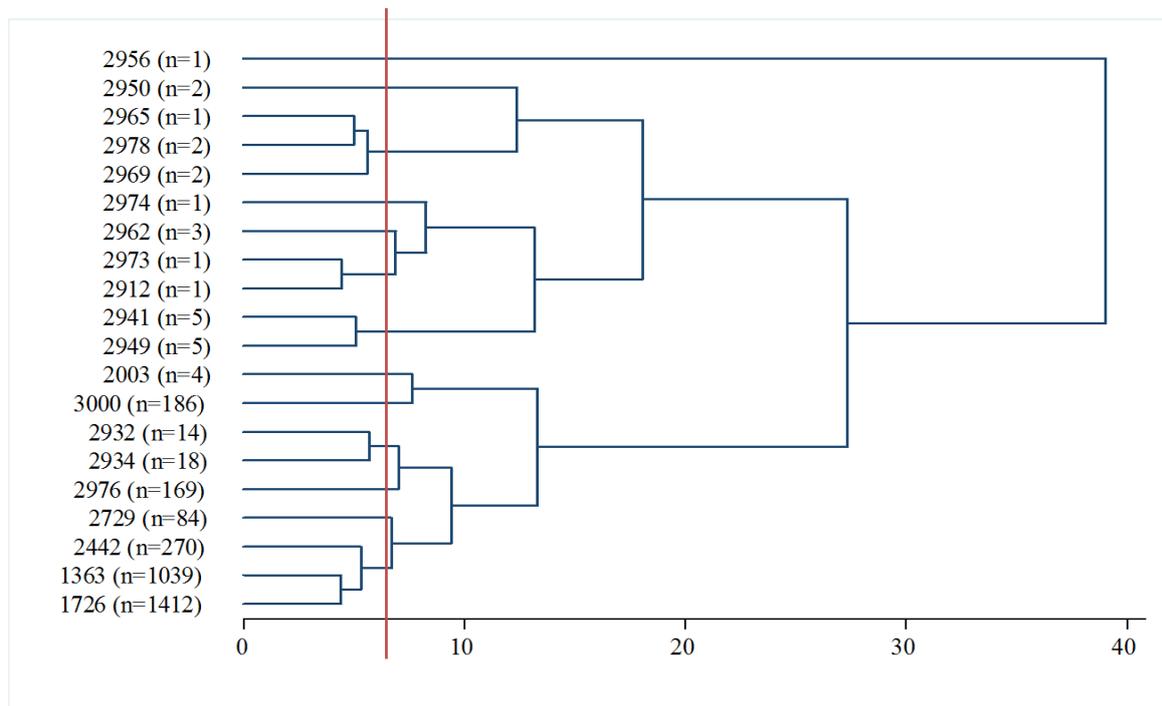
Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 26: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Aggressiv (Ostallgäu) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	1.349,51	0,8362	628,99
3	1.112,81	0,9690	102,31
4	795,96	0,3958	15,27
5	633,99	0,4448	7,49
6	520,92	0,8890	398,85
7	551,06	0,2409	9,45
8	480,42	0,1031	8,69
9	424,48	0,8440	585,66
10	507,3	0,6942	1.302,29
11	771,82	0,4335	6,53
12	709,23	0,6159	177,09
13	689,16	0,3081	51,64
14	652,66	0,5210	2,76
15	609,59	0,6272	1587,57

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 27: Dendrogramm für das Szenario Zufall (Ostallgäu) mit der Clusterlösung k=13



Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 28: Identifikation der optimalen Clusterlösung im Szenario Zufall (Ostallgäu) anhand von Indizes

Cluster	Calinski/Harabasz	Duda/Hart	
	Pseudo F	Je(2)/Je(1)	Pseudo t ²
2	298,25	0,6501	1.731,31
3	1.094,96	0,5836	14,98
4	816,63	0,8420	599,27
5	856,91	0,3367	27,58
6	732,06	0,1782	23,06
7	637,81	0,7202	1.167,09
8	909,36	0,6654	2,01
9	802,12	0,3984	283,93
10	738,59	0,3983	300,64
11	730,08	0,2509	8,96
12	672,26	0,8708	416,06
13	734,97	0,4773	32,85
14	689,17	0,4367	3,87
15	644,23	0,6870	1238,87

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 29: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Basis“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	$z^{1)}$	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.160	60			
Größe in ha	2010-12	267	1.255	-10,76	0,00	***
	2026-28	235	672	-13,62	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	149	1.079	-10,75	0,00	***
	2026-28	140	2.984	-13,63	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	43	484	-11,33	0,00	***
	2026-28	22	773	-27,84	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	0,20	0,49	-7,03	0,00	***
	2026-28	0,20	0,86	-13,65	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	47	514	-13,60	0,00	***
	2026-28	70	2.235	-19,96	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,88	8,01	0,00	***
	2026-28	1,00	0,88	8,01	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,5	0,5	-	-	-
	2026-28	0,5	0,5	-	-	-
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	62	437	-11,64	0,00	***
	2026-28	28	669	-6,48	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	288	1.509	-11,06	0,00	***
	2026-28	263	3.676	-12,99	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 30: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Dynamik“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.162	58			
Größe in ha	2010-12	265	1.511	-12,32	0,00	***
	2026-28	236	3.202	-14,10	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	149	1.266	-12,34	0,00	***
	2026-28	113	2.861	-14,25	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	42	560	-16,29	0,00	***
	2026-28	14	925	-27,54	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	0,18	0,53	-10,20	0,00	***
	2026-28	0,11	0,71	-16,46	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	49	595	-17,26	0,00	***
	2026-28	45	2.136	-21,68	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,85	9,69	0,00	***
	2026-28	1,00	0,85	9,69	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,55	0,55	-8,96	0,00	***
	2026-28	0,69	0,69	-9,29	0,00	***
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	53	447	-12,21	0,00	***
	2026-28	6	295	-4,95	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	275	1.649	-12,10	0,00	***
	2026-28	88	2.946	-12,38	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 31: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Aggressiv“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.160	60			
Größe in ha	2010-12	266	1.302	-11,96	0,00	***
	2026-28	239	2.953	-14,23	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	147	1.097	-12,03	0,00	***
	2026-28	112	2.399	-14,33	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	42	487	-15,01	0,00	***
	2026-28	12	734	-27,45	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	0,19	0,55	-9,86	0,00	***
	2026-28	0,11	0,74	-16,67	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	45	505	-17,28	0,00	***
	2026-28	44	1.614	-22,03	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,85	9,74	0,00	***
	2026-28	1,00	0,85	9,74	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,70	0,70	-0,50	0,67	n.s.
	2026-28	0,70	0,70	-0,15	0,35	n.s.
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	52	399	-12,27	0,00	***
	2026-28	3	254	-4,96	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	276	1.477	-11,97	0,00	***
	2026-28	82	2.461	-12,82	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 32: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Zufall“ in der Altmark (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.151	69			
Größe in ha	2010-12	263	1.388	-13,25	0,00	***
	2026-28	242	2.462	-14,95	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	144	1.196	-13,39	0,00	***
	2026-28	122	2.216	-15,08	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	40	558	-17,57	0,00	***
	2026-28	15	892	-28,79	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	0,19	0,60	-11,33	0,00	***
	2026-28	0,13	0,82	-17,05	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	44	557	-19,55	0,00	***
	2026-28	51	1.538	-22,43	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,86	10,28	0,00	***
	2026-28	1,00	0,86	10,28	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,58	0,58	0,15	0,55	n.s.
	2026-28	0,58	0,58	0,05	0,74	n.s.
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	53	442	-13,46	0,00	***
	2026-28	12	137	-2,32	0,03	*
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	273	2.396	-13,35	0,00	***
	2026-28	127	1.616	-13,12	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 33: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern in einem, zwei, drei oder vier Szenarien (Altmark, Jahre 2006, 2016 und 2026)

Kennzahl	Jahr	Pfadbrecher in ... Szenario/en				z-Wert	p-Wert	Signifikanz ¹⁾	signifikanter Unterschied zwischen Pfadbrechern in ... und ... Szenarien
		einem	zwei	drei	vier				
Anzahl Pfadbrecher		34	48	57	108				
Betriebsgröße in ha	2006	867	1.104	948	1.166	7,85	0,05	*	1/4
	2016	1.246	1.512	1.684	2.248	80,02	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	2.089	2.522	2.526	3.402	41,10	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
Betriebsgröße in EGE	2006	405	579	584	669	30,84	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	905	1.296	1.372	1.943	75,67	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	1.669	2.066	2.117	3.189	61,50	0,00	***	1/2, 1/4, 2/4, 3/4
Milchviehbestand in Stück	2006	130	217	294	284	18,20	0,00	***	1/3, 1/4, 2/3
	2016	406	609	585	878	56,62	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	461	647	690	1.076	79,44	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
Viehbesatzdichte in GV/ha	2006	0,29	0,31	0,54	0,48	13,17	0,00	***	1/3, 2/3
	2016	0,48	0,60	0,59	0,80	17,29	0,00	**	1/4, 2/4, 3/4
	2026	0,49	0,60	0,68	1,01	29,45	0,00	***	1/3, 1/4, 2/4, 3/4
Eigenkapital in 1.000 Euro	2006	605	816	831	942	40,42	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	1.495	1.898	1.882	2.427	58,34	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	1.951	2.208	2.383	3.532	64,16	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
Managementfaktor	2006	0,90	0,89	0,86	0,84	58,50	0,00	***	1/3, 2/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	0,90	0,89	0,86	0,84	58,50	0,00	***	1/3, 2/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	0,90	0,89	0,86	0,84	58,50	0,00	***	1/3, 2/3, 1/4, 2/4, 3/4
Pachtfaktor	2006	0,56	0,62	0,64	0,62	11,33	0,01	***	1/2, 1/3, 1/4
	2016	0,55	0,62	0,64	0,62	18,74	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4
	2026	0,56	0,61	0,64	0,62	13,64	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4
Gewinn in 1.000 Euro	2006	395	521	464	609	37,18	0,00	***	1/2, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	233	238	266	427	62,24	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
	2026	284	207	243	400	10,27	0,02	**	2/4, 3/4
Biogasproduktion in kW	2006	18	63	87	100	22,03	0,00	***	1/3, 1/4, 2/4
	2016	481	801	790	1.186	39,85	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	1.159	1.426	1.83	2.296	46,81	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4

¹⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 34: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Basis“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.165	55			
Größe in ha	2010-12	26	95	-12,10	0,00	***
	2026-28	22	321	-13,44	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	31	154	-12,05	0,00	***
	2026-28	20	569	-13,41	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	28	102	-12,23	0,00	***
	2026-28	21	230	-13,76	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	1,53	1,70	-4,94	0,00	***
	2026-28	0,73	1,11	-1,30	0,21	n.s.
Biogasproduktion in kW	2010-12	0	55	-25,13	0,00	***
	2026-28	1	480	-39,90	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,89	7,01	0,00	***
	2026-28	1,00	0,89	7,01	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,50	0,50	-	-	-
	2026-28	0,50	0,50	-	-	-
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	17	81	-12,31	0,00	***
	2026-28	15	165	-12,73	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	351	983	-12,24	0,00	***
	2026-28	347	1.360	-12,56	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 35: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Dynamik“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.130	90			
Größe in ha	2010-12	26	122	-14,19	0,00	***
	2026-28	20	260	-17,33	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	30	122	-14,10	0,00	***
	2026-28	18	447	-17,32	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	28	86	-14,31	0,00	***
	2026-28	21	187	-17,20	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	1,52	1,72	-7,87	0,00	***
	2026-28	0,65	1,13	-3,57	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	0	32	-21,78	0,00	***
	2026-28	1	329	-37,05	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,86	11,27	0,00	***
	2026-28	1,00	0,86	11,27	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,58	0,62	-6,20	0,00	***
	2026-28	0,54	0,54	-0,42	0,64	n.s.
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	17	65	-15,02	0,00	***
	2026-28	14	128	-16,12	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	348	805	-14,29	0,00	***
	2026-28	341	1.062	-15,14	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 36: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Aggressiv“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.175	45			
Größe in ha	2010-12	26	104	-11,37	0,00	***
	2026-28	21	448	-12,59	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	31	177	-11,34	0,00	***
	2026-28	20	762	-12,57	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	28	111	-11,54	0,00	***
	2026-28	20	318	-12,71	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	1,52	1,69	-4,62	0,00	***
	2026-28	0,60	1,08	-2,99	0,00	***
Biogasproduktion in kW	2010-12	0	74	-29,85	0,00	***
	2026-28	2	628	-36,48	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	0,90	5,93	0,00	***
	2026-28	1,00	0,90	5,93	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,70	0,70	0,21	0,58	n.s.
	2026-28	0,70	0,70	0,16	0,59	n.s.
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	17	73	-10,79	0,00	***
	2026-28	13	154	-11,44	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	351	1.031	-11,24	0,00	***
	2026-28	344	1.329	-11,44	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 37: Charakteristika der zu zwei Gruppen zusammengefassten Cluster und ihre Signifikanzunterschiede im Szenario „Zufall“ im Ostallgäu (Wilcoxon-Rangsummentest)

Kennzahl	Zeitraum	„Masse“	„Pfadbrecher“	z ¹⁾	p-Wert ²⁾	Signifikanz
Anzahl	-	3.164	56			
Größe in ha	2010-12	26	94	-4,12	0,00	***
	2026-28	21	365	-13,74	0,00	***
Größe in EGE	2010-12	31	150	-12,34	0,00	***
	2026-28	19	664	-13,73	0,00	***
Milchviehbestand	2010-12	28	105	-12,57	0,00	***
	2026-28	20	272	-14,08	0,00	***
Viehbesatz in GV/ha	2010-12	1,52	1,74	-6,59	0,00	***
	2026-28	0,67	1,15	-2,20	0,03	*
Biogasproduktion in kW	2010-12	0	46	-25,31	0,00	***
	2026-28	1	552	-41,99	0,00	***
Managementfaktor	2010-12	1,00	1,00	7,42	0,00	***
	2026-28	0,88	0,88	7,42	0,00	***
Pachtverhalten (β)	2010-12	0,58	0,57	0,35	0,73	n.s.
	2026-28	0,58	0,57	0,80	0,48	n.s.
Gewinn in 1.000 EUR	2010-12	17	76	-12,51	0,00	***
	2026-28	14	151	-12,83	0,00	***
Eigenkapital in 1.000 EUR	2010-12	350	973	-12,46	0,00	***
	2026-28	344	1.305	-12,67	0,00	***

¹⁾ Der z-Wert ist hier ein Durchschnittswert der z-Werte der einzelnen Jahre über den betrachteten Zeitraum.

²⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 38: Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests der Unterschiede zwischen den Pfadbrechern in einem, zwei, drei oder vier Szenarien (Ostallgäu, Jahre 2006, 2016 und 2026)

Kennzahl	Jahr	Pfadbrecher in ... Szenario/en				z-Wert	p-Wert	Signifikanz ¹⁾	signifikanter Unterschied zwischen Pfadbrechern in ... und ... Szenarien
		einem	zwei	drei	vier				
Anzahl Pfadbrecher		36	24	18	168				
Betriebsgröße in ha	2006	40	51	61	74	116,32	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	51	61	84	142	117,97	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
	2026	167	200	266	375	79,54	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4
Betriebsgröße in EGE	2006	54	72	89	103	73,82	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	58	72	116	249	107,56	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
	2026	239	311	447	664	79,26	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
Milchviehbestand in Stück	2006	42	54	63	89	116,41	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	58	65	88	138	111,27	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	111	152	204	272	34,46	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4
Viehbesatzdichte in GV/ha	2006	1,63	1,78	1,77	1,83	48,04	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2016	1,72	1,70	1,81	1,54	25,13	0,00	***	1/3, 1/4, 2/4, 3/4
	2026	1,14	1,18	1,14	1,12	1,37	0,71	n.s.	
Eigenkapital in 1.000 Euro	2006	519	621	713	981	123,68	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
	2016	582	707	831	1122	122,69	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
	2026	679	833	1010	1382	127,66	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
Managementfaktor	2006	0,83	0,86	0,85	0,90	39,74	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
	2016	0,83	0,86	0,85	0,90	39,74	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
	2026	0,83	0,86	0,85	0,90	39,74	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
Pachtfaktor	2006	0,60	0,57	0,58	0,59	1,08	0,78	n.s.	
	2016	0,63	0,59	0,62	0,58	8,04	0,05	*	1/4
	2026	0,56	0,54	0,56	0,57	2,21	0,53	n.s.	
Gewinn in 1.000 Euro	2006	49	62	80	85	70,68	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4
	2016	46	57	66	74	54,06	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/4
	2026	82	100	121	158	75,90	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4
Biogasproduktion in kW	2006	0	0	0	0	-	-	-	
	2016	2	14	26	160	63,37	0,00	***	1/4, 2/4, 3/4
	2026	73	189	333	562	93,02	0,00	***	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4, 3/4

¹⁾ Signifikanzniveau ***: $p < 0,01$; **: $p < 0,02$; * $p < 0,05$; n.s.: $p > 0,05$, d.h. nicht signifikant

Quelle: eigene Simulationen und Darstellung.

Anhang-A 39: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Altmark)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		1.133		46	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		1,38	0,76	4,83	3,65
Kühe (2010-12)	Stück	36	36	440	440
Kühe (2026-28)	Stück	34	33	730	710
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	192	192	960	960
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	277	298	3.351	3.343
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	425	534	3.523	3.987
Viehbesatzdichte	GV/ha	0,47	0,32	0,92	0,63
Biogasproduktion	kW	131	110	2.534	2.349
Managementfaktor		0,91	0,91	0,88	0,88
Pachtverhalten β		0,50	0,50	0,50	0,50
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	87	60	902	664
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	774	561	4.159	3.340

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 40: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Altmark)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		565		34	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		1,07	0,49	3,16	1,53
Kühe (2010-12)	Stück	20	20	449	449
Kühe (2026-28)	Stück	24	17	708	530
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	176	176	985	985
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	329	450	2.813	2.714
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	637	991	3.550	4.978
Viehbesatzdichte	GV/ha	0,35	0,12	0,82	0,34
Biogasproduktion	kW	122	75	1.839	923
Managementfaktor		0,90	0,90	0,85	0,85
Pachtverhalten β		0,70	0,70	0,70	0,69
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	81	72	504	393
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	698	514	2.987	2.257

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 41: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Zufall“ (Altmark)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		811		35	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		1,29	0,57	1,51	0,96
Kühe (2010-12)	Stück	23	23	507	507
Kühe (2026-28)	Stück	26	20	898	632
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	180	180	1.071	1.071
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	316	372	2.526	2.498
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	584	769	2.759	3.614
Viehbesatzdichte	GV/ha	0,37	0,16	0,98	0,57
Biogasproduktion	kW	126	88	1.768	1.336
Managementfaktor		0,91	0,91	0,85	0,85
Pachtverhalten β		0,58	0,58	0,58	0,57
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	87	66	348	327
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	703	505	2.988	2.352

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 42: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Basisszenario (Ostallgäu)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		1.269		53	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		0,05	-0,07	0,40	0,28
Kühe (2010-12)	Stück	38	38	94	102
Kühe (2026-28)	Stück	44	46	206	301
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	42	42	157	157
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	42	47	578	714
Durchschnitte 2026-2028 (nur aktive Betriebe):					
Betriebsfläche	ha	45	50	325	428
Viehbesatzdichte	GV/ha	1,40	1,36	1,12	1,07
Biogasproduktion	kW	3	6	485	563
Managementfaktor		0,94	0,94	0,88	0,88
Pachtverhalten β		0,50	0,50	0,50	0,50
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	35	27	168	147
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	465	420	1.368	1.282

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 43: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Aggressiv“ (Ostallgäu)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		1.273		43	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		0,00	-0,04	0,31	0,36
Kühe (2010-12)	Stück	37	37	111	111
Kühe (2026-28)	Stück	43	49	344	372
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	41	41	184	184
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	45	51	827	895
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	46	52	475	493
Viehbesatzdichte	GV/ha	1,28	1,39	1,11	1,11
Biogasproduktion	kW	6	9	686	740
Managementfaktor		0,93	0,93	0,88	0,88
Pachtverhalten β		0,70	0,70	0,70	0,70
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	30	34	161	192
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	440	428	1.337	1.406

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Anhang-A 44: Auswirkungen einer Direktzahlungskürzung auf die aktiven Betriebe der Gruppen „Masse“ und „Pfadbrecher“ im Szenario „Zufall“ (Ostallgäu)

Kennzahl	Einheit	Gruppe „Masse“		Gruppe „Pfadbrecher“	
		ohne DZK	mit DZK	ohne DZK	mit DZK
Anzahl Betriebe, die mit und ohne DZK bis 2028 aktiv sind		1.413		56	
rel. EK-Änderung (2010-12 / 2026-28) ¹⁾		0,01	-0,03	0,35	0,37
Kühe (2010-12)	Stück	36	36	105	105
Kühe (2026-28)	Stück	41	45	272	280
Betriebsgröße (2010-12)	EGE	40	40	150	150
Betriebsgröße (2026-28)	EGE	39	43	664	679
Durchschnitte 2026-2028:					
Betriebsfläche	ha	42	46	365	376
Viehbesatzdichte	GV/ha	1,31	1,40	1,15	1,13
Biogasproduktion	kW	2	4	552	573
Managementfaktor		0,94	0,94	0,88	0,88
Pachtverhalten β		0,58	0,57	0,57	0,58
Gewinn	Tsd. EUR/Betrieb	30	33	151	167
Eigenkapital	Tsd. EUR/Betrieb	440	427	1.305	1.337

¹⁾ Die Definition der relativen Eigenkapitaländerung ist unter 7.3.1.2 zu finden.

Quelle: eigene Darstellung.

Wissenschaftlicher Werdegang

Ausbildung

- 2009 - 2013 Promotionsstudium der Agrarwissenschaften an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- 2004 - 2009 Studium der Agrarwissenschaften an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Vertiefungsrichtung „Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus“, Abschluss: Dipl.-Ing. agr.

Tätigkeiten

- 2010-2013 Bearbeitung des DFG-Projektes „Between Path Dependence and Path Creation: The Impact of Farmers' Behavior and Policies on Structural Change in Agriculture“ (Teil A) unter der Leitung von Prof. Dr. Alfons Balmann am Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO), Halle
- 2009-2013 wissenschaftliche Mitarbeiterin am IAMO, Halle
Mitarbeit an folgenden Projekten:
Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung und -verarbeitung in Sachsen-Anhalt zur Ermittlung geeigneter Politikmaßnahmen und Politikoptionen im Rahmen des EPLR (gefördert im Rahmen der Technischen Hilfe, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt)
Prototypical Policy Impacts on Multifunctional Activities in Rural Municipalities (PRIMA-Projekt)

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Es wurden keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht.

Hiermit erkläre ich, dass ich noch keine vergeblichen Promotionsversuche unternommen habe und die vorliegende Dissertation nicht in der gegenwärtigen bzw. in einer anderen Fassung bereits einer anderen Fakultät / anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt habe.

Halle/Saale, 6. Dezember 2013

Arlette Ostermeyer