



# Schlussbericht zum Thema

Systematische Analyse des  
Wertschöpfungspotentials heimischer  
Proteinträger in der ökologischen  
Monogastrierfütterung (Potential-Analyse)

**FKZ: 2815OE042**

**Projektnehmer: Universität  
Kassel**

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung  
und Landwirtschaft auf Grund eines Beschlusses des  
Deutschen Bundestages im Rahmen des  
Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere  
Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) hat sich zum Ziel gesetzt, die Rahmenbedingungen für die ökologische und nachhaltige Land- und Lebensmittelwirtschaft in Deutschland zu verbessern. Es wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) finanziert und in der BÖLN-Geschäftsstelle in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) in Bonn in die Praxis umgesetzt. Das Programm untergliedert sich in zwei ineinandergreifende Aktionsfelder, den Forschungs- und den Informationsbereich.

Detaillierte Informationen und aktuelle Entwicklungen finden Sie unter  
[www.bundesprogramm.de](http://www.bundesprogramm.de)

**Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an:**

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft  
Deichmanns Aue 29  
53179 Bonn  
Tel: 0228-6845-3280  
E-Mail: [boeln@ble.de](mailto:boeln@ble.de)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
und andere Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Schlussbericht

Projekt 2815OE042

# Systemische Analyse des Wertschöpfungspotentials heimischer Proteinträger in der ökologischen Monogastrierfütterung



Projektleitung:	Prof. Dr. Albert Sundrum, Prof. Dr. Detlev Möller
Projektpartner:	Bioland Beratung GmbH, Gwendolyn Manek, Stephanie Fischinger in Zusammenarbeit mit Naturland und Demeter
Projektbearbeitung:	Leonie Blume, Anne Oltersdorff, Caroline Over, Susanne Hoischen-Taubner
Fachberater:	Martin Kötter-Jürss, Christopher Lindner, Anja Renger, Lukas Vogt (Naturland), Jan Löning (Demeter)
Studentische Arbeiten:	Lukas Tiedemann, Matthias Barthel, Leslie Risch
Projektlaufzeit:	01.01.2017–30.04.2020
Berichtszeitraum:	01.01.2017–30.04.2020

U N I K A S S E L | Ö K O L O G I S C H E  
V E R S I T Ä T | A G R A R  
W I S S E N S C H A F T E N



**Universität Kassel**  
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften  
Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit  
Nordbahnhofstr. 1a  
37213 Witzenhausen  
sundrum@uni-kassel.de

**Bioland Beratung GmbH**  
Forschung und Entwicklung  
Kaiserstraße 18  
55116 Mainz

## Kurzfassung

### Systemische Analyse des Wertschöpfungspotentials heimischer Proteinträger in der ökologischen Monogastrierfütterung

---

Leonie Blume, Susanne Hoischen-Taubner, Caroline Over, Detlev Möller, Albert Sundrum, Universität Kassel, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen; sekr.tiereg@uni-kassel.de

In einem Verbundprojekt wurde untersucht, welche Potentiale heimischen Proteinträgern, einschließlich der Luzerne, im Hinblick auf die Erreichung ökologischer Ziele und einer gesteigerten Wertschöpfung bei der Fütterung von Monogastriern beigemessen werden können. Die Potentiale wurden anhand der Rahmenbedingungen von 56 ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Schweine- (36) und Geflügelhaltung (20) ausgelotet.

Die betrieblichen Ausgangssituationen waren bezüglich des Einsatzes heimischer Proteinträger, der Datenverfügbarkeit, des Leistungsniveaus, der bedarfsgerechten Nährstoffversorgung sowie der Wirtschaftlichkeit sehr heterogen. Die Nährstoffgehalte der untersuchten Futtermittel schwankten beträchtlich und wichen zum Teil erheblich von Tabellenwerten ab. Nur 19 % der Projektbetriebe gaben an, zumindest einmal jährlich die Einzelkomponenten ihrer Futtermischungen analysieren zu lassen. Während einige Betriebe auf Basis einer bedarfsgerechten Fütterung sehr gute tierische Leistungen mit geringen Tierverlusten realisierten, entsprachen viele Betriebe nur teilweise den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung nach einer bedarfsgerechten Versorgung der Tiere in ihren jeweiligen Entwicklungsphasen.

Unter Einsatz heimischer Proteinträger konnten für alle Tierarten Optimierungsstrategien erarbeitet werden, die in allen Entwicklungsphasen eine bedarfsgerechte Versorgung mit 100 %-igen Öko-Futtermitteln ermöglichten. Durch die Optimierungen errechneten sich für 85 % der Betriebe höhere Deckungsbeiträge als in der Ausgangssituation.

In einer Fokusgruppe wurde mit Stakeholdern ein Konzept zur Nutzbarmachung von Luzerne diskutiert, das über eine Qualitätsdifferenzierung Handlungsspielräume und Lösungsansätze für die Nutzung bei verschiedenen Nutztierarten eröffnet. Die Potentiale von Luzerne und ihr Beitrag zu einer 100 %-igen Biofütterung erschließen sich erst bei Gewährleistung definierter Qualitätsstufen, die allerdings mit relevanten ökonomischen Vorteilen einhergehen können.

## Summary

### Systemic analysis of the value-creation potential of feeding local protein sources to organically farmed monogastrics

---

Leonie Blume, Susanne Hoischen-Taubner, Caroline Over, Detlev Möller, Albert Sundrum, Universität Kassel, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen; sekr.tiereg@uni-kassel.de

The potential of native protein carriers, including alfalfa, in terms of achieving ecological goals and increasing added value when feeding monogastric animals was examined in a collaborative project. The potential was explored by analysing 56 farms keeping organic pigs (36) and organic poultry (20).

The initial farm conditions (baselines) were very heterogeneous with regard to the use of native protein carriers, availability of data, level of performance, the appropriate nutrient supply and economic efficiency. The nutrient content of the examined feed varied considerably and in some cases deviated significantly from table values for feedstuff composition. Only 19 % of the examined farms stated that they had the individual components of their feed rations analysed at least once a year. While some farms, by feeding appropriate rations, achieved very good animal performances with few animal losses, many farms struggled to provide rations for their animals that match the nutrient requirements in different life stages, which is one requirement of the EU organic regulation.

Using local protein carriers, 100 % organically produced rations were calculated for the different animal species, showing that it is possible to provide appropriate rations to meet the animal's nutritional requirements at the various stages of its development. As a result of the optimisations, higher profit margins were calculated for 85% of the farms compared with the baselines.

In a focus group, 14 stakeholders discussed a concept for better utilizing alfalfa. The concept envisages that the differentiation of alfalfa according to levels of quality creates scope for action and possible solutions, and thus makes alfalfa useful for various farm animals. The potential of alfalfa and its contribution to 100% organic feeding only becomes apparent when defined quality levels are guaranteed, which can, however, be accompanied by relevant economic advantages.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>VII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1 Einführung</b> .....	<b>9</b>
1.1 Gegenstand des Vorhabens.....	9
1.2 Ziele und Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen.....	9
1.2.1 Ziele .....	9
1.2.2 Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen.....	10
1.3 Planung und Ablauf des Projekts .....	11
<b>2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde</b> .....	<b>13</b>
2.1 Bedeutung einer bedarfsgerechten Fütterung .....	15
2.1.1 Heimische Proteinträger .....	16
2.1.2 Einsatzmöglichkeiten von Leguminosen .....	19
2.2 Innerbetriebliche Wertschöpfung.....	21
<b>3 Material und Methoden</b> .....	<b>22</b>
3.1 Betriebe.....	22
3.2 Datenerhebung und -auswertung.....	22
3.2.1 Beschreibung Fragebogen zu Betriebsdaten .....	22
3.2.2 Fragebogen (Einstellungsfragen zu Eiweißfuttermitteln) .....	23
3.2.3 Bewertung der Fütterung hinsichtlich der Bedarfsdeckung .....	23
3.3 Optimierungsszenarien und ökonomische Bewertung.....	24
3.3.1 Sauen und Ferkel.....	26
3.3.2 Mastschweine .....	28
3.3.3 Legehennen .....	29
3.3.4 Hähnchen.....	30
3.3.5 Puten.....	30
3.4 Evaluierung des Optimierungskonzeptes.....	31
3.4.1 Betriebsleiter .....	31
3.4.2 Berater .....	32
3.5 Beratung der Betriebe .....	32
3.6 Überbetriebliche Potentiale .....	32
3.6.1 Umfeldanalyse zum Liefernetz heimischer Proteinträger.....	32
3.6.2 Nutzbarmachung von Luzerne als Eiweißfuttermittel für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung .....	33
3.6.3 Wertschöpfungsketten in verschiedenen Kooperationsmodellen .....	35
3.7 Rohstoffkosten.....	36
3.7.1 Vergleich des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten am Beispiel von Rationen für Mastschweine .....	36
3.7.2 Ökonomische Bewertung einer Differenzierung von Luzerne in Qualitätskategorien .....	37
3.7.3 Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Luzernedifferenzierung.....	39
<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>41</b>
4.1 Ausgangssituation auf den Projektbetrieben.....	41

4.1.1	Datengrundlage .....	42
4.1.2	Leistungsdaten der Betriebe.....	42
4.1.3	Nährstoffversorgung und Wirtschaftlichkeit.....	43
4.2	Ergebnisse der Futtermittelanalysen.....	51
4.3	Ergebnisse der Befragung zu Eiweißfuttermitteln.....	52
4.3.1	Fütterungsmanagement.....	54
4.3.2	Einsatz und Verfügbarkeit heimischer Proteinträger.....	55
4.3.3	Einschätzungen zur 100% Bio Fütterung.....	57
4.3.4	Einstellungen zur bedarfsgerechten Fütterung .....	58
4.4	Datenblatt als Kommunikationsinstrument zur Beratung.....	61
4.5	Ergebnis der Optimierungen.....	61
4.5.1	Sauen und Ferkel.....	62
4.5.2	Mastschweine .....	64
4.5.3	Legehennen .....	65
4.5.4	Masthähnchen .....	66
4.5.5	Puten.....	68
4.6	Evaluierung der Optimierungsvorschläge und des Beratungskonzeptes .....	69
4.6.1	Rückmeldungen der Betriebe .....	69
4.6.2	Einschätzungen der Berater .....	76
4.7	Überbetriebliche Potentiale .....	78
4.7.1	Liefernetz heimischer Proteinträger.....	78
4.7.2	Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung.....	79
4.7.3	Wertschöpfungsketten in verschiedenen Kooperationsmodellen .....	83
4.8	Rohstoffkosten.....	90
4.8.1	Vergleich des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten am Beispiel von Rationen für Mastschweine.....	90
4.8.2	Ökonomische Bewertung einer Differenzierung von Luzerne in Qualitätskategorien .....	91
4.8.3	Simulation der Erlöse bei einer qualitätsdifferenzierten Vermarktung von Luzernecobs .....	92
4.8.4	Bewertung des Konzeptes der Qualitätsdifferenzierung von Luzerne anhand des Sustainable Business Modell nach Canvas.....	94
<b>5</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>98</b>
5.1	Ausgangssituation auf den ökologisch wirtschaftenden Betrieben.....	98
5.2	Datengrundlage und Versorgungssituation.....	99
5.3	Nährstoffgehalte und praecaecalen Verdaulichkeit der Futtermittel.....	101
5.4	Befragung zu Eiweißfuttermitteln und bedarfsgerechter Versorgung.....	101
5.5	Optimierungsstrategien .....	102
5.6	Betrachtung der Rohstoffkosten anhand eines Vergleiches von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten .....	105
5.7	Überbetriebliche Potentiale .....	106
5.7.1	Fokusgruppe zur Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung.....	107
5.7.2	Preisbildung für Qualitätskategorien von Luzerne .....	107
5.7.3	Wirtschaftlichkeit von Luzernekomponenten in der Rationsplanung .....	108

5.7.4	Simulation der Einnahmen beim Verkauf von Luzernecobs mit und ohne Qualitätsdifferenzierung.....	109
5.7.5	Bewertung des Konzeptes der Qualitätsdifferenzierung von Luzerne.....	110
<b>6</b>	<b>Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und zur Verwendbarkeit der Ergebnisse.....</b>	<b>111</b>
<b>7</b>	<b>Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen....</b>	<b>113</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>116</b>
<b>9</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>119</b>
<b>10</b>	<b>Veröffentlichungen.....</b>	<b>123</b>
<b>A</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>124</b>
	Anlagenverzeichnis.....	124
A.1	Ergebnis der Faktorenanalyse.....	125
A.2	Exemplarisches Datenblatt zur Betriebsberatung.....	126
A.3	Tabellenwerte Deckungsbeitragsrechnung.....	126
A.4	Übersicht der Kooperationsmodelle der Interviewpartner.....	128
A.5	Preisgefüge von 20 Vor- und 20 Endmastrationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten.....	129
A.6	Preise der Rationskomponenten für die ökonomische Bewertung des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten.....	130
A.7	Ertragsszenarien zu Einnahmen aus dem Verkauf von Luzernecobs mit Differenzierung in Kategorien im Vergleich zu Verkauf zu einem Einheitspreis.....	130
A.8	Veränderung der Preise für Luzernekategorien in den Preisszenarien.....	130

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Arbeitspakete und ausgewählte Praxiskontakte des Vorhabens .....	12
Abb. 2: Konzept für Qualitätskategorien bei Luzerne.....	34
Abb. 3: Schematische Darstellung der Zuordnung von Ertragsvarianten, Flächentypen und Ertragsszenarien ....	39
Abb. 4: Struktur des Sustainable Business Modell Canvas .....	40
Abb. 5: Futtermationen für Schweine und Geflügel in Relation zu empfohlenen Energie- und Proteingehalten.....	45
Abb. 6: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für tragende Sauen .....	46
Abb. 7: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für laktierende Sauen.....	46
Abb. 8: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Mastschweine (Vormast) .....	47
Abb. 9: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Mastschweine (Endmast) .....	47
Abb. 10: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Legehennen (Phase I) .....	48
Abb. 11: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Legehennen (Phase II) .....	48
Abb. 12: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Masthähnchen (Vormast) .....	49
Abb. 13: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Masthähnchen (Endmast).....	49
Abb. 14: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Puten (Vormast) .....	50
Abb. 15: Energie und Rohproteingehalte der Futtermationen für Puten (Endmast).....	50
Abb. 16: Anteil von Selbstmischern und Zukauffutter .....	53
Abb. 17: Einschätzung der Betriebsleiter*innen zur Bedarfsdeckung in verschiedenen Entwicklungsstadien.....	53
Abb. 18: Einschätzungen zu Problemen in der Fütterung von Luzerne und anderen Leguminosen.....	56
Abb. 19: Einschätzungen zu Potentialen für feinsamige Leguminosen .....	57
Abb. 20: Zustimmung und Ablehnung zu Statements zur 100 % Biofütterung.....	58
Abb. 21: Veränderung der Deckungsbeiträge der Sauenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, .....	64
Abb. 22: Veränderung der Deckungsbeiträge der Schweinemastbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, .....	65
Abb. 23: Veränderung der Deckungsbeiträge der Legehennenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, .....	66
Abb. 24: Veränderung der Deckungsbeiträge der Hähnchenmastbetriebe in den Optimierungsvorschlägen,.....	68
Abb. 25: Veränderung der Deckungsbeiträge der Putenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, .....	69
Abb. 26: Positive Aspekte des Projektes .....	75
Abb. 27: Verbesserungsvorschläge .....	75
Abb. 28: Einschätzungen der Berater zum Verlauf des Betriebsbesuches und dem Aufwand der Informationsbereitstellung für die Betriebsleiter.....	76
Abb. 29: Einschätzungen der Berater zu den Erwartungen der Betriebsleiter .....	76
Abb. 30: Einschätzungen der Berater zur Umsetzung .....	77
Abb. 31: Verteilung der Mitglieder des Bundesfachverband landwirtschaftlicher Trocknungswerke Deutschland. ....	78
Abb. 32: Wertschöpfungskette Genossenschaft .....	84
Abb. 33 Wertschöpfungskette Erzeugergemeinschaft .....	85
Abb. 34: Geldfluss im gewinnorientierten, entkoppelten Nutzungskonzept (Szenario 1) .....	88
Abb. 35: Geldfluss im genossenschaftlichen Nutzungskonzept (Szenario 2) .....	89
Abb. 36: Geldfluss im genossenschaftlichen Modell mit Überhangvermarktung (Szenario 3) .....	89
Abb. 37: Ertragsszenarien für qualitätsdifferenzierte Luzerne bei niedrigem und hohem Gesamtertrag .....	92
Abb. 38: Veränderung der Einnahmen aus qualitätsdifferenzierter Luzerne bei sinkenden Preisen gegenüber den Einnahmen aus Vermarktung zum Einheitspreis.....	93
Abb. 39: Informationsfluss zwischen Akteuren aus Landwirtschaft, Beratung und Wissenschaft .....	105

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futtrationen für Schweine .....	19
Tab. 2: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futtrationen für Legehennen .....	20
Tab. 3: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futtrationen für Masthähnchen .....	20
Tab. 4: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futtrationen für Puten.....	21
Tab. 5: Verteilung der am Projekt beteiligten Betriebe nach Tierart und Anbauverband .....	22
Tab. 6: Maximale Rationsanteile einheimischer Proteinträger in den Optimierungsstrategien für Schweine.....	25
Tab. 7: Maximale Rationsanteile einheimischer Proteinträger in den Optimierungsstrategien für Geflügel .....	25
Tab. 8: Kennzahlen der Projektbetriebe.....	41
Tab. 9: Vollständigkeit der Datengrundlage für n=73 Betriebszweige.....	42
Tab. 10: Leistungsdaten von 56 ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Schweine- und Geflügelhaltung .....	43
Tab. 11: Fütterungsphasen und Nährstoffgehalte (Empfehlungen) .....	44
Tab. 12: Anzahl der Fütterungsphasen auf den Projektbetrieben.....	45
Tab. 13: Rohprotein- und Energiegehalte der eingesetzte Einzelkomponenten in % je 88 % TM .....	51
Tab. 14: Nährstoffgehalte der eingesetzten Rationen in % je 88% TM.....	52
Tab. 15: Nährstoff- und Energiegehalte sowie in vitro praecaecale Verdaulichkeit von XP in Hofmischungen, Alleinfuttern und Ergänzern für Geflügel und Schweine. Angaben in % je 88% Trockenmasse .....	52
Tab. 16: Wie oft führen Sie eine Rationsberechnung durch?.....	54
Tab. 17: Rangierung von Vorteilen und Herausforderungen des heimischen Anbaus von Eiweißfuttermitteln.....	55
Tab. 18: Rangierung von Beweggründen für Anbau oder Zukauf von Futtermitteln .....	55
Tab. 19: Einschätzungen zur Verfügbarkeit von Eiweißfuttermitteln .....	56
Tab. 20: Clusterzentren der Clusterbildenden Variablen und Mittelwerte beschreibender Variablen .....	59
Tab. 21: Anteil der Betriebszweige (Tierarten) an den Clustern .....	60
Tab. 22: Kalkulatorisches Investitionsvolumen in Euro zur Umsetzung der Optimierungsstrategien .....	62
Tab. 23: Vergleich von Futtermengen und -kosten für Sauen und Ferkel in zwei Szenarien.....	63
Tab. 24: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Mastschweine in zwei Szenarien.....	65
Tab. 25: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Legehennen in zwei Szenarien .....	66
Tab. 26: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Masthähnchen in zwei Szenarien .....	67
Tab. 27: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Puten in zwei Szenarien .....	68
Tab. 28: Einschätzungen zu Aspekten des Datenblattes (n=55) .....	70
Tab. 29: Bewertung der Gegenüberstellung von Ausgangssituation und Optimierungsvorschlägen im Datenblatt (n=55) .....	70
Tab. 30: Einschätzung zur Berücksichtigung der betrieblichen Besonderheiten.....	71
Tab. 31: Bewertung der Bereitstellung verschiedener Optimierungsmöglichkeiten .....	71
Tab. 32: Einschätzungen zur Rationskomponente Luzernecobs .....	72
Tab. 33: Bewertung der Informationen zu Kosten und wirtschaftlichen Auswirkungen der Optimierungsvorschläge.....	72
Tab. 34: Bewertung der verwendeten Daten für die Planungsrechnung.....	73
Tab. 35: Einschätzungen zur Umsetzung der Optimierungsstrategien .....	74
Tab. 36: Rückmeldungen zum Vorgehen im Projekt.....	74
Tab. 37: Preiswürdigkeit von qualitätsdifferenzierter Luzerne in der Schweinefütterung im Vergleich zu ökologisch erzeugten Futtermitteln (ermittelt nach Löh).....	91
Tab. 38: Austauschwert der Luzernekategorien in Rationen .....	92
Tab. 39: Erlöse je Ertragszenario bei Vermarktung von Luzerne mit und ohne Qualitätsdifferenzierung .....	93

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
BLTD	Bundesfachverband Landwirtschaftlicher Trocknungswerke Deutschland e.V.
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DVT	Deutscher Verband Tiernahrung e. V.
EM	Endmast
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU
GfE	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie
GOETE	Gesellschaft für ökologische Tierernährung - GOETE e. V.
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LG	Legefutter
LM	Lebendmasse
LW	Lebenswoche
LWK	Landwirtschaftskammer
ME	Metabolisierbare (umsetzbare) Energie
MJ	Megajoule
NRC	National Research Council
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSP	Nicht-Stärke-Polysaccharide
OPT	Optimierungsstrategie
pcV	präcaecal verdaulich
SG	Schlachtgewicht
TM	Trockenmasse
UDP	Durchflussprotein
VFT	Verein Futtermitteltest e.V.
VM	Vormast
XP	Rohprotein

# 1 Einführung

## 1.1 Gegenstand des Vorhabens

Im Verbundprojekt „Systemische Analyse des Wertschöpfungspotential heimischer Proteinträger in der ökologischen Monogastrierfütterung“ (Akronym: Potentialanalyse) wurde die Ausgangssituation auf 56 Projektbetrieben bezüglich der bedarfsgerechten Nährstoffversorgung von Monogastriern unter den ökologischen Rahmenbedingungen erfasst und bewertet. Des Weiteren sollte ausgelotet werden, inwieweit die innerbetriebliche Wertschöpfung gesteigert werden kann. Dabei stand die Frage im Vordergrund, ob das einzelbetriebliche Potential zur Erhöhung der Wertschöpfung mit den für die ökologische Landwirtschaft relevanten Zielgrößen kompatibel ist: 100 %ige Biofütterung, bedarfsgerechte Nährstoffversorgung in allen Altersklassen, vermehrter Einsatz von einheimischen Proteinträgern sowie ökonomischer Vorzüglichkeit. Hierzu wurden verschiedene betriebsindividuelle Optimierungsvorschläge erarbeitet. Durch den gewählten Ansatz konnten zudem fallgruppenspezifische Potentiale und Hemmnisse identifiziert werden. Die Projektkonzeption und der rege Austausch mit den involvierten Stakeholdern (Landwirte, Fachberatung, Futtermittelindustrie und Wissenschaftler) gewährleistete einen hohen Praxisbezug und eine multiperspektivische Betrachtung.

## 1.2 Ziele und Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen

### 1.2.1 Ziele

Ziel des Verbundvorhabens war eine umfassende Analyse, wie die Nutzung heimischer Proteinträger unter den Prämissen der ökologischen Nutztierhaltung bei der Fütterung von Monogastriern so effizient und kostengünstig gestaltet werden kann, dass sie gegenüber importierten Futtermitteln (z.B. Sojabohne) konkurrenzfähig ist. Während in bisherigen Studien die Untersuchungen zu 100 % Biofütterung vorrangig auf die Frage der Verfügbarkeit von preiswerten Proteinträgern reduziert wurde, sollte in diesem Forschungsvorhaben die nutritiven und ökonomischen Potentiale und Barrieren im betrieblichen Kontext im Fokus stehen. Der Ansatz basierte auf der Einschätzung, dass der Wert, der den betriebseigenen und zugekauften heimischen Proteinträgern beigemessen werden kann, nicht äquivalent zum Preis ist, den das Futtermittel am Markt kostet. Vielmehr bemisst sich der Wert vorrangig an der Kosten-Nutzen-Relation und der Passgenauigkeit, die zwischen dem Proteinbedarf und der -versorgung im jeweiligen betrieblichen Kontext hergestellt werden kann. Entsprechend unterschiedlich können die Potentiale der gleichen Futtermittel zwischen den Betrieben ausfallen. Dazu wurde die gesamte Versorgungskette einer Potentialanalyse unterzogen. Diese berücksichtigte sowohl den Nährstoffbedarf von Geflügel und Schweinen in ihren jeweiligen Produktionsabschnitten, die fütterungstechnischen und betriebsspezifischen Gegebenheiten als auch die Angebotsseite hinsichtlich der Verfügbarkeit proteinhaltiger Futterkomponenten.

Von einem optimierten Ausgleich zwischen Proteinbedarf und -versorgung bzw. Nachfrage und Angebot wurde eine deutliche Steigerung der Effizienz bei der Nutzung begrenzt verfügbarer bzw. hochpreisiger heimischer Proteinträger erwartet. Zusatznutzeneffekte wurden zudem bezüglich einer verbesserten Tiergesundheit sowie erhöhter tierischer und betrieblicher Leistungen erwartet.

Konkrete Arbeitsziele waren:

1. Einschätzungen zu den Diskrepanzen zwischen der Versorgung von Monogastriern mit essenziellen Aminosäuren und Energie und der Bedarfssituation in den verschiedenen Lebensabschnitten von Schwein und Geflügel unter den Prämissen der ökologischen Nutztierhaltung;
2. Kalkulationen zu den Anteilen an der Proteinversorgung, welche aus betriebseigenen bzw. heimischen Quellen (Getreide und Leguminosen) bedient werden können;

3. Berechnungen zur Kosten-Nutzen-Relation bei der Umsetzung diverser Fütterungsstrategien in der landwirtschaftlichen Praxis der ökologischen Geflügel- und Schweinehaltung;
4. Analyse des gegenwärtigen Angebots von Alleinfuttermitteln auf dem ökologischen Futtermarkt hinsichtlich der Zusammensetzung und der Inhaltsstoffe einschließlich der *In-vitro*-Verdaulichkeit;
5. Analyse des Potentials einzelbetrieblicher Optimierungsstrategien bei der Fütterung von heimischen Proteinträgern, sowie des Potentials bei den Kooperationen zwischen Futtermittelherstellern und Anbietern.

### 1.2.2 Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen

Das Vorhaben wurde konzipiert, um die nachhaltige und einheimische Eiweißversorgung in der Monogastrierernährung zu fördern. Durch die Aufgabenstellung des Vorhabens wurden die folgenden Förderschwerpunkte aufgegriffen:

1. Identifizierung und Potentialanalyse für Einsatzmöglichkeiten hochwertiger einheimischer Proteinkomponenten.

Im Forschungsvorhaben wurde die Versorgungskette als Ganzes einer Potentialanalyse unterzogen. Diese berücksichtigt sowohl die Proteinbedarfssituation von Geflügel und Schweinen in ihren jeweiligen Produktionsabschnitten, die fütterungstechnischen und strategischen Gegebenheiten auf betrieblicher Ebene als auch die Angebotsseite hinsichtlich der Bereitstellung proteinhaltiger Futterkomponenten von der Futtermittelindustrie.

2. Ökonomische Bewertung des Einsatzes hochwertiger und einheimischer Proteinkomponenten bezogen auf unterschiedliche Leistungsniveaus.

Unter Berücksichtigung diverser Fütterungsstrategien wurden einzelbetrieblich und fallgruppenbezogen verschiedene Optionen einer optimierten Bedarfsdeckung erarbeitet und bewertet. Dies geschah einerseits nährstoffbezogen anhand von Futterrationsberechnungen unter Einbeziehung unterschiedlicher Leistungsniveaus. Darauf aufbauend folgte eine ökonomische Bewertung auf der Basis von Kosten-Leistungsberechnungen mittels Simulation und linearer Programmierung.

3. Entwicklung von Optimierungsstrategien für den bedarfsgerechten Einsatz von Proteinfuttermitteln auf der Grundlage betriebstypspezifischer Verwertungsbilanzen und unter Berücksichtigung der Tiergesundheit.

Das Vorhaben basierte auf der Einschätzung, dass der Wert heimischer Proteinträger für den Einzelbetrieb vorrangig durch die Güte der Passgenauigkeit zwischen dem Proteinbedarf und der Proteinversorgung im jeweiligen betrieblichen Kontext bestimmt wird. Der Fokus auf den Proteinbedarf nimmt die Tiere mit ihren Bedürfnissen zur Ausgangsbasis und stellt damit Voraussetzungen für die Tiergesundheit an den Anfang der Analysen. Die Einbindung unterschiedlicher Fallgruppen in der Auswahl der Projektbetriebe unterstützt eine betriebstypspezifische Analyse.

4. Entwicklung von Konzepten für ein verbessertes Fütterungsmanagement und die technologische Umsetzbarkeit einzelbetrieblicher Lösungen.

Die Analyse auf Praxisbetrieben mit unterschiedlichen Voraussetzungen sollte die einzelbetrieblichen Potentiale für eine tiergerechte mit überwiegend selbst oder in Kooperation erzeugten ökologischen Futtermitteln herausarbeiten. Gegenstand einer Rohstoffkostenkalkulation war die Prüfung, Analyse und Bewertung von regionalen und genossenschaftlichen Strukturen, die eine kooperative und arbeitsteilige Herstellung, Bergung, Aufbereitung, Lagerung und Distribution durchführen können. Zu erwarten waren keine „Patentlösungen“, sondern betriebsspezifische Verbesserungsansätze. Gleichwohl ließ sich ein „Optimierungsschema“ herausarbeiten. Neben den direkten Effekten auf tierhaltende Unternehmen (betriebliche Optimierung) und Futtermittelhersteller

(Ableitung von Nachfrage- und Marktpotentialen) wurden Beratungskonzepte im Hinblick auf betriebsspezifisch ausgerichtete Beratungsleistungen erarbeitet.

### 1.3 Planung und Ablauf des Projekts

Das Vorhaben wurde vom 1. Januar 2017 bis zum 30. April 2020 durchgeführt. Wesentliche Elemente waren die Zusammenarbeit mit 56 ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Schweine- und Geflügelhaltung (Betriebsebene) und die Beleuchtung von Marktstrukturen und Abschätzung überbetrieblicher Potentiale. Der Ablauf der Arbeitspakete im Projektverlauf ist in Abb. 1 dargestellt.

In enger Zusammenarbeit mit der Bioland-Beratung sowie Fachberatern der Verbände Naturland und Demeter wurden Betriebe zur Teilnahme am Projekt ausgewählt. Durch die Fachberater wurden mittels eines vorab entwickelten Erhebungsprotokolls umfangreiche Informationen zur Ausgangssituation der Betriebe erhoben und Proben der eingesetzten Futtermischungen und Einzelkomponenten zur Analyse an das Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit übermittelt. (AP1). Futterrationen und Einzelkomponenten wurden analysiert und die Ergebnisse den Betrieben übermittelt. Weiterhin wurden Hintergründe und Motivationen zur Fütterung mittels eines Fragebogens erhoben (AP2).

Durch die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen wurden i.d.R. zwei auf den jeweiligen Betrieb abgestimmte Optimierungsszenarien erarbeitet. Diese umfassten Rationsvorschläge für alle Fütterungsphasen der jeweiligen Tierarten, häufig mit dem Angebot alternativer Rationen mit speziellen Komponenten. Es wurden annähernd 1.000 Rationsberechnungen erstellt. Weiterhin wurden Deckungsbeiträge und ein kalkulatorisches Investitionsvolumen zur Abschätzung der Potentiale für jedes Szenario berechnet. Um den interdisziplinären Austausch zu elementaren Kennzahlen der Betriebe sowie die Kommunikation der Optimierungsszenarien zu Beratern und den Betrieben zu unterstützen, wurde ein Datenblatt entwickelt (AP2 und AP3). Das in der Abstimmung zwischen den Fachgebieten erforderliche iterative Vorgehen bei der Entwicklung der Optimierungsszenarien sowie die Heterogenität der Betriebe führten zu einer Verzögerung gegenüber dem vorgesehenen Zeitplan, so dass die Betriebsbesuche zur Beratung erst im Oktober 2018 beginnen konnten (AP1).

Aufgrund der Wettbewerbssituation konnte entgegen der Planung kein offener Informationsaustausch zwischen den Mischfutterherstellern organisiert werden, was Einschätzungen zu überbetrieblichen Potentialen erschwerte. Die Marktstrukturen wurden deshalb über eine Umfeldanalyse beleuchtet. Dabei kristallisierten sich Trocknungsanlagen als bisher wenig beachtete Akteure im Zusammenhang mit heimischen Proteinträgern heraus. Die Einschätzung von Potentialen einer kooperativen Erzeugung heimischer Proteinträger wurde durch Experteninterviews unterstützt. Für die Simulation von Wertschöpfungspotentialen wurde ein Konzept zur qualitätsdifferenzierten Erzeugung und Vermarktung von Luzerne entwickelt und in einer Fokusgruppe mit Stakeholdern diskutiert (AP4).

Zwischenergebnisse des Projektes wurden anlässlich der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2019 in Kassel, zu den Öko-Feldtagen 2019 und anlässlich der Bioland Tagung präsentiert (AP5). Der Austausch zwischen den Projektpartnern und die Zusammenarbeit mit den Beratern wurde im Projektverlauf durch Projekttreffen und eine Telefonkonferenz aufrechterhalten (AP6).

	2017	2018	2019	2020
AP1: Datenerhebung und Beratung	X X X X X	X X X X X		
AP2: Nutritive Optimierungspotentiale				
AP3: Ökonomische Optimierungspotentiale				
AP4: Überbetriebliche Potentiale		U U U	F E E	
AP5: Wissensmanagement u Kommunikation				
AP6: Koordination und Projektmanagement				

X = Betriebsbesuche, U= Umfeldanalyse Markt, F= Fokusgruppe, E= Experteninterviews

**Abb. 1: Arbeitspakete und ausgewählte Praxiskontakte des Vorhabens**

## 2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die ökologische Landwirtschaft verfolgt das Ziel, dass möglichst alle eingesetzten Futtermittel aus eigener bzw. regionaler ökologischer Erzeugung stammen. Gemäß EU Verordnung 834/2007 (EG-Öko-Verordnung), Artikel 22, Abs. 2 (b) und EU Verordnung (Europäische Union (EU), 2018) dürfen Eiweißfuttermittel nicht-ökologischer Herkunft noch bis Ende 2025 bis zu einem Höchstanteil von 5 % bezogen auf die Trockenmasse der Futtermischung in der Fütterung von Jungtieren eingesetzt werden, wenn eine ausschließliche Versorgung mit Eiweißfuttermitteln aus ökologischer Erzeugung nicht möglich ist.

Die Begrenzung der Nährstoffverfügbarkeit auf die betriebseigenen und ökologisch erzeugten Futtermittel stellt viele ökologisch wirtschaftende Betriebe vor große Herausforderungen in ihren Bemühungen, den Nährstoffbedarf von hochleistenden Schweinen und Geflügel möglichst umfassend zu decken. Dies betrifft insbesondere die Versorgung der Jungtiere mit essenziellen Aminosäuren (Zollitsch, 2007). Den Jungtieren einen bestmöglichen Start in ihr Leben zu ermöglichen, ist nicht nur bedeutsam für die Gesunderhaltung der Tiere, sondern ist auch eine wesentliche Voraussetzung für die Leistungsentwicklung in den nachfolgenden Lebensabschnitten. Bei Monogastriern kann es bei einer Unterversorgung mit essenziellen Aminosäuren zudem vermehrt zu Federpicken, Schwanzbeißen, Kannibalismus und Entwicklungsstörungen kommen (van Krimpen et al., 2005). Auf der anderen Seite können hohe Anteile von Körnerleguminosen mit relativ geringem Gehalt an essenziellen Aminosäuren zu einer Überversorgung mit Rohprotein führen. Dadurch sinkt die Futtermittelverwertung und der Stoffwechsel wird übermäßig beansprucht (Zollitsch et al., 2004).

Einschätzungen zur Versorgungslage mit proteinhaltigen Futtermitteln wurden in einer Befragung von Futtermittelherstellern und -händlern, Erzeugergemeinschaften und Landwirten sowie Personen aus der Forschung, Kontrollbehörden und Verbänden aus Deutschland, Österreich, den Niederlanden, Dänemark, Großbritannien, Spanien, Italien, Frankreich und der Schweiz erfragt (Witten et al., 2014). Insgesamt wurden über 300 Personen kontaktiert. Danach sind Kartoffeleiweiß und Maiskleber aufgrund ihres hohen Proteingehaltes und eines für die Fütterung guten Aminosäuremusters die vorrangig verwendeten nicht-ökologischen Eiweißkomponenten. Maiskleber hat durch einen hohen Methionin-Gehalt einen besonderen Wert in der Geflügelfütterung. Allerdings beschränken sich die europaweit verfügbaren Mengen an Bio-Kartoffelprotein und Bio-Maiskleber derzeit auf ca. 150 t/a bzw. 500 t/a. Die deutschen Bio-Futtermühlen setzen nach Angaben der Befragten derzeit insgesamt etwa 9.200 t nicht-ökologische Eiweißfuttermittel ein. Hinzu kommen die konventionellen Futtermittel, die von Landwirten privat zugekauft werden, um sie in Eigenmischungen zu nutzen.

Getreide und hier insbesondere Weizen und Weizen-Nebenprodukte können einen relevanten Anteil zur Eiweißversorgung beitragen. Jüngere Untersuchungen weisen sortenabhängig eine hohe Verdaulichkeit essenzieller Aminosäuren für Schweine aus. Aufgrund der Variation zwischen den Sorten besteht allerdings die Notwendigkeit der Analyse der Einzelkomponenten und eine gezielte Ergänzung der defizitären Aminosäuren (Rosenfelder et al., 2013).

Um die derzeit noch eingesetzten nicht-ökologisch erzeugten Eiweißfuttermittel zu ersetzen, steht eine breite Palette von in der ökologischen Landwirtschaft zugelassenen Futtermitteln zur Verfügung. Hierzu gehören unter anderem: Sojapresskuchen in verschiedenen verarbeiteten Formen, Presskuchen von Leinsamen, Sonnenblumenkernen, Kürbiskernen, Raps, Hanf, Leindotter sowie Fischmehl, Weizenkleber und nicht zuletzt verschiedene Milchpulver. Die Marktakteure erwarten, dass die derzeit von nicht ökologisch erzeugten Eiweißfuttermitteln bediente Lücke in Zukunft vor allem durch Bio-Sojapresskuchen ausgefüllt wird (Witten et al., 2014). Bereits zum jetzigen Zeitpunkt werden große Mengen dieses Produktes aus Drittländern importiert. Diese Drittländer haben ein großes Potential für den Sojaanbau und können nach Angaben der Befragten die erhöhte Nachfrage nach ökologisch

erzeugter Ware decken. Auch in europäischen Ländern, wie Rumänien, oder in der Ukraine sowie in der Donauregion steigen die Mengen an ökologisch erzeugten Soja kontinuierlich an.

In einem Bericht über die Proteinverfügbarkeit in Europa wird der Selbstversorgungsgrad für Rohprotein im Durchschnitt von 10 europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Litauen, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, Vereinigtes Königreich) auf 56 % geschätzt (Früh et al., 2015). Die Autoren schätzen demgegenüber den Selbstversorgungsgrad in Deutschland auf ca. 64 %. Allerdings wird der Selbstversorgungsgrad bezüglich der essenziellen Aminosäure Methionin mit ca. 47 % als besonders gering eingestuft. Aus diversen Grundannahmen berechneten die Autoren überschlägig einen Gesamtbedarf an Methionin für ökologisch gehaltene Schweine und Geflügel auf ca. 812 Tonnen. Entsprechend hoch ist die Lücke an hochwertigen, insbesondere Methionin-haltigen Proteinträgern.

Während es auf der einen Seite ohne Importe von hochwertigen Eiweißergänzungsfuttermitteln kaum möglich ist, bedarfsorientierte Rationen zusammenzustellen, wird auf der anderen Seite von verschiedenen Stakeholdern die Frage aufgeworfen, ob ein erhöhter Import von Bio-Soja, aber auch Raps- und Sonnenblumenkuchen aus Drittländern wünschenswert ist, ob die Quellen sicher sind und ob in diesen Ländern in den kommenden Jahren ein erhöhter Eigenbedarf entstehen wird (Witten et al., 2014). Die Einwände legen nahe, dass bei der Versorgung von ökologisch gehaltenen Monogastriern nicht allein die Deckung des Nährstoffbedarfes der Tiere in ihren jeweiligen Lebensabschnitten zu kostengünstigen Konditionen im Fokus steht. Auch die Interessen der beteiligten Stakeholder (insbesondere Landwirte, Verbände, Futtermittelhersteller und -händler) sollten nicht außer Acht gelassen werden.

Aus nationaler Perspektive besteht ein besonderes Interesse, den Anteil an heimischen Proteinträgern und damit die Wertschöpfung im eigenen Land zu erhöhen sowie die Abhängigkeit von Importfuttermitteln zu reduzieren. Allerdings wird die Marktentwicklung bei heimischen Proteinträgern behindert, solange die Möglichkeit der Nutzung preiswerter nicht-ökologischer Alternativen besteht. Das Angebot an ökologisch erzeugten heimischen Eiweißträgern wird voraussichtlich erst dann zunehmen, wenn die Nachfrage deutlich ansteigt. Dies ist wohl erst mit Auslauf der Übergangsregelung zu erwarten. Unter der Prämisse, dass eine 100 %ige Versorgung der Monogastrier mit ökologisch erzeugten Proteinträgern unter Verwendung entsprechender Anteil an Expellern (insbesondere Bio-Sojabohnenexpeller) grundsätzlich möglich ist, stellt sich vorrangig die Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit von heimischen Proteinträgern in Relation zu Bio-Soja aus Drittländern.

In einer Vielzahl von Einzel- und Verbundprojekten (z.B. 03OE434, 03OE599, 12NA077, 11OE077, 11OE021) wurden umfassende Kenntnisse über die Beiträge erarbeitet, welche einzelne heimische Proteinträger bei den verschiedenen Spezies und Produktionsabschnitten zur Versorgung mit essenziellen Aminosäuren zu leisten vermögen. Aktuellere Arbeiten ergänzen das Spektrum der Möglichkeiten (Maurer et al., 2016; Leiber et al., 2017). Während die Komponenten tierischen Ursprungs (Fisch-, Insekten- und Fleischknochenmehle) oder Bakterieneiweiß hohe Gehalte an essenziellen Aminosäuren aufweisen, stoßen die Einsatzmöglichkeiten jedoch auf Beschaffungs- und Akzeptanzprobleme und/oder rechtliche Hürden. Demgegenüber erscheint das Potential heimischer Proteinträger pflanzlichen Ursprungs noch nicht ausgeschöpft. So konnte in den Forschungsvorhaben 11OE055 und 11OE077 in der Nutzung feinsamiger Leguminosen ein großes Potential zur Deckung der Lücke in der Proteinversorgung von Monogastriern identifiziert werden (Sommer und Sundrum, 2014, 2015). Der aktuelle Stand der Ergebnisse und der Diskussionen zwischen den involvierten Akteuren zu den vielfältigen Strategieoptionen zur Realisierung einer 100%igen Biofütterung bei Monogastriern wurde u.a. in einem Übersichtsossier durch den Verbund ökologischer Praxisforschung zusammengetragen (Verbund Ökologische Praxisforschung (V.Ö.P), 2014). Dort wird zusammenfassend festgestellt, dass die Bewältigung der Herausforderung einer 100 %igen Biofütterung in den

kommenden Jahren nur möglich sein wird, wenn verschiedene Bausteine in unterschiedliche Lösungskonzepte integriert werden. Hingegen wird die Verfolgung nur einer, wenn vielleicht auch vielversprechende Option, aufgrund der Vielfältigkeit der Situationen und Anforderungen auf den Biobetrieben kaum zum Erfolg führen.

Zu einer erfolgreichen Strategie gehört zum einen die Kenntnis der Inhaltsstoffe der eingesetzten Futterkomponenten. Eine umfassende chemische Analyse der für die Fütterung von Schweinen und Geflügel in der ökologischen Landwirtschaft relevanten Proteinträger einschließlich der In-vitro-Verdaulichkeit wurde unlängst von (Kyntäjä et al., 2014) durchgeführt. Allerdings können die aus den Analysen resultierenden Tabellenwerte lediglich eine Orientierungshilfe geben. Aufgrund einer hohen Variation der Inhaltsstoffe zwischen den einzelnen Futterchargen ist die Verwendung von Tabellenwerten nicht davor gefeit, zu falschen Schlussfolgerungen zu führen, weshalb die Analyse zumindest der betriebseigenen Futtermittelchargen als unabdingbar angesehen wird (Sundrum et al., 2008).

Da die Futterkosten in der ökologischen Schweine- und Geflügelhaltung annähernd 60 bis 70 % der gesamten Produktionskosten betragen (Kyntäjä et al., 2014), ist eine Berechnung der Kosten in Relation zu dem dadurch erzielbaren Nutzen im jeweiligen betrieblichen Kontext ein weiterer elementarer Baustein, um den Umgang mit Nährstoffen zu optimieren. Dabei stehen den Landwirten neben dem Zukauf von Proteinträgern diverse Optionen des Managements (u.a. Mehrphasenfütterung) zur Verfügung, um die Produktionsprozesse an die begrenzten Verfügbarkeiten an essenziellen Aminosäuren anzupassen (Sundrum et al., 2005). Diese müssen mit den betriebsspezifischen, in der Praxis häufig sehr heterogenen Ausgangsbedingungen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben (Früh et al., 2014) in Abgleich gebracht werden.

Aufgrund der heterogenen Ausgangsbedingungen, die auch eine große Heterogenität hinsichtlich der Diskrepanz zwischen dem Nährstoff- und Energiebedarf der Nutztiere in den verschiedenen Lebensabschnitten und der entsprechenden Versorgungslage erwarten lassen, sind pauschale Aussagen und Handlungsempfehlungen nicht belastbar und daher irreführend und kontraproduktiv. Der Kenntnisstand über einzelne Produktionsmittel kontrastiert mit der Herausforderung, den potentiellen Nutzen der Produktionsmittel in dem jeweiligen betrieblichen Kontext abschätzen zu können. Das Nutzungspotential heimischer Proteinträger ist nicht allein vom Proteingehalt und vom Preis der verschiedenen Futterkomponenten abhängig. Maßgeblich für den Praxiseinsatz ist vielmehr, ob und in welchem Maße die verschiedenen heimischen Proteinträger zur jeweiligen betrieblichen Gesamtkonzeption passen. Nur bei einer gewissen Passgenauigkeit kann eine effiziente und gleichzeitig kostengünstige Nutzung von betriebseigenen und externen Ressourcen erreicht werden. Entsprechend resultieren unterschiedliche Optionen, mit denen Betriebe auf den Wegfall der Nutzung konventioneller Proteinträger reagieren können. Dies gilt sowohl für Strategien, die auf eine optimierte Nutzung betriebseigener Ressourcen abstellen, oder solche, die auf den Zukauf von Eiweißergänzungsfuttermitteln oder auf Alleinfuttermittel ausgerichtet sind. Die Beantwortung der Kernfrage: „Make it or buy it“ stellt eine weitere Herausforderung für viele Betriebe dar. Sie erfordert die Berücksichtigung vielfältiger betriebsindividueller und marktspezifische Einschätzungen (u.a. Verfügbarkeit, Logistik, Beschaffungspreise von Futtermitteln) und setzt eine sachgerechte Beurteilung der Futtermittel und ihrer Wirkungen beim Tier voraus. Die Wettbewerbsfähigkeit und der potentielle Vorteil heimischer Proteinträger werden folglich nicht in der Theorie, sondern auf der Betriebsebene in Abhängigkeit von den jeweiligen Fütterungsstrategien und der Verfügbarkeit und dem Preis von Proteinkomponenten auf dem Futtermarkt entschieden. Hier setzt das Forschungsvorhaben an.

## 2.1 Bedeutung einer bedarfsgerechten Fütterung

In der EU-Verordnung ist für die ökologische Nutztierhaltung vorgeschrieben (Verordnung (EU) 2018/848 2018), dass die Fütterung der Tiere in allen Entwicklungsstufen bedarfsgerecht erfolgen

muss. Zusätzlich wachsen die Verbraucheransprüche an eine tiergerechte und regionale 100 % Öko-Fütterung. Um eine bedarfsgerechte, an die veränderlichen Nährstoffansprüche angepasste, Fütterung betriebsindividuell zu etablieren, sollten sich die Fütterungsstrategien an den Versorgungsempfehlungen in Abhängigkeit von den anvisierten Leistungserwartungen der Tiere orientieren. Die allgemeinen Empfehlungen beziehen sich auf moderne genetische Herkünfte unter konventionellen Fütterungsregimen (NRC, 1994; GfE, 1999, 2006; DLG, 2008; NRC, 2012; Spiekers et al., 2013). Maßgeblich ist jedoch, wie die Nutztiere im jeweiligen betrieblichen Kontext auf das Futterangebot sowohl im Hinblick auf die Futteraufnahme als auch die Leistungen reagieren. Aufgrund der ökologischen Rahmenbedingungen stellt die bedarfsgerechte Versorgung mit essenziellen Aminosäuren eine Herausforderung dar. Häufig sind diese nicht in der empfohlenen Konzentration in der Futterration vorhanden. Dies gilt insbesondere in der Geflügelfütterung. Wird das Geflügel unter ökologischen Fütterungsbedingungen mit den für konventionell gehaltenes Geflügel empfohlenen Energiegehalten gefüttert, reicht die Futteraufnahme häufig nicht aus, um eine bedarfsgerechte Versorgung mit essenziellen Aminosäuren zu gewährleisten. Dies kann weitreichende Auswirkungen zur Folge haben. Hierzu gehören: Leistungseinbrüche, Verhaltensauffälligkeiten wie Federpicken und Kannibalismus, herabgesetztes Tiergesundheitsniveau und Einkommensverluste. Das Geflügel kann durch den herabgesetzten Energiegehalt zu einer erhöhten Futteraufnahme animiert werden. Folglich kann die Versorgung mit essenziellen Aminosäuren über eine Reduzierung des Energiegehaltes in der Ration erhöht werden (Bellof et al., 2005; Bellof und Andersson, 2008; Bellof et al., 2010).

Die Herausforderungen an die Fütterung werden erweitert durch die Tatsache, dass die Ansprüche der Tiere an eine bedarfsgerechte Versorgung im Produktionsverlauf vom Jungtier bis zur Endmasttier oder von tragenden bis zu laktierenden Tieren großen Schwankungen unterliegen. Entsprechend sind allgemeine Standardstrategien für die Sicherstellung einer bedarfsgerechten Nährstoffversorgung nicht zielführend.

Die ökologische Schweinefütterung kann in der Regel durch den Einsatz von Körner- und Grünleguminosen sowie Ölsaaten mit einer angepassten Phasenfütterung bedarfsgerecht erfolgen (Jeroch et al., 2016; Blair, 2018a; Sundrum et al., 2005; Zollitsch et al., 2002; Wüstholtz et al., 2017). Bei der Umsetzung bedarfsgerechter Fütterungsstrategien hat das Fütterungsmanagement eine tragende Rolle (Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, 2014). Besonderes Augenmerk sollte auf die Versorgung von Ferkeln und laktierenden Sauen gelegt werden, da diese Rationen mit hochwertigen Futterkomponenten mit hoher Verdaulichkeit erfordern. Mehrere Publikationen empfehlen eine Ferkelaufzucht in mindestens drei Phasen (LfL, 2011b; DLG, 2008) LfL 2011; DLG 2008). Dies erscheint insbesondere bei Sauen mit hoher Ferkelzahl induziert. Unter anderem erhöht sie die Futteraufnahme bei den Ferkeln und schützt die Sauen vor einem übermäßigen Abbau von Körpersubstanz.

In verschiedenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine 100 %ige Biofütterung mit unterschiedlichen Proteinträgern möglich ist (Sundrum et al., 2005; Bellof et al., 2005; Griese et al., 2014). Die Herausforderung dabei ist die stetige Verfügbarkeit verschiedenen Futterkomponenten und der betriebs- und tierartsspezifische Umgang mit heterogenen Qualitäten und Einsatzmöglichkeiten. Um die verschiedenen Herausforderungen der bedarfsgerechten Fütterung unter ökologischen Rahmenbedingungen meistern zu können, kommt der Verfügbarkeit und Auswertung von betriebseigenen Daten eine tragende Rolle zu (Blume et al., 2019a). Dabei ist nicht nur die kontinuierliche Verfügbarkeit der Daten erforderlich, sondern auch deren Belastbarkeit, die Auswertungsmethoden, der Erhebungszeitpunkt und der Umgang mit Datenlücken (SAFA Guidelines, 2013).

### **2.1.1 Heimische Proteinträger**

Grundsätzlich steht eine Vielzahl von einheimischen Proteinträgern für die Nutztierfütterung zur Verfügung (Jeroch und Dänicke, 2016). Im Vordergrund stehen Leguminosen. Sie sind nicht nur wegen

des vergleichsweise hohen Proteingehaltes von Interesse; sie besitzen eine Reihe weiterer nützlicher Eigenschaften, die für die Verbesserung einer gesamtbetrieblichen Nährstoffbilanz und für die innerbetriebliche Wertschöpfung von Bedeutung sind.

### 2.1.1.1 Körnerleguminosen

#### Ackerbohnen (*Vicia faba*)

Ackerbohnen sind eine weitverbreitete Leguminose und fest etabliert in der Monogastrierfütterung. Allerdings haben sie einen hohen Anspruch an die Wasserverfügbarkeit während der Blüte. Eintretender Wassermangel führt zu einer reduzierten Anzahl und zu kleineren Hülsen. In Futterrationen für Schweine können Ackerbohnen bis zu Anteilen von 30 % ohne Leistungseinbußen verfüttert werden (Sundrum et al., 2008). Sie sind deutschlandweit verfügbar und werden sehr oft als betriebseigenes Futtermittel verwendet.

#### Erbsen (*Pisum sativum*)

Erbsen sind sehr anpassungsfähig und stellen keine besonderen Standortansprüche. In der ökologischen Landwirtschaft werden Erbsen sehr oft in Gemengen angebaut, da sie dann weniger ins Lager gehen. Weißblühende Erbsen wurden in verschiedenen Versuchsanstellungen mit Schweinen und Geflügel verschiedener Altersklassen bis zu einem Anteil von 30 % in der Ration ohne verzeichnete Leistungseinbußen eingesetzt (Laudadio und Tufarelli, 2012). In Ferkelrationen konnten weißblühende Erbsen bis zu 20 % Rationsanteil erfolgreich eingesetzt werden (Prandini et al., 2011). Bei der Ferkelfütterung sollte dennoch auf den Anteil an Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP) geachtet werden, da die Stärkeverdauung im Ferkelalter noch nicht vollständig ausgebildet ist. Aufgrund der limitierend zur Verfügung stehenden schwefelhaltigen Aminosäuren in Erbsen hat sich eine Kombination mit Rapskuchen bewährt. Jedoch ist die Verfügbarkeit von qualitativ vollen reinen Erbsen begrenzt; Erbsen in einem Gemenge sind zwar als betriebseigenes Futtermittel verbreitet, weisen aber sehr heterogenen Qualitäten auf.

#### Lupinen (*Lupinus ssp.*)

Lupinen liegen in drei Varianten vor: Weiße (*Lupinus albus*), Gelbe (*Lupinus luteus*) und Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*). Da die Blaue Lupine die höchste Resistenz gegen den pilzlichen Schaderreger Anthracnose aufweist, haben sich die Anbaurelationen der Gelben und Weißen Lupinen zu Gunsten der Blauen reduziert. Jedoch weist sie im Vergleich zu den anderen Varianten den niedrigsten Rohproteingehalt und höchsten Rohfasergehalt auf. Wegen ihrer Anspruchslosigkeit ist die Gelbe Lupine auf nährstoffarmen Standorten allen anderen grobkörnigen Leguminosen überlegen. Lupinen haben einen positiven Einfluss auf das Bodengefüge und steigern die Phosphorverfügbarkeit um 20 % (Jeroch et al., 2016; Purwin und Stanek, 2011).

Zudem zeichnen sich Lupinen durch eine erhöhte biologische Wertigkeit des Proteins im Vergleich zu Ackerbohnen und Felderbsen aus. Auch die Dünndarmverdaulichkeit liegt im Bereich des Sojaextraktionsschrots. Lupinen konnten in Rationen für Schweine in hohen Anteilen eingesetzt werden. Je nach Qualität und eingesetzter Aufbereitungsstufe konnten Anteile von 20 – 35 % (Gelbe, Weiße und Blaue Lupine) ohne Leistungseinbußen im Vergleich zu den Kontrollrationen mit Sojaschrot verzeichnet werden. Ihr Einsatz bei Geflügel ist allerdings begrenzt. Aufgrund von Ertragsunsicherheiten ist der Lupinenanbau in Deutschland zurückgegangen.

### 2.1.1.2 Presskuchen

#### Sojakuchen

Die Sojabohne (*Glycine max L.*) ist aufgrund ihres Aminosäuremusters die weltweit bedeutendste Proteinfutterpflanze. Als Kurztagespflanze (Tageslängen von unter 14 Stunden) stellt sie hohe Ansprüche an den Standort bezüglich Temperatur und Tageslicht. Die mitteleuropäischen Klimabedingungen beschränken die Vegetationsphase auf 140 Tage (Jeroch et al., 2016). Bei ungünstigen Standortbedingungen kann sich die Pflanzenreife stark verzögern oder ausbleiben. Auch kann Bodenfrost erhebliche Ertragseinbußen verursachen. Hinsichtlich ökologisch erzeugten Sojas besteht mittlerweile eine sehr gute Verfügbarkeit durch Importware; allerdings eine begrenzte Verfügbarkeit von verbandszertifizierter Ware.

#### Rapskuchen

Rapskuchen enthält relativ hohe Anteile an der essentiellen Aminosäure Methionin. Die heterogenen und mitunter überreichlichen Anteile an Öl im Rapskuchen schränken die Einsatzmöglichkeiten ein. Ökologisch erzeugte Import-Ware ist auf den Märkten reichlich vorhanden. Dagegen steht verbandszertifizierte Ware nur eingeschränkt zur Verfügung.

#### Sonnenblumenkuchen

Die am Markt verfügbaren Sonnenblumenkuchen weisen häufig sehr unterschiedliche Qualitäten auf. Importware ist in der Regel gute verfügbar; dies gilt nicht für verbandszertifizierte Ware. Für den Einsatz in der Geflügel- und Schweinefütterung sind die wertgebenden Inhaltsstoffe maßgeblich. Der Presskuchen von Sonnenblumen sollte zumindest teilgeschält sein.

### 2.1.1.3 Hefen

Aufgrund des Aminosäuremusters und der Vitamingehalte (insbesondere Vitamin B2) ist Bierhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) die ideale Ergänzung zu Leguminosen. Je nach Tierart und Altersklasse können 2–5 % in die Ration eingemischt und so betriebseigene Futterkomponenten zu einer bedarfsgerechten Ration aufgewertet werden. Zusätzlich stabilisiert Bierhefe das Darm-Mikrobiom, verbessert die Faserverdauung und das Immunsystem der Tiere (Afsharmanesh et al., 2010; Paryad und Mahmoudi, 2009). Ökologische Bierhefe ist über den Landhandel verfügbar. Allerdings können erhebliche regionale und saisonale Unterschiede auftreten.

### 2.1.1.4 Grünleguminosen

#### Luzerne (*Medicago sativa*)

Die Luzerne (*Medicago sativa*) wird weltweit als die Königin der Futterpflanzen bezeichnet. Herausragend sind nicht nur die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Nutztierfütterung, sondern auch die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Standorteigenschaften. Wird die Luzerne in einem jungen Vegetationszeitpunkt geerntet, resultieren hohe Anteile an wertgebenden Inhaltsstoffen (XP, Lysin, Methionin) während der wertmindernde Rohfaseranteil niedrig ausfällt (Hoischen-Taubner et al., 2017). Jedoch weisen Luzerneaufwüchse sehr heterogene Qualitäten auf. Für einen zielgerichteten Einsatz in der Fütterung sollten daher die Inhaltsstoffe bekannt sein. Um Luzerne als Proteinkomponente für Geflügel und Schweine einzusetzen, ist eine Heißlufttrocknung notwendig. Diese sind gegenwärtig vorwiegend in Süd- und Ostdeutschland konzentriert.

## Klee (*Trifolium ssp.*)

Die verschiedenen Kleearten (*Trifolium ssp.*) besitzen ähnlichen Eigenschaften wie die Luzerne. Insbesondere eignen sie sich auf den für Luzerne eher ungünstigen Standorten. Zurzeit spielen in der Fütterung von Monogastriern nur die Kleeegrassilagen eine relevante Rolle.

### 2.1.2 Einsatzmöglichkeiten von Leguminosen

Der Einsatz von Leguminosen in der Fütterung von Monogastriern ist durch bestimmte Gehalte an antinutritiven Inhaltsstoffen limitiert. Die existierenden Empfehlungen zu Einsatzmengen resultieren aus Ergebnissen von Fütterungsversuchen der jüngeren Vergangenheit, bei denen keine negativen Effekte im Vergleich zu der Kontrollgruppe auftraten. Sie sind in den folgenden Tabellen für die verschiedenen Tierarten zusammengestellt.

**Tab. 1: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futterrationen für Schweine**

Art	Rationsanteile in %	Fütterungsphase	Quelle	Bemerkungen
Ackerbohnen	30	30 – 115 kg LM	Zijlstra et al., 2008	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Ackerbohnen	20 – 30,6	40 – 160 kg LM	Prandini et al., 2011	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Ackerbohnen	20 – 25	30 – 60 kg LM	Leikus et al., 2011	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarmer Erbsen	40 – 46	30 – 100 kg LM	Purwin und Stanek, 2011	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarmer Erbsen	12 – 36	22 – 110 kg LM	Stein et al., 2004	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninreicher Erbsen	30	80 – 123 kg LM	Njoka et al., 2008	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Blaue Lupine	20 – 35	27 – 108 kg LM	Kim und Mullan, 2007	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Gelbe Lupine	15 – 27	6 – 95 kg LM	Mullan et al., 1999	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Ackerbohnen (nicht definiert)	5 – 20	Ferkel, Sauen, Mastschweine	LfL, 2011b	Empfehlungen
Erbsen (nicht definiert)	10 – 30	Ferkel, Sauen, Mastschweine	LfL, 2011b	Empfehlungen
Luzernecobs (nicht definiert)	4 – 10	Ferkel, Sauen, Mastschweine	LfL, 2011b	Empfehlungen
Lupinen (nicht definiert)	5 – 15	Ferkel, Sauen, Mastschweine	LfL, 2011b	Empfehlungen
Lupinen (nicht definiert)	5 – 26	Ferkel, Sauen, Mastschweine	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen
Erbse (nicht definiert)	5 – 46	Ferkel, Sauen, Mastschweine	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen

**Tab. 2: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futterrationen für Legehennen**

Art	Rationsanteile in %	Fütterungsphase	Quelle	Bemerkungen
Tanninarme Ackerbohnen	16	Gesamte Legeperiode	Fru-Nij et al., 2007	Bei höheren Anteilen negativer Einfluss auf Futteraufnahme
Tanninarme Ackerbohnen	20	Küken		
Tanninarme Ackerbohnen	20	Junghennen	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Tanninarme Ackerbohnen	10	Legeperiode		
Tanninarme Ackerbohnen	5 – 30	Ab 59. LW 16 Wochen	Dänner, 2003	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarme Erbsen	20 – 40	Ab Legebeginn 26 Wochen	Haller, 2005	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarme Erbsen	20	Küken		
Tanninarme Erbsen	30	Junghennen u. Legeperiode	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Blaue Lupinen	10 – 20	Ab 9. LW 20 Wochen	Drazbo et al., 2014	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Gelbe Lupine	10 – 30	Ab 33. LW 16 Wochen	Krawczyk et al., 2015	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Erbse (nicht definiert)	15 – 23	Ab Legebeginn	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen
Ackerbohnen, Lupine (nicht definiert)	10	Ab Legebeginn	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen

**Tab. 3: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futterrationen für Masthähnchen**

Art	Rationsanteile in %	Fütterungsphase	Quelle	Bemerkungen
Tanninarme Ackerbohnen	20	Starterphase		
Tanninarme Ackerbohnen	25	Mast	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Tanninarme Erbsen	5 – 30	Gesamte Mast	Richter et al., 2008	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarme Erbsen	30	Gesamte Mast	Thacker et al., 2013	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Tanninarme Erbsen	25	Starterphase		
Tanninarme Erbsen	30	Mast	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Blaue Lupinen	20	Starterfutter 0 – 3. LW	Nalle et al., 2011	Kein negativer Effekt auf Leistungsparameter
Allkaloidarme Lupinen	10	Starterphase		
Allkaloidarme Lupinen	15	Mast	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Erbsen (nicht definiert)	10	Starterphase		
Erbsen (nicht definiert)	22	Mast	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen

**Tab. 4: Rationsanteile verschiedener Leguminosen in Futterrationen für Puten**

Art	Rations- anteile in %	Fütterungs- phase	Quelle	Bemerkungen
Gelbe Lupinen	8–24	Bis 8. LW	Goodarzi Borojeni et al., 2017	Positiver Effekt auf die bakterielle Darmbesiedlung
Tanninarme Ackerbohnen	15 20	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jankowski und Mikulski	Empfehlungen
Futtererbsen	20 30	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jankowski und Mikulski	Empfehlungen
Alkaloidarme Lupinen	16 24	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jankowski und Mikulski	Empfehlungen
Ackerbohnen	10 15	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jankowski und Mikulski	Empfehlungen
Erbsen	20 30	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Lupinen	10 15	Bis 4. LW Ab 4. LW	Jeroch und Dänicke, 2016	Empfehlungen
Erbsen, Ackerbohnen, Lupine (nicht definiert)	10 15–20	Bis 4. LW Ab 4. LW	Zollitsch et al., 2002	Empfehlungen

## 2.2 Innerbetriebliche Wertschöpfung

Grundsätzlich ist die Wertschöpfung die Summe der Leistungen abzüglich erbrachter Vorleistungen (Chernatony et al., 2000). Je höher die Wertschöpfung, umso effektiver und effizienter kann ein Unternehmen den Markt bedienen und auf die Wünsche seiner Kunden eingehen (Porter, 2004). Anders als in der konventionellen ist die Nutztierhaltung in der ökologischen Landwirtschaft gefordert, den qualitativen Anforderungen der Verbraucher in besonderer Weise Rechnung zu tragen, um die Mehrpreise zu rechtfertigen. Es ist daher nicht hinreichend, die Bemessung der Wertschöpfung allein auf die Produktion der verkaufsfähigen Güter (Tiere, Eier und Fleisch) zu beschränken. Ein Mehrwert, wenn auch zunächst kein monetärer, entsteht auch, wenn die verkaufsfähigen Güter in Verbindung mit einem nachweisbar höheren Niveau an Prozessqualitäten wie Tiergerechtigkeit und Umweltverträglichkeit stehen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde daher der Versuch unternommen, die Effizienz der innerbetrieblichen Wertschöpfung und das nachhaltige Bestehen landwirtschaftlicher Betriebe um die Betrachtungsebene der bedarfsgerechten ökologischen Tierernährung und des gesamtgesellschaftlichen Nutzens zu erweitern. Die Herausforderung des Managements besteht darin, die zum Teil gegenläufigen Zielsetzungen: Kostensenkung, Bedarfsdeckung, Leistungssteigerung, Steigerung der Nutzung betriebseigener Ressourcen, Sicherstellung eines hohen Tiergesundheitsniveaus, etc. miteinander in Abgleich zu bringen und eine gesamtbetriebliche Leistung zu organisieren. Mit der Ebene der innerbetrieblichen Wertschöpfung, die weiter gefasst ist als die Effizienz der Güterproduktion, kann eine Möglichkeit geschaffen werden, die zum Teil gegenläufigen Wirkmechanismen im Spannungsfeld zwischen der für die ökologische Tierhaltung geforderten bedarfsgerechten Fütterung, guter Tiergesundheit, tierischen Leistungen, einem effizienten Umgang mit Futterressourcen sowie einer ausreichenden innerbetrieblichen Wertschöpfung abzuwägen. Ausgangsbasis für Strategien zur Realisierung einer hohen innerbetrieblichen Wertschöpfung ist ein hinreichender Kenntnisstand über die betriebsspezifischen Gegebenheiten sowie über die biologischen und ernährungsphysiologischen Gesetz- und Regelmäßigkeiten, die den Wirkprozessen zugrunde liegen.

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Betriebe

Die Akquise der am Forschungsvorhaben beteiligten Betriebe erfolgte durch ökologische Fachberater. Um potentiell interessierte Betriebe ausfindig zu machen, wurde das Vorhaben bei diversen Gelegenheiten, unter anderem auf der Biolandtagung für Schweine (20. – 21.02.2017, Warburg) und Geflügel (01. – 03.03.2017, Bad Boll) Landwirten, Beratern und einem fachpraktischen Publikum vorgestellt. Darüber hinaus wurde ein Artikel im Bioland-Magazin und dem Infoblitz ‚Geflügel‘ veröffentlicht. Zusätzlich erfolgte eine direkte Ansprache geeigneter Betriebsleiter durch die Fachberater. Bis zum April 2017 konnten so bundesweit 56 ökologisch wirtschaftende Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung (siehe Tabelle) für eine Projektteilnahme gewonnen werden. Die Auswahl der Betriebe erfolgte mit dem Ziel, unterschiedliche Tierarten und Fütterungsstrategien (Zukauf von Alleinfutter oder betriebseigene Hofmischungen) in die Untersuchung einzubeziehen.

Tab. 5: Verteilung der am Projekt beteiligten Betriebe nach Tierart und Anbauverband

	Sauen und Ferkel	Mastschweine	Legehennen	Masthähnchen	Puten
Naturland	5	7			4
Demeter			2		
Bioland	12	12	7	5	2
$\Sigma$	17	19	9	5	6

#### 3.2 Datenerhebung und -auswertung

Die Fachberater führten die Betriebsbesuche zur Datenaufnahme im Zeitraum zwischen Mai und September 2017 durch. Die Landwirte wurden dabei zu den Leistungen und Haltungsbedingungen der Schweine oder des Geflügels und den pflanzenbaulichen Potentialen des Betriebes interviewt. Neben der Inaugenscheinnahme der örtlichen Gegebenheiten wurden Futterproben aller auf dem Betrieb eingesetzten Futtermittel (Hofmischungen, Einzelkomponenten, zugekaufte Alleinfutter oder Ergänzungen) zwecks Einschätzung der aktuellen Versorgungslage der Tierhaltung genommen. Die Zusammensetzung (Rezeptur) von Hofmischungen wurde im Rahmen des Erhebungsprotokolls erfasst, Informationen zu den Futtermitteln wurden auf Probenbegleitzetteln erfasst. Die Futtermittelproben wurden abschließend an das Labor des Fachgebiets Tierernährung versandt und die Daten der Erhebung an die Universität Kassel übermittelt.

##### 3.2.1 Beschreibung Fragebogen zu Betriebsdaten

Zur Erfassung der für die Beurteilung der Ausgangssituation und für die Optimierungsvorschläge erforderlichen Informationen wurde ein strukturiertes Protokoll entwickelt, das sowohl in einer Papierversion als auch online ausgefüllt werden konnte (LimeSurvey). Die Datenerhebung umfasste: Kenngrößen der Tierhaltung, Informationen zur Fütterung, verfügbare Fütterungstechnik, Futterrationen, Einsatzmengen heimischer Proteinträger sowie Rahmenbedingungen für den Anbau von Körner- und Grünleguminosen und Ölsaaten. Darüber hinaus wurden Kenngrößen zu den Kosten und Erlösen der tierischen Erzeugung erfragt. Das Protokoll wurde in einem Pre-Test gemeinsam mit den Beratern auf einem Betrieb, der nicht zur Gruppe der Projektbetriebe gehörte, getestet und an die Erfordernisse der Betriebsbesuche angepasst.

Die Qualität der Informationen zu den tierischen Leistungen, welche als Grundlage für die Bedarfsermittlung fungierten, wurden durch die Berater bzw. Betriebsleiter in drei Kategorien eingeordnet: (i) datenbasiert, basierend auf (ii) hergeleiteten bzw. (iii) groben Schätzungen. Die Vollständigkeit der

Daten wurde für jeden Bereich in eine von drei Kategorien: ‚vollumfänglich‘, ‚lückenhaft‘ und ‚fehlend‘ eingestuft. Als lückenhaft wurden Daten kategorisiert, wenn mindestens eine für die Optimierung benötigte Angabe nicht genannt wurde.

Bei Mineralfuttermitteln, Alleinfuttermitteln und Eiweißergänzern, die nicht beprobt oder analysiert werden konnten, erfolgte die Bewertung der Inhaltsstoffe anhand der Deklaration des Herstellers. Beim Fehlen von einer oder mehreren Einzelkomponenten wurden bei der Rationsberechnungen Tabellenwerte unter Berücksichtigung der Herkunft aus ökologischer Landwirtschaft verwendet.

Von jeder Probe wurden die Rohnährstoffe und Faserfraktionen gemäß standardisierter Analyseverfahren (Naumann und Bassler, 1976-2012) bestimmt. Die Einzelkomponenten wurden zusätzlich hinsichtlich der Gehalte an Aminosäuren analysiert. Die Bestimmung der Rohnährstoffe und Faserfraktionen sowie der Aminosäuren erfolgte mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS). Für die Gesamtration wurden die Aminosäuregehalte anhand der angegebenen Rationsanteile berechnet. Darüber hinaus wurde mit einem Multienzymverfahren (Boisen und Fernández, 1995) die in-vitro-praecaecale Verdaulichkeit des Rohproteins der eingesetzten Futtermitteln ermittelt.

### 3.2.2 Fragebogen (Einstellungsfragen zu Eiweißfuttermitteln)

Neben Fragen zum Produktionsverfahren und der Ausstattung der Betriebe interessierte auch der Umgang der Betriebsleiter mit Fragen der bedarfsgerechten Fütterung und Proteinversorgung. Dazu wurde eine online Umfrage (LimeSurvey Installation der Universität Kassel) entwickelt, welche die Betriebsleiter unabhängig vom Besuchstermin mit dem Berater ausfüllen konnten. Auf diese Weise sollte ein Bias der Antworten durch erwünschtes Antwortverhalten reduziert werden. Alternativ konnte der Fragebogen in einer Papierversion beantwortet werden. Der Fragebogen umfasste 35 überwiegend geschlossene Fragen zu den Themenfeldern: bedarfsgerechte Fütterung, Einsatz heimischer Leguminosen sowie Verfügbarkeit von heimischen Proteinträgern am Markt.

Die Beantwortung der Fragen erfolgte durch die Markierung von Optionsfeldern, durch die Kennzeichnung der Zustimmung oder Ablehnung zu Aussagen auf einer fünfstufigen Antwortskala und die Rangierung unterschiedlicher Optionen. Die Auswertung der Daten erfolgte mit IBM SPSS Statistics. Vergleiche zwischen Gruppen wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und anschließenden Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni-Test) auf statistische Signifikanz überprüft.

Eine Anzahl von Statements zum Komplex der bedarfsgerechten Fütterung wurde auf einer fünfstufigen Skala beantwortet. Mittels einer explorativen Faktoranalyse wurden Faktoren ermittelt, welche die Einstellung zur Bedeutung der bedarfsgerechten Fütterung charakterisieren. Ausgehend von diesen Faktoren wurde eine hierarchische Clusteranalyse (Ward-Methode) durchgeführt, um die Betriebe im Hinblick auf die Motivation zur bedarfsgerechten Versorgung der Tiere zu typisieren.

### 3.2.3 Bewertung der Fütterung hinsichtlich der Bedarfsdeckung

Unter Berücksichtigung und der tierischen Leistungen wurde beurteilt, in wie weit die Rationen der Praxisbetriebe geeignet waren, den Bedarf der Tiere in ihren Entwicklungsphasen zu decken. Das Leistungsniveau wies eine große Spannweite auf. Je nach Tierart und Altersklasse wurden erhebliche Abweichungen vom Niveau der bisherigen Veröffentlichungen zum Leistungsniveau in der ökologischen Tierhaltung ermittelt (Bellof et al., 2010; Blair, 2018a, 2018b; Bussemas und Weißmann, 2015; LfL, 2011b). Für die Bewertung der Rationen und die Rationsplanung wurden die für das Leistungsniveau üblichen Empfehlungen für die Nährstoffversorgung als Grundlage verwendet (Spiekers et al., 2013; DLG, 2008; GfE, 2006, 1999). Abweichend davon wurde im Fall der Legehennen ein abgesenkter Energiegehalt angestrebt; dieser sollte geeignet sein, die aufgenommene Futtermenge zu

erhöhen. Für Masthähnchen und Puten wurde auf Ergebnisse aus Fütterungsversuchen unter ökologischen Fütterungsregimes zurückgegriffen (Bellof et al., 2005; Bellof et al., 2010; Bellof und Andersson, 2008).

Zunächst wurden für die jeweiligen Tierarten die Bedarfswerte der Energie- und Rohproteinversorgung zu den in der Literatur angegebenen Fütterungsphasen ermittelt. Die Bewertung der Bedarfsdeckung der Betriebe erfolgte, in dem das zur jeweiligen Entwicklungsphase angebotene Futter mit den Werten der Empfehlungen verglichen und in eine von drei Kategorien eingeteilt: (i) im Toleranzbereich (10 % oberhalb und unterhalb der Empfehlung) (ii) unterversorgt (Abweichung von mehr als 5 % unterhalb der Empfehlung) oder (iii) überversorgt (Abweichung von mehr als 10 %) oberhalb der Empfehlung).

### 3.3 Optimierungsszenarien und ökonomische Bewertung

Ausgehend von den betriebliche Vorinformationen wurden für jeden Betrieb zwei Optimierungsstrategien (OPT I und OPT II) erarbeitet. Diese umfassten Vorschläge für Futterrationen mit heimischen Proteinträgern und ggf. Vorschläge zur Veränderung der Fütterungsphasen. Die Optimierungsstrategien wurden in einem engen Zusammenspiel der Fachgebiete Tierernährung und Tiergesundheit sowie der Betriebswirtschaft entwickelt. Aus Sicht der Tierernährung stand die Entwicklung bedarfsgerechter Rationen für alle Altersklassen im Vordergrund; für die Betriebswirtschaft lag die Herausforderung in der Optimierung der Wirtschaftlichkeit. Sowohl für die Entwicklung bedarfsgerechter Fütterungsstrategien als auch für die Kosten-Leistungsrechnung bei veränderten Fütterungsstrategien waren die Leistungen der Tiere von entscheidender Bedeutung und bildeten die Schnittstelle der Fachdisziplinen. Kriterien für die Optimierungen waren:

1. Anpassung der Ration an den Nährstoffbedarf der Tiere auf der Grundlage von Literaturangaben (Roth, 2014; Eder und Roth, 2014; LfL, 2011a; GfE, 2006),
2. Bevorzugt wurde der Einsatz betriebseigener Futtermittel oder von Futtermitteln, die der Betrieb selbst oder in Kooperation anbauen könnte,
3. Erhöhung des Anteils heimischer Leguminosen in der Ration unter Einhaltung verschiedener Restriktionen, u.a. maximale Einsatzmengen (Tab. 6 und Tab. 7),
4. Verzicht auf konventionell erzeugtes Kartoffeleiweiß,
5. Preis der Futtermischung.

Grundlage für die Entwicklung der Vorschläge zur Optimierung der Fütterungsstrategie waren die Angaben zur täglichen Futtermenge und den Futtertagen, beziehungsweise die Gesamtfuttermenge aus den Angaben der Betriebe. Fehlten entsprechende Angaben, wurden diese – wie in den Abschnitten zu den einzelnen Tierarten näher erläutert wird – anhand von einschlägigen Literaturempfehlungen geschätzt. Waren Angaben zu Leistungsdaten und Zeiträumen, wie z.B. der Dauer einzelner Fütterungsphasen nicht plausibel, wurden sie in einem Gesamtmodell harmonisiert.

In den Rationsvorschlägen der Optimierungsstrategien wurden heimische Proteinträger verwendet, für die Einsatzempfehlungen aus aktuellen Forschungsergebnissen vorlagen. Auch wurde auf positive Erfahrungen und Know-how bei den Praxisbetrieben und der Fachberatung zurückgegriffen. Ziel war es, möglichst auf importiertes Soja zu verzichten. Neben den Körnerleguminosen Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen wurden auch Rationen mit Luzernecobs und Luzerne-Klee-Grassilage berechnet. Als Grundlage für die Rationsanteile und Restriktionen der Einzelkomponenten dienten verschiedene Quellen. Als hochwertige Protein- und Energiequelle wurden weiterhin Raps-, Sonnenblumen- und Leinkuchen für die Rationsplanung verwendet. Da einige Praxisbetriebe bereits ökologisch erzeugte Bierhefe einsetzten, wurde auch diese für einige Rationsplanungen genutzt.

Die Möglichkeiten zum Einsatz von Grün- und Körnerleguminosen unterliegen diversen Einschränkungen. So weisen z.B. Lupinenarten unterschiedliche Gehalte an antinutritiv wirkenden Alkaloiden auf. Bei Ackerbohnen und Erbsen sind die Rationsanteile vom jeweiligen Tanningehalt der Sorten abhängig. Bei Grünleguminosen kann der Futterwert durch Sortenwahl, Bestandsmanagement und Schnittzeitpunkt sowie durch die Konservierungsform (Silage, Cobs, Heu) positiv wie negativ beeinflusst werden. Für die Rationsoptimierungen wurden je nach betrieblicher Ausgangslage betriebseigene Futterkomponenten sowie Zukaufskomponenten verwendet. Dabei wurden die in Tab. 6 und Tab. 7 genannten Restriktionen für den Einsatz bestimmter Proteinträger beachtet.

**Tab. 6: Maximale Rationsanteile einheimischer Proteinträger in den Optimierungsstrategien für Schweine**

Komponente	Ferkel	Sauen		Mastschweine	
	I + II	Tragend	Laktierend	Vormast	Endmast
Tanninarmer Ackerbohnen	5	20	20	20	30
Tanninarmer Erbsen	20	20	20	30	30
Alkaloidarme Lupine	5	10	15	10	20
Rapskuchen	5	5	15	12,5	10
Sonnenblumenkuchen	5	5	15	5	10
Luzernecobs		15	10	5	15
Luzerne-Klee-Grassilage		35	10		
Ökologische Bierhefe	3		2	3	

**Tab. 7: Maximale Rationsanteile einheimischer Proteinträger in den Optimierungsstrategien für Geflügel**

Komponente	Masthähnchen		Puten		Legehennen	Bruderhähne
	Vormast	Endmast	Vormast	Endmast		
Tanninarmer Ackerbohnen	5	5	5	10	5	5
Tanninarmer Erbsen	15	15	10	15	20	20
Alkaloidarme Lupine	5	5	5	10	15	15
Rapskuchen	5	5	5	5	5	5
Sonnenblumenkuchen	15	15	15	15	12	12
Luzernecobs					15	18
Luzerne-Klee-Grassilage						
Ökologische Bierhefe	3		4	3	2	

Die Rationsoptimierung wurde mit der Software Software Hybrimin Futter 5<sup>®</sup> durchgeführt. Für die Nährstoffgehalte der Futtermittel wurden, wo vorhanden, die Daten der Futtermittelanalysen der eingeschickten Futtermittelproben der Betriebe verwendet. Wenn keine Analysen zur Verfügung standen, wurden Futtermitteldaten aus der Software bzw. der Literatur (LfL, 2011a) verwendet.

Für retrospektive Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit werden häufig Betriebszweigabrechnungen auf Vollkostenbasis erstellt. Diese stellen jedoch sehr hohe Anforderungen an die Datenverfügbarkeit, die in den beteiligten Betrieben zumeist nicht gegeben war. Daher erfolgte die ökonomische Bewertung in Form von Teilkostenrechnungen auf Deckungsbeitragsbasis, die im Sinne der anzustellenden Optimierungsrechnungen der notwendigen Grenzkostenbetrachtung näherkommen. Bei der Deckungsbeitragsrechnung werden von den variablen Leistungen einer Produktionseinheit die variablen Kosten zur Erbringung dieser Leistung abgezogen. In diesem Fall wird der Deckungsbeitrag je Tier und Jahr bzw. je Stallplatz und Jahr berechnet. Damit kann gezeigt werden, welchen Beitrag diese Produktionseinheit erbringt, um die festen Kosten und Gemeinkosten zu decken und einen Gewinn

zu erwirtschaften. Deckungsbeiträge können sowohl zur betrieblichen Erfolgskontrolle, wie auch zur Planung zukünftiger Unternehmensentscheidungen genutzt werden (Mußhoff und Hirschauer, 2020).

Für alle Betriebe wurde zunächst auf Grundlage der betrieblichen Angaben ein Deckungsbeitrag für die Ausgangssituation berechnet. Im Zuge der Entwicklung der Optimierungsstrategien wurde für jede der Optimierungen ein modifizierter Deckungsbeitrag kalkuliert. Dieser bezog die veränderten Kosten für die Fütterung, sowie zum Teil auch veränderte ökonomische Leistungen (z.B. durch höhere Tageszunahmen) mit ein und diente damit als Planungshilfe für eine Fütterungsumstellung.

Die Struktur der zugrundeliegende Deckungsbeiträge wurde aus dem „Managementhandbuch für die ökologische Landwirtschaft“ (Redelberger, 2004) übernommen. Aufgrund der Notwendigkeit, produktionstechnischen Zusammenhänge abzubilden, waren stellenweise Modifikationen notwendig, so dass einzelne Kostenblöcke und die Art ihrer Berechnung an den Deckungsbeitragsrechner der LfL (2018a) angelehnt wurden. Sofern nicht vom Betrieb angegeben, wurden die Preise für Futtermittel auf Grundlage der von den Beratern genannten Erfahrungswerten berechnet. Falls nicht ausdrücklich anders beschrieben, wurde angenommen, dass das Schroten und Mischen von selbstgemischten Rationen mittels einer mobile Mahl- und Mischanlage durch einen Dienstleister erfolgte. Die Gesundheitskosten, Kosten für Energie und Wasser, Kontrolle und Tierkennzeichnung sowie Futter- und Entmistungstechnik entstammten für alle Betriebe entweder Redelberger (2004) oder dem Deckungsbeitragsrechner der LfL (2018a). Preise und Mengen für Einstreu und Raufutter wurden nur von wenigen Betrieben angegeben und daher für die meisten Betriebe durch tabellierte Werte ersetzt. Es wurden keine Kosten für Lohnmaschinen und zuteilbare Löhne berechnet, diese Posten sind jedoch im Deckungsbeitrag genannt, um einen Hinweis darauf zu geben, dass sie in einer individuell einzelbetrieblichen Analyse ergänzt werden könnten.

Die Umsetzung der Optimierungsvorschläge kann zusätzliche Kosten für den Betrieb verursachen. So werden zum Beispiel bei Umstellung auf Eigenmischung zusätzliche Lagerkapazitäten für hofeigene Futtermittel benötigt. Mittels einer Annuitätenberechnung wurde das mögliche Investitionsvolumen aufgezeigt, welches sich im Laufe der Zeit durch verbesserte Deckungsbeiträge ergeben könnte. Um zu zeigen, welchen Wert zum heutigen Zeitpunkt diese wiederkehrende Mehreinnahme hat, wurde für einen Zeitraum von zehn Jahren die Einnahme mit einer jährlichen Verzinsung von 2 % diskontiert (Mußhoff und Hirschauer, 2020).

Anhand dieser Werte sollte den Betrieben in dem Projekt die Möglichkeit gegeben werden, selbst abzuschätzen, ob sich eine Optimierung im Einzelfall lohnt oder nicht.

### **3.3.1 Sauen und Ferkel**

#### **3.3.1.1 Rationen und Fütterungsphasen**

##### **Optimierungsstrategie I (OPT I):**

Sofern damit die Möglichkeit einer bedarfsgerechten Nährstoffversorgung gegeben war, wurden für die Optimierungen die vorgefundenen Rahmenbedingungen der Betriebe (z.B. Fütterungsphasen, Futtermengen) übernommen. Mindestvoraussetzung war eine zweiphasige Fütterung der Sauen und eine dreiphasige Fütterung der Ferkel bis zum Verkauf als Mastschwein. Entsprechend wurde die Optimierungsstrategie I für Sauen in zwei Phasen (mit Hofmischungen) und die Ferkel in drei Phasen mit Alleinfutter (Zukauf) konzipiert. Dabei wurden die Leistungsparameter der Ausgangssituation auf den Betrieben zugrunde gelegt. Für die vorgeschlagenen Sauen-Rationen der OPT I wurden zusätzlich Alternativen mit Luzernegrünmehlpellets als Proteinträger berechnet. Diese in einem frühen Vegetationsstadium (in der Knospe) geernteten und technisch getrockneten Cobs wurden bereits von einem Projektbetrieb in den Rationen eingesetzt, sind am Markt verfügbar und zeichnen sich durch

einen hohen Rohprotein- (mind. 20 %) und relativ niedrigen Rohfasergehalt (20–30 %) aus. Für tragende und laktierende Sauen wurden in der Planung unterschiedliche Qualitäten eingesetzt.

Für die Ferkelaufzucht wurde in der OPT I der Einsatz von Alleinfutter angenommen, sofern die Betriebe nicht bereits selbst Ferkelfutter herstellten. Die Nährstoffgehalte der Rationen in der Aufzucht wurden für eine Tageszunahme von 600 g kalkuliert, auch wenn einige Betriebe in der Ausgangssituation niedrigere Zunahmen der Ferkel angaben.

### **Optimierungsstrategie II (OPT II):**

Unter Beibehaltung der Fütterungsphasen und Bedarfserwartungen der OPT I wurden die Fütterungsphasen der Sauen mit Luzerne-Klee-Grassilage als Rationskomponente berechnet. Durch diese Zusammensetzung können mit qualitativ hochwertigem Grundfutter (z.B. früher Schnitzeitpunkt, hygienisch einwandfreie Konservierung und Lagerung) relevante Anteile an essenziellen Aminosäuren zur Versorgung der Sauen aus heimischen / betriebseigenen Proteinträgern bereitgestellt werden. Im Gegensatz zur OPT I wurden in der OPT II auch die Futtermischungen für Ferkel als Hofmischungen für drei Fütterungsphasen konzipiert.

#### **3.3.1.2 Futtermenge**

Als Grundlage zur Berechnung einer bedarfsgerechten Futtermenge für die Sauen und Ferkel wurden die Tabellen über den Energiebedarf aus den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen (GfE, 2006) angewandt. Der Energie- und Nährstoffbedarf wird von zahlreichen Faktoren wie zum Beispiel Alter und Körpergewicht beeinflusst. Da diese Faktoren nicht im Einzelfall bekannt sind, wurden folgende Annahmen getroffen: Sofern von den Betrieben keine Angaben vorlagen, wurde der Futterbedarf für eine 225 kg schwere Sau im dritten Wurf berechnet. Im Vergleich zu jüngeren Sauen ist der Bedarf für eigenes Wachstum geringer; aufgrund der höheren Lebendmasse ergibt sich jedoch ein höherer Erhaltungsbedarf.

Für die Bedarfsberechnung der laktierenden Sauen wurde von einem Körpergewicht von 245 kg zu Beginn der Laktation ausgegangen. Der tägliche Wurfzuwachs wurde im Mittel über die gesamte Säugedauer mit 3 kg veranschlagt, sofern keine davon abweichenden betrieblichen Angaben vorlagen. In den Tabellen der GfE (2006) ist die Kombination dieser Rahmenbedingungen nicht enthalten. Daher wurden die angegebenen Werte für die Einzelfaktoren entsprechend kombiniert.

In der Mengenermittlung des Laktationsfutters wurde von einer täglich um 0,5 kg steigenden Futteraufnahme über 10 Tage, beginnend mit 3 kg Futter am ersten Tag nach dem Abferkeln ausgegangen. Die Übergänge zwischen Trage- und Säugefutter entsprechen den Angaben der Betriebe und wurden in die optimierten Szenarien übernommen.

Sofern für die Saugferkel keine Angaben zu Futtermengen oder Futtertagen vorhanden waren, wurde von einer Aufnahme von 25 kg Prestarter für den gesamten Wurf und die gesamte Säugeperiode ausgegangen. Dies ist eine mittlere Menge, die nach Dauer der Gabe, Ferkelzahl und anderen Faktoren stark variieren kann (LfL, 2018a). Bei der Darstellung der Fütterung der Aufzuchtferkel wurde in der Ausgangssituation die Futtermenge verwendet, welche von den Betrieben angegeben wurde. Sofern diese Daten nicht vorlagen, wurde der Energiebedarf nach der Tageszunahme aus den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen der GfE ermittelt. Zur Einschätzung der Futtermengen wurde unabhängig von der Ausgangslage eine Tageszunahme von mindestens 450 g zugrunde gelegt. Für Betriebe, die bereits in der Ausgangssituation höhere Zunahmen bei den Ferkeln realisierten, wurde eine Zunahme von 600 g / Tag angenommen. Die Futtermengen wurden über den Energiebedarf entsprechend der Tageszunahme aus den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen der GfE (Flachowsky et al. 2006) ermittelt.

### 3.3.1.3 Kosten-Leistungsrechnung

Die Berechnung für die Ferkelproduktion orientierte sich an dem Deckungsbeitragsrechner der LfL (2018a). Die Struktur wurde nach Redelberger (2004) an die Kosten- und Leistungsrechnung der anderen Tierarten angepasst. Die Berechnung erfolgte durch Ausweisung der direktkostenfreien Leistung und die getrennte Angabe der sonstigen variablen Kosten. Für den Fall, dass der Erlös für Altsauen lediglich in kg Schlachtgewicht vorlag, wurde mit einem Lebendgewicht von 200 kg und einer Ausschachtung von 75 % gerechnet. Die tabellierten Kosten für eine deckfähige Jungsau liegen mit 598,- € höher als von vielen Projektbetrieben angegeben. Dabei handelt es sich jedoch um die Kosten für eine Jungsau zum Zeitpunkt der ersten Belegung, während in vielen Betrieben Tiere früher zugekauft werden und dann weitere Kosten bis zur Belegung verursachen. Für Betriebe, die aufgrund von Eigenremontierung keine Kosten für den Zukauf von Jungsaunen angegeben haben, wurde ebenfalls dieser Betrag als relativer Zukaufswert berechnet. Eine Kalkulation der Kosten für die Eigenremontierung war auf Basis der vorhandenen Daten nicht möglich. Die Sauenverluste wurden nach LfL (2018a) mit 5 % angenommen.

### 3.3.2 Mastschweine

#### 3.3.2.1 Rationen und Fütterungsphasen

##### Optimierungsstrategie I (OPT I):

Für die erste Optimierungsstrategie wurden die Leistungsdaten der Ausgangssituation bezüglich der täglichen Zunahmen und Mastendgewichte angenommen. Über eine Rationsoptimierung wurde eine Verbesserung der Nährstoffversorgung und/oder der Rationskosten angestrebt. Bei Betrieben mit Universalmast wurde eine zweiphasige Fütterung konzipiert, um dem veränderten Bedarf der wachsenden Tiere Rechnung tragen zu können. Ansonsten wurden die Mastphasen gleich belassen. Bei Tageszunahmen unter 800 g in der Ausgangssituation wurden die Rationen auf einen Nährstoffbedarf bei Tageszunahmen von 800 g ausgelegt. Tageszunahmen von über 800 g in der Ausgangssituation wurden entweder so belassen oder bei intensiver Fütterung auf 900 g angehoben.

##### Optimierungsstrategie II (OPT II):

Für die zweite Optimierungsstrategie wurden die Rationen immer auf 900 g Tageszunahmen ausgelegt und von einer dreiphasigen Fütterungsstrategie mit angepassten Gewichtsbereichen für die einzelnen Phasen ausgegangen. Ausnahmen von diesem Schema gab es bei Betrieben mit stark abweichenden Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel einem sehr geringen Einstallgewicht der Ferkel oder einem sehr hohen Mastendgewicht. Für beide Optimierungsstrategien wurden bei sonst gleichen Produktionsdaten jeweils eine Ration mit Luzernecobs und eine Ration ohne Luzernecobs gerechnet, so dass für jeden Schweinemastbetrieb vier Optimierungsstrategien erarbeitet wurden. Die Fütterung von Grobfutter wurde aufgrund der unzureichenden Datengrundlage (Mengen und Preise von Grobfutter) bei der Fütterungsoptimierung nicht berücksichtigt.

#### 3.3.2.2 Futtermenge

Grundlage für die Kalkulation der Futtermengen waren die Futterkurven für Mastschweine für Tageszunahmen von ca. 800 g bis zu einem Gewicht von 118 kg (Roth, 2014). Für Betriebe, die mit leichteren Ferkeln die Mast beginnen, wurden Tageszunahmen ausgehend von der Tabelle zur Gewichtsentwicklung und Futterraufnahme bei Ferkeln aus der Futterberechnung für Schweine des LfL abgeleitet (LfL, 2014). Da sich diese Tabelle auf ein (konventionelles) hohes Leistungsniveau bezieht, wurde bei den Tageszunahmen ein Abschlag von 20 % vorgenommen. So wurden durchschnittliche Tageszunahme im Gewichtsbereich von 12–28 kg von ca. 450 g angenommen. Viele Betriebe mästeten ihre Schweine in der Ausgangssituation zu einem deutlich höheren Lebendgewicht als 118 kg.

Auf der Grundlage von Fütterungsversuchen der LWK NRW wurde für die „Verlängerung“ der Futteraufnahmekurve ein Rückgang der Tageszunahmen um 60 g / 10 kg Zuwachs angenommen (Adam und Bütfering, 2009). Zur Berechnung der Futterkurven für Tageszunahmen von 900 g (oder betriebsindividuelle Angaben) wurde eine Formel zur Schätzung des täglichen Energiebedarfes genutzt (LWK NRW, 2008). Anpassungen an Betriebsangaben zur Futtermenge wurden über Anpassungen der Futtermenge in der Modellkurve vorgenommen.

### **3.3.2.3 Kosten-Leistungsrechnung**

Die Deckungsbeitragsrechnung für die Mast Schweinehaltenden Betriebe orientierte sich eng an der von Redelberger (2004) entwickelten Vorlage. Als wesentliche Änderung wurde die Einstreu mit einbezogen und die Preise für Stroh und Grundfutter aktualisiert.

## **3.3.3 Legehennen**

### **3.3.3.1 Rationen und Fütterungsphasen**

#### **Optimierungsstrategie I (OPT I):**

Um die Legehennen bedarfsgerecht zu versorgen, wurde von der einphasigen Fütterung ab Legebeginn auf eine zweiphasige Fütterung optimiert. Die Rationen wurden für die Verwendung von Einzelkomponenten (Hofmischungen) ohne Ergänzungsfutter (Zukauf) konzipiert. Für zwei Betriebe erfolgte eine Berechnung mit selbst angebautem Soja. Leistungsparameter wurden nicht verändert.

#### **Optimierungsstrategie II (OPT II):**

Für die zweite Optimierungsstrategie wurden die Rationen ohne Sojakuchen berechnet. Für jede Phase wurde eine alternative Ration mit hochwertigen Luzerne Grünmehl-Pellets (min. 20 % Rohprotein, max. 30 % Rohfaser) berechnet. Die Leistungsparameter blieben unverändert.

### **3.3.3.2 Futtermenge**

Für die Berechnung des Futtermittelsverbrauchs in den Optimierungen wurde die Futtermenge an den Energiebedarf angepasst. Hatten Betriebe keine Angaben zu den eingesetzten Futtermittelmengen in der Ausgangssituation gemacht, wurden diese ebenfalls für eine bedarfsdeckende Energieversorgung berechnet. Als Grundlage zur Berechnung der Futtermittelmengen dienten Tabellenangaben zum Energiebedarf aus den Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (GfE, 1999).

Der Bedarf der Legehennen wird erheblich durch die täglich produzierte Eimasse und das Körpergewicht der Hennen bestimmt. Da diese Angaben nicht bekannt waren, wurde von einem Körpergewicht von 2 kg ausgegangen. Die durchschnittliche Eimasse wurde in Anlehnung an Daten einer Betriebszweigauswertung in Ökobetrieben (Zapf und Damme, 2012) mit 65 g angenommen. Die tägliche Eimasseproduktion wurde nach Angaben zur Legeleistung der Betriebe berechnet. Weitere Faktoren, die den Bedarf beeinflussen, wie bspw. Außentemperatur und Gefiederzustand, wurden nicht berücksichtigt. Zur Verteilung der Legeleistung innerhalb der Legeperiode waren keine Daten vorhanden. Daher wurde ein über die gesamte Legeperiode gemittelter Wert verwendet. In den Optimierungen wurde jeweils die Futtermenge für zwei Phasen von der Aufstallung bis zur 40. Lebenswoche (Legefutter I) und bis zum Ende der Legeperiode (Legefutter II) berechnet.

### **3.3.3.3 Kosten-Leistungsrechnung**

Anders als im Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft Redelberger (2004) erfolgte die Berechnung der Deckungsbeiträge einer Legehennen nicht auf Basis einer Durchschnittshenne,

sondern auf Basis einer Anfangshenne wie es auch im Deckungsbeitragsrechner der LfL (2018a) durchgeführt wird. Da am Ende der Optimierung eine mögliche Investitionssumme stand, die sich auf die vorhandenen Stallplätze bezog, wurde von der Anzahl der zu Beginn der Legeperiode eingestellten Tiere ausgegangen. Bei den Kosten und Leistungen für eine Anfangshenne wurden die Verluste über die Legeperiode einberechnet. Die Angabe der Legeleistungen war zwischen den Betrieben sehr uneinheitlich. Sofern sie nicht vorlag, wurde die für die Bedarfsermittlung erforderliche Angabe in % Legeleistung berechnet. In den meisten Fällen lagen keine Angaben über ein mittleres Eigewicht oder eine Verteilung in Handelsklassen vor, so dass zur Berechnung des Futterbedarfs und der Futtermittelverwertung mit einem mittleren Eigewicht von 65 g kalkuliert wurde. Dieses mittlere Gewicht ist angelehnt an die Ergebnisse einer Betriebszweigauswertung in sechs ökologisch wirtschaftenden Legehennenbetrieben (Zapf und Damme, 2012).

### **3.3.4 Hähnchen**

#### **3.3.4.1 Rationen und Fütterungsphasen**

##### **Optimierungsstrategie I (OPT I):**

Für die Optimierungsstrategie I wurden die bisherigen Rahmenbedingungen der Betriebe bezüglich der Leistungsparameter wie Mastendgewicht und Mastdauer übernommen. Für die erste Optimierungsstrategie wurden die Rahmenbedingungen der Ausgangssituation bezüglich der Mastdauer und Mastendgewichte zugrunde gelegt. Alleinmuttermittel wurde durch Hofmischungen aus Einzelkomponenten ersetzt.

##### **Optimierungsstrategie II (OPT II):**

In Optimierungsstrategie II wurde eine Leistungssteigerung mit höheren täglichen Zunahmen und daraus resultierender verkürzter Mastdauer angenommen. Es wurden Rationsvorschläge für Selbstmischer mit Einzelkomponenten sowie mit hofeigener Vormischung und angepassten Eiweißergänzern berechnet.

#### **3.3.4.2 Futtermenge**

Der Verlauf von Futteraufnahme und -verwertung wurde (soweit aus den betrieblichen Angaben verfügbar) anhand der angegebenen Gesamtfuttermenge, dem Mastendgewicht und einer durchschnittlichen Futtermittelverwertung in Anlehnung an Standardwerte (Eder und Roth, 2014) modelliert.

#### **3.3.4.3 Kosten-Leistungsrechnung**

Auch die Kosten- und Leistungsrechnung der Hähnchenmast wurde der Vorlage aus Redelberger (2004) angeglichen. Die Angabe von Starterfütterungsmittel, Mastfutter und Körnern, die in dieser Vorlage Verwendung fand, wurde durch die Angabe von Futtermengen in einer unterschiedlichen Anzahl von Fütterungsphasen ersetzt. Die Kosten für die Schlachtung wurden zusätzlich angeführt.

### **3.3.5 Puten**

#### **3.3.5.1 Rationen und Fütterungsphasen**

##### **Optimierungsstrategie I (OPT I):**

Für die Optimierungsstrategie I wurden die Rahmenbedingungen der Ausgangssituation der Betriebe bezüglich der Mastdauer und Geschlechteranteile übernommen (soweit sie bekannt waren). Es wurde davon ausgegangen, dass die Puten von der 5. bis zur 22. Lebenswoche in drei Phasen ge-

mästet werden. Ein Betrieb zog die Jungtiere selber auf. Die Rationen wurden auf eine Tageszunahme von 95 g für gemischte Herden ausgelegt. Die Phasen wurden mit an den Nährstoffbedarf der Puten angepassten Alleinfuttermitteln kalkuliert.

### **Optimierungsstrategie II (OPT II):**

In der Optimierung II wurde für alle Betriebe eine Mast mit Aufzucht berechnet, so dass vom Zukauf von Eintagsküken und einer zusätzlichen Futtermenge für die Aufzucht ausgegangen wurde.

#### **3.3.5.2 Futtermenge**

Da für die Putenmast keine Modelle zur faktoriellen Bedarfsberechnung vorliegen, wurde die Futtermenge in den optimierten Szenarien einer Untersuchung zum Einsatz ökologische erzeugter Proteinträger in der Putenmast (Bellof et al., 2010) entlehnt. Sofern keine Betriebsdaten vorlagen, wurde diese Werte bereits in der Ausgangssituation verwendet. Die genannte Untersuchung betrachtete ausschließlich Hähne verschiedener Genotypen. Die Futtermengen der Hennen wurden auf 80 % des Wertes, der jeweils für Hähne in der entsprechenden Phase angegeben war, kalkuliert. Diese Phasen wurden ebenfalls nach den Vorgaben aus der genannten Untersuchung gestaltet. Sowohl bei Hähnen als auch bei Hennen wird die Futterverwertung am Ende der Mast deutlich ungünstiger, und der Fettansatz steigt. Da dies bei Hennen zu einem früheren Zeitpunkt geschieht, werden diese meist früher geschlachtet als die Hähne (Jeroch et al., 2013). In den Optimierungen wurde für Hähne eine Haltung bis zur 21. Lebenswoche entsprechend der Untersuchung von Bellof et al. (2010) angenommen und diese für Hennen auf 20 Wochen verkürzt.

#### **3.3.5.3 Kosten-Leistungsrechnung**

Der Geschlechtsdimorphismus von Mastputen muss bei der Berechnung der Deckungsbeiträge berücksichtigt werden. Männliche Puten wachsen schneller, verbrauchen mehr Futter und werden meist länger gemästet und damit deutlich schwerer geschlachtet als weibliche Tiere (Damme und Hildebrand, 2002). Es wurde hier zunächst ein getrennter Deckungsbeitrag für männliche und weibliche Tiere berechnet und daraus ein gewichtetes Mittel nach den Anteilen der Geschlechter in den jeweiligen Herden ermittelt. Sofern keine betrieblichen Angaben vorlagen, wurde von einem Anteil Hähne von einem Drittel des Bestandes ausgegangen. Die beiden Deckungsbeiträge weichen zum Teil deutlich voneinander ab, so dass die Verrechnung einen erheblichen Einfluss auf das berechnete wirtschaftliche Ergebnis hat. Bei der Aufstallung von Eintagsküken in der Optimierung II wurde von einem Verhältnis von Hahn zu Henne von 1:1 ausgegangen. Dies trägt entscheidend zur Differenz zwischen der Optimierung I und II bei. Da in den Vorlagen zur Kosten- und Leistungsrechnung in Redelberger (2004) nicht vorgesehen ist, mit variablen Anteilen von Hähnen und Hennen in der Herde zu rechnen, wurde für die Mastputen eine eigene Vorlage in Anlehnung an das Vorgehen bei den anderen Tierarten erstellt.

### **3.4 Evaluierung des Optimierungskonzeptes**

#### **3.4.1 Betriebsleiter**

Im Anschluss an die Vorstellung und Diskussion der Optimierungsvorschläge wurden den Betrieben durch die Fachberater ein Fragebogen zur Bewertung der Optimierungsvorschläge vorgelegt. Der Fragebogen bestand aus 12 überwiegend geschlossenen Fragen zu den Bereichen Datenblatt, Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, Optimierungsvorschläge, wirtschaftliche Bewertungen und der Herangehensweise im Projekt. Geschlossene Fragen bestanden aus einer unterschiedlichen Anzahl von Statements, die auf einer fünfstufigen Antwortskala von „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“ beant-

wortet werden konnten. Drei offen gestellte Fragen bezogen sich auf fehlende Informationen im Datenblatt, die Frage nach besonders positiven Aspekten des Projektes sowie nach erforderlichen Verbesserungen des Konzeptes für den Praxiseinsatz. Der Fragebogen wurde vorab durch die Fachberater geprüft und vor der Anwendung auf den Betrieben geringfügig überarbeitet. Die Auswertung erfolgte deskriptiv mit IBM SPSS Statistics.

### **3.4.2 Berater**

Im Anschluss an die Betriebsbesuche zur Vorstellung der Optimierungsstrategien wurden die Berater gebeten, retrospektiv die Datenerhebung, die Güte der Informationen sowie die Resonanz der Betriebe zu den Optimierungsvorschlägen einzuschätzen. Dazu beantworteten sie für jeden der von ihnen betreuten Betriebe 14 Fragen auf einer fünfstufigen Antwortskala. Zustimmung oder Ablehnung waren durch Smileys gekennzeichnet. Zu jeder Antwort konnte zusätzlich ein Kommentar notiert werden. Die Auswertung erfolgte deskriptiv mit IBM SPSS Statistics.

## **3.5 Beratung der Betriebe**

Der zweite Betriebsbesuch wurde im Zeitraum Januar bis Mai 2019 durchgeführt. Er diente dem Zweck der Beratung der Landwirte mit den Optimierungsszenarien aus dem Projekt sowie zum Einholen einer Rückmeldung zu den vorgestellten Projektergebnissen. Alle 56 Betriebe, die im ersten Projektjahr von den Fachberatern besucht wurden, konnten für eine erneute Teilnahme bzw. den zweiten Betriebsbesuch gewonnen werden.

Die Besuche wurden von den Bioland-Beratern Martin Kötter-Jürß und Christopher Lindner sowie von dem Naturlandberater Lukas Vogt durchgeführt. Die zweiten Betriebsbesuche erfolgten bei allen Beratern nach dem folgendem Ablaufplan:

1. Zu Beginn wurde anhand der Datenblätter die betriebliche Ausgangssituation, die als Berechnungsgrundlage für die Optimierung genutzt wurde, vorgestellt.
2. Im Gespräch und anhand der Datenblätter wurden die aktuellen und optimierten Futterrationen erläutert sowie anhand mehrerer Szenarien die möglichen Potentiale wie beispielsweise der Einsatz heimischer Eiweißträger oder die Steigerung der Effizienz besprochen.
3. Für die Ausgangssituation sowie für jedes angesprochene Optimierungsszenario wurde dem Landwirt die darauf aufbauende ökonomische Bewertung erläutert.
4. Im Anschluss an die Beratung wurde gemeinsam mit dem Landwirt der Fragebogen zum Feedback des Beratungsgesprächs bzw. Feedback zu den Optimierungsszenarien ausgefüllt.
5. Die Daten des Feedbackfragebogens wurden an die Wissenschaftler der Universität Kassel zurückgemeldet.

## **3.6 Überbetriebliche Potentiale**

### **3.6.1 Umfeldanalyse zum Liefernetz heimischer Proteinträger**

Um Informationen über die aktuelle Marktstruktur der Futtermittelhersteller sammeln zu können, wurden der Kopfverband der Mischfutterhersteller in Deutschland, der Deutscher Verband Tiernahrung e. V. (DVT) sowie die Gesellschaft für ökologische Tierernährung - GOETE e. V. als größter Verband für die ökologische Mischfutterherstellung und im Weiteren die zehn größten Mischfutterhersteller sowie die Mitgliedsbetriebe des Goete-Verbands kontaktiert. Dabei wurde deutlich, dass aufgrund

der Wettbewerbssituation nur sehr zurückhaltend Informationen zu Produkten, Mengen und Herkünften in Erfahrung zu bringen waren. Angesichts des begrenzten Informationsgewinns wurden Informationen über die angebotenen Produkte für die Rinder-, Schweine- und Geflügelfütterung im Internet recherchiert. Häufig konnten die vom Hersteller selbst bereitgestellten Tabellen genutzt werden. Darüber hinaus wurden Produktdaten von anderen Anbietern, wie dem Verein Futtermitteltest (VFT) e.V. erfasst. Außerdem fanden Telefongespräche mit den Futtermittelherstellern statt. Auch hier wurden Betriebsstrukturen erfragt und weitere Informationen über die Produkte und ihre Herstellung ermittelt. Produktbeschreibungen und weitere Informationen von neun Herstellern wurden in tabellarischer Form gesammelt.

Neben den Mischfutterherstellern wurden auch die Betreiber von Trocknungsanlagen kontaktiert. Trocknungsanlagen sind keine klassischen Mischfutterhersteller, sondern auf die Heißlufttrocknung von Grüngut spezialisiert. Dazu zählen auch Luzerne und Klee. Trocknungsanlagen treten einerseits als Lieferanten für Mischfutterhersteller und andererseits als Anbieter von Einzelfuttermitteln auf dem Markt auf. Kontakte wurden über den Bundesfachverband Landwirtschaftlicher Trocknungswerke Deutschland e.V. (BLTD) ermittelt. Auch hier wurden die Betriebsstrukturen, die Herstellungsweise der angebotenen Produkte und die technische Ausstattung erfragt. Zu den Nährstoffgehalten der Produkte konnten die Unternehmen nur Bereiche möglicher Werte nennen, weil das Pflanzenmaterial i.d.R. sehr heterogenen Anbaubedingungen entstammt und häufig für den Eigenbedarf des Betriebes in der Anlage konserviert wird. Es wurden sechs Trocknungsanlagen befragt. Zusätzlich wurden auch Händler kontaktiert, die Handelsware aus Trocknungsanlagen an Landwirte beliefern.

### **3.6.2 Nutzbarmachung von Luzerne als Eiweißfuttermittel für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung**

Technisch getrocknete Luzerne ist als Einzelfuttermittel am Markt verfügbar und wird bislang nur in geringem Umfang in der Fütterung von Monogastriern eingesetzt. Ein Hindernis für den Einsatz sind die heterogenen Nährstoffgehalte, die i.d.R. nicht für jede Charge analysiert werden. In der Konsequenz wird das Potential von Partien mit hohen Eiweißgehalten nicht ausgeschöpft. Auch Chargen mit hohen Rohfasergehalten und geringeren Gehalten an Rohprotein werden nicht gezielt bei Tierarten eingesetzt, die von rohfaserreichem Futter profitieren könnten. In vielen Fällen setzen Landwirte die selbsterzeugte Luzerne ein, ohne eine Analyse der Nährstoffgehalte und einen Abgleich mit den Bedarfsansprüchen der zu versorgenden Tiere durchzuführen.

Der gezielte Einsatz in der Fütterung könnte verbessert werden, wenn die Rohware Luzerne in unterschiedliche Qualitätsklassen differenziert und vermarktet werden würde. Ein solches Konzept erfordert die Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen. Im Rahmen des Vorhabens wurden Landwirte, Fachberater und Futtermittelhersteller eingeladen, ein Konzept zur Nutzbarmachung von Luzerne als Eiweißfuttermittel für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung in einer Fokusgruppe zu diskutieren. Im Rahmen der Fokusgruppe sollten insbesondere konkrete Inhalte und Handlungsspielräume für alle Beteiligten identifiziert werden.

#### **3.6.2.1 Konzept zur Qualitätsdifferenzierung von Luzerne**

Anhand der wertgebenden Inhaltstoffe Rohprotein, Lysin, Methionin und Rohfaser können Kategorien definiert werden, die zu den unterschiedlichen Ansprüchen verschiedener Tierarten passen. So benötigen Jungtiere (z.B. Küken, Ferkel) eine Luzerne mit sehr hohem Proteingehalt, bzw. hohem Gehalt an Lysin und Methionin bei gleichzeitig wenig Rohfaser. Ältere Tiere und andere Tierarten können von hohen Rohfasergehalten und der Struktur profitieren. Abb. 2 zeigt den Vorschlag für Qualitätskategorien, basierend auf einer Qualitätsdifferenzierung von Luzerne mit Kennzahlen für verschiedene Nährstoffgehalte für den möglichen Einsatz bei unterschiedlichen Tierarten.

Kat	Inhalt	Für folgende Tierarten und Fütterungsgruppen geeignet:
I	XP > 25 % Lys > 1,0 Met > 0,32 XF < 13 %	
II	XP > 22 % Lys > 0,8 Met > 0,27 XF < 16 %	
III	XP > 19 % Lys > 0,7 Met > 0,25 XF 17 – 27 %	
IV	XP > 16 % Lys > 0,5 Met > 0,20 XF 28 – 35 %	
V	XP < 16 % Lys < 0,5 Met < 0,20 XF > 35 %	

Angaben in %/ je 88 % TM,

Abb. 2: Konzept für Qualitätskategorien bei Luzerne

### 3.6.2.2 Fokusgruppe zur Nutzbarmachung von Luzerne in unterschiedlichen Qualitäten für verschiedene Tierarten

An der Fokusgruppe nahmen zwei Landwirte, vier Fachberater der Bioverbände, zwei Vertreter einer Trocknungsanlage und ein Mischfutterhersteller teil. Wissenschaftler waren durch fünf Projektbeteiligte der Universität Kassel vertreten. Die Fokusgruppe wurde durch eine externe Moderatorin geleitet. Im Vorgespräch mit der Moderatorin wurde ein Ablaufplan entwickelt und Kernfragen formuliert, die durch die Gruppe diskutiert werden sollten. Ziel der Fokusgruppe war eine umfassende Erörterung von Chancen und Hemmnissen aus der Perspektive der Beteiligten.

Nach den Erläuterungen zur eigenen Erfahrung mit Grünleguminosen wurde das Konzept zur Nutzbarmachung der Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung vorgestellt. Im Anschluss erfolgte eine offen geführte Diskussion, an der sich die Wissenschaftler der Universität Kassel nicht aktiv beteiligten, um den Diskussionsverlauf nicht zu beeinflussen. In dieser Diskussion sollte aus den verschiedenen Blickwinkeln der Teilnehmer beleuchtet werden, wo die Chancen und die Hemmnisse liegen, die bei der Etablierung von Qualitätskategorien auftreten könnten.

Anschließend wurden drei Arbeitsgruppen (Landwirte und Fachberatung, Verarbeiter und Trocknungswerk, Wissenschaftler) gebildet, um die folgenden Fragen zu diskutieren:

1. Wie schätzen Sie die Möglichkeit ein, unterschiedliche Qualitäten von Luzerne anzubauen, zu differenzieren und zu nutzen?
2. Wie schätzen Sie die Möglichkeit ein, den Abnehmermarkt auf Geflügel und Schweine auszuweiten?
3. Wo sehen Sie Vorteile in einer Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen zur zielgerichteten Nutzbarmachung der Luzerne durch Qualitätsdifferenzierung?

Durch diese Einteilung konnten Teilnehmer mit ähnlichen Blickwinkeln Handlungsoptionen und mögliche Lösungsansätze formulieren und diskutieren. Dieses Vorgehen sollte sicherstellen, dass jeder Teilnehmer seine Ideen einbringen kann und nicht durch andere Stakeholder beeinflusst wird. Aus der anschließenden gemeinsamen Diskussion wurden Zwischenergebnisse zusammengetragen, auf Moderationskarten notiert und an Pinnwänden gesammelt.

Im Anschluss an die Mittagspause diskutierten die Teilnehmer die zuvor benannten Aspekte. Inhaltlich sollten folgende Fragen diskutiert werden:

1. Bei welcher Akteursgruppe sehen Sie die Initiative?
2. Wo liegen Ihre konkreten Handlungsspielräume?
3. Wo sehen Sie die größten Hemmnisse?

Die Erörterungen in der Fokusgruppe wurden schriftlich protokolliert und als Audiomitschnitt aufgezeichnet. Von den auf Moderationskarten festgehaltenen Diskussionspunkten wurden Fotos gemacht und im Protokoll festgehalten. Die Auswertung erfolgte in der Verknüpfung und Zusammenstellung der geführten Diskussionen.

### **3.6.3 Wertschöpfungsketten in verschiedenen Kooperationsmodellen**

Die Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung heimischer Eiweißfuttermittel kann, insbesondere, wenn sie der technischen Aufbereitung bedarf, in unterschiedlichen Kooperationsformen durchgeführt werden. Vor dem Hintergrund der Möglichkeiten einer kooperativen Erzeugung von Luzerneprodukten wurde untersucht, in wie weit verschiedene Kooperationsmodelle geeignet sind, Akteure entlang der Wertschöpfungskette an der Wertschöpfung zu beteiligen.

In einem qualitativen Forschungsansatz wurden leitfadengestützten Experteninterviews durchgeführt. Dazu wurde zunächst ein Fragebogen erstellt. Dieser diente der Abfrage genereller sowie detaillierter Informationen zu den identifizierten Kooperationsmodellen sowie der Strukturierung der Interviews.

Experteninterviews sind geeignet, relevante Wissensbestände von Personen nutzbar und das besondere Wissen der im Unternehmen involvierten Menschen zur Weiterentwicklung von Theorien zugänglich zu machen sowie exklusives, detailliertes und umfassendes Wissen über die Struktur des Unternehmens sowie interne Prozesse zu sammeln und zu dokumentieren (Bogner et al., 2009; Gläser und Laudel, 2010)). Anhand der Experteninterviews sollte „Insiderwissen über institutionelle Abläufe“ zusammengetragen werden (Helfferrich, 2011, S. 571). Dazu wurden Fragen im Leitfaden entwickelt, die ausschließlich Experten von Trocknungsorganisationen gestellt wurden.

Im Anschluss an die Recherche zu Kooperationsmodellen wurden zehn Experten identifiziert und kontaktiert, von denen fünf für ein Interview ausgewählt wurden. Die Interviews wurden mit Verantwortlichen von Trocknungsanlagen sowie Mitwirkenden in Kooperationsmodellen wie Genossenschaften, Erzeugergemeinschaften oder anderen Organisationsstrukturen geführt. Die Interviews wurden als Telefoninterviews geführt, mit einem Diktiergerät aufgezeichnet und durch Gesprächsnotizen ergänzt. Die Auswertung der Interviews erfolgte mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse. Diese gilt als klassische Technik zur Erhebung von Daten wie zum Beispiel von Texten, Bildern und Filmen und ist laut Gläser und Laudel (2010) besonders für die Auswertung von Experteninterviews geeignet. Für die Kategorisierung wurde die induktive Vorgehensweise genutzt. Das heißt, die Kategorien wurden nach Interviewdurchführung entlang des transkribierten Interviewmaterials gebildet, um die Aussagen der Interviewpartner vergleichbar zu machen (Mayring, 2016; Kuckartz, 2020)). Die Codierung der transkribierten Interviews wurde mit Hilfe der Software MAXQDA durchgeführt.

Letzte Schritt der Auswertung war ein Gegenüberstellen, Filtern und Herausgreifen passender Aussagen der Interviewpartner. Dies erfolgte im Hinblick auf die Forschungsfrage: "Wie kann der Geldfluss innerhalb der analysierten Wertschöpfungskette dargestellt werden und welche Besonderheiten ergeben sich aufgrund der jeweiligen Rechtsform? Stellt sich eine der identifizierten Rechtsformen als besonders geeignet dar, und wenn ja, wodurch?".

Befragt wurden insgesamt fünf Experten: drei Trocknungsunternehmen sowie zwei Erzeugergemeinschaften (vgl. Anhang A.4). Sowohl Erzeugergemeinschaft A1 als auch B1 lebten genossenschaftliche Aspekte in ihrem Unternehmen. Die als GmbH geführte Erzeugergemeinschaft zielte, genauso wie Genossenschaften, nicht auf Gewinnmaximierung, sondern auf optimale Auszahlungspreise für die Landwirte. Die als AG geführte Erzeugergemeinschaft argumentierte ihren genossenschaftlichen Charakter mit der rein in Hand der Landwirte befindlichen AG sowie dem gleichen Stimmrecht der Landwirte. Aufgrund der Tatsache, dass sich die Erzeugergemeinschaft B1 in landwirtschaftlicher Hand befindet, haben die beteiligten Landwirte die Möglichkeit, die Zukunft der Gesellschaft selbst mitzugestalten.

Die Genossenschaften C1 und D1 wiesen die klassischen Organisationsstrukturen einer Genossenschaft auf. Die Mitglieder-, General-, oder Hauptversammlung ist das wichtigste Gremium der Genossenschaft. Die Generalversammlung wählt den Vorstand und den Aufsichtsrat aus den Mitgliedern der Genossenschaft. Der Vorstand, der von den Mitgliedern gewählt wird, ist das leitende Organ der Genossenschaft. Er leitet die Genossenschaft eigenverantwortlich nach außen und führt die Geschäfte der Genossenschaft nach innen (Blome-Drees et al., 2020). Kontrolliert wird die Geschäftsführung des Vorstands vom Aufsichtsrat, der erst ab einer Mitgliederanzahl von 20 Personen notwendig ist. Weitere Aufgaben des Aufsichtsrats ist die Berichterstattung von durchgeführten Kontrollen an die Generalversammlung (Blome-Drees et al., 2020). Der Befragte D1 stellte im Interview explizit heraus, dass die Mitglieder durch die Rechtsformwahl der Genossenschaft unmittelbaren Einfluss auf das Geschäftsgeschehen haben. Nach seinen Aussagen steht das Mitglied mit seinen Bedürfnissen im Mittelpunkt dieser Rechtsform.

## 3.7 Rohstoffkosten

### 3.7.1 Vergleich des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten am Beispiel von Rationen für Mastschweine

Kosten einzelner Proteinkomponenten sind nicht direkt miteinander vergleichbar, weil sie als Ergänzung und in Abgleich mit anderen variationsreichen Rationskomponenten fungieren, um auf diese Weise eine bedarfsgerechte Gesamtration zu formen. Am Beispiel von Vormast- und Endmastrationen für Mastschweine wurden die Preise von 40 Rationen (jeweils 20 für Vor- und Endmast, VM und EM) mit unterschiedlichen Anteilen verschiedener Eiweißträger verglichen. Bei den Rationen VM1 bis VM12 und EM1 bis EM12 handelte es sich um Rationen, die zum Zeitpunkt der Datenaufnahme auf den Projektbetrieben zum Einsatz gekommen sind. Die weiteren sechs Mastschweinebetriebe im Projekt setzten entweder ein Universalfutter ein, so dass kein Vergleich einer Vormast- und Endmastration möglich war, oder sie fütterten zugekauftes Alleinfutter, bei dem die Anteile der Futterkomponenten nicht bekannt waren. Daher wurden die Rationen dieser Betriebe nicht in die Auswertung einbezogen. Die Rationen VM und EM13 bis 20 wurden im Rahmen der betrieblichen Optimierungsszenarien berechnet. Der Vergleich der Preise erfolgte für die Gesamtration je Dezitonne. Die Rationen wurden entsprechend der ermittelten Preise von hoch nach niedrig sortiert. In einem zweiten Schritt wurden die Preise für einzelne Zukauffutterkomponenten verändert, um zu zeigen, wie sich der Gesamtpreis der Rationen verändert, wenn es zu Preisschwankungen bei einzelnen Komponenten kommt. Die Ausgangspreise je Dezitonne jeder Komponente entsprachen den Preisen, die in den Optimierungen verwendet wurden (siehe Anhang A.6). Für Komponenten, die ausschließlich in der Ausgangssituation der Betriebe eingesetzt wurden, wurden Preisangaben der Betriebe verwendet. Für ein Futtermittel wurde in allen Rationen derselbe Preis angenommen. So wird zum Beispiel Bierhefe in jeder Ration mit 130 € / dt veranschlagt. In den Betriebsrationen (1 bis 12) war zum Teil Eiweißergänzer enthalten. Dieser wurde in den Rationen mit dem Preis bewertet, den der Betrieb angegeben hatte.

### 3.7.2 Ökonomische Bewertung einer Differenzierung von Luzerne in Qualitätskategorien

Ergänzend zu den Diskussionen über die Nutzungsoptionen für Luzerne in der Fokusgruppe wurde eine ökonomische Einschätzung der Möglichkeiten einer Erfassung und Vermarktung differenzierter Luzernequalitäten erarbeitet.

#### 3.7.2.1 Preisbildung

Um eine ökonomische Abschätzung des Potentials eines differenzierten Luzernefuttermittels vorzunehmen, wurde mit zwei verschiedenen Methoden eine preisliche Darstellung des Futterwerts der Luzerne im Vergleich zu anderen proteinliefernden Futtermitteln durchgeführt. Die Austauschmethode nach Lühr liefert einen Überblick, hat aber einige Beschränkungen, wie in der Diskussion aufgezeigt wird. Die Methode zum „Austausch in Rationen“ soll die Ergebnisse weiter konkretisieren.

##### Methode „Lühr“

Um die Preiswürdigkeit von einzelnen Futtermitteln zu bestimmen und beim Einkauf und der Rationsplanung verschiedene Futtermittelpreise miteinander zu vergleichen, wird häufig die Austauschmethode nach Lühr (Dusel und Weiß, 2011) verwendet. Dabei wird der Preis eines Futtermittels anhand von zwei Vergleichsfuttermitteln bewertet. Handelt es sich um Futtermittel für Schweine, werden die Gehalte an umsetzbarer Energie (ME) und präcaecal verdaulichem (pcv) Lysin berücksichtigt. Anhand dieser Inhaltsstoffe wird ermittelt, welche Menge der Vergleichsfuttermittel durch eine Dezitonne des bewerteten Futtermittels ersetzt werden kann. Der Preis dieser Menge der Vergleichsfuttermittel entspricht der Preiswürdigkeit des bewerteten Futtermittels je Dezitonne (Dusel und Weiß, 2011).

Die Berechnung im Austausch gegen andere Futtermittel aus der Schweinefütterung wurde mittels eines Futterberechnungsprogramms für Schweine (Hollmichel, 2016) durchgeführt. Als Vergleichsfuttermittel wurden Öko-Sojakuchen (102 €/dt) und Öko Weizen (31 €/dt) verwendet. Die Bewertung wurde auf Basis des präcaecal verdaulichen Lysins und der umsetzbaren Energie durchgeführt. Der Rohfasergehalt einer Ration beeinflusst die Verdaulichkeit der Proteinfraction (Roth und Kirchgessner, 1985) und liegt in der Blattmasse höher als in der Ganzpflanze (Hoischen-Taubner und Sundrum, 2016). Da die Qualitätskategorien unterschiedliche Rohfasergehalte aufweisen, ist davon auszugehen, dass sich die Höhe der Lysinverdaulichkeit zwischen den Kategorien unterscheidet. Daher wurde eine abgestufte Verdaulichkeit angenommen. Alle Inhaltsstoffe beziehen sich auf Frischmasse. Sofern die Angaben der Inhaltsstoffe für Trockenmasse erfolgten, wurden diese für Cobs mit 89 % Trockenmasse umgerechnet. Für jede der Kategorien wurden Mindestgehalte für Lysin und Rohprotein festgelegt (siehe Abschnitt 3.6.2.1). Diese Mindestgehalte wurden für die Berechnung der Preiswürdigkeit zugrunde gelegt. Die Energiegehalte wurden der DLG Futterwerttabelle (Staudacher und Potthast, 2014) sowie Angaben von Herstellern von Luzernecobs (Futtertrocknung Lamerdingen, 2019) entnommen. Die Inhaltsstoffe der Vergleichsfuttermittel sind in den Berechnungsprogrammen zur Ermittlung der Preiswürdigkeit (Hollmichel, 2016; Rutzmoser, 2019) hinterlegt.

##### Methode „Austausch in Rationen“

Bei der Methode „Austausch in Ration“ wurde ermittelt, wie teuer die Luzernekomponente maximal sein dürfte, wenn eine Ration mit Luzerne denselben Gesamtpreis haben soll wie eine im Nährstoffgehalt gleichwertige Vergleichsration. Dazu wurden Rationen mit Luzerneanteilen jeweils mit einer Ration mit anderen Eiweißkomponenten verglichen. Die Rationen mit Luzerneanteilen wurden im Futterberechnungsprogramm Hybrimin Futter 5<sup>®</sup> erstellt. Die Kosten der anderen Rationskomponenten entsprachen den Angaben der Fachberater im Projekt und wurden für alle Rationen gleich angesetzt. So wurde z.B. der Preis von Weizen in allen Rationen mit 31 € / dt angenommen. Als Vergleichsrationen dienten Rationen der Projektbetriebe zum Zeitpunkt der Datenerhebung sowie Rationen, die im

Rahmen der Optimierungsvorschläge für diese Betriebe berechnet wurden, aber keine Luzernecobs enthielten. Es handelte sich um Rationen zur Mastschwein-, Sauen-, Ferkel- und Legehennenfütterung. Alle Rationen waren für die ökologische Tierhaltung ausgelegt. Einige Rationen der Praxisbetriebe enthielten einen geringen Anteil an konventionell erzeugtem Kartoffeleiweiß. Der Vergleich erfolgte jeweils zwischen zwei Rationen für die gleiche Tierart, Altersgruppe und Nutzungsintensität (Tageszunahmen). Soweit möglich wurden Rationen mit gleichen oder ähnlichen Gehalten an Energie, Rohprotein und den Aminosäuren Lysin und Methionin verglichen. Für die Luzerne-Rationen wurden die Kosten für alle Komponenten außer der Luzerne addiert. Aus der Differenz dieser Teilkosten der Luzernerationen und den Kosten der Vergleichsrationen wurde ein Preis je Dezitonne Luzerne berechnet.

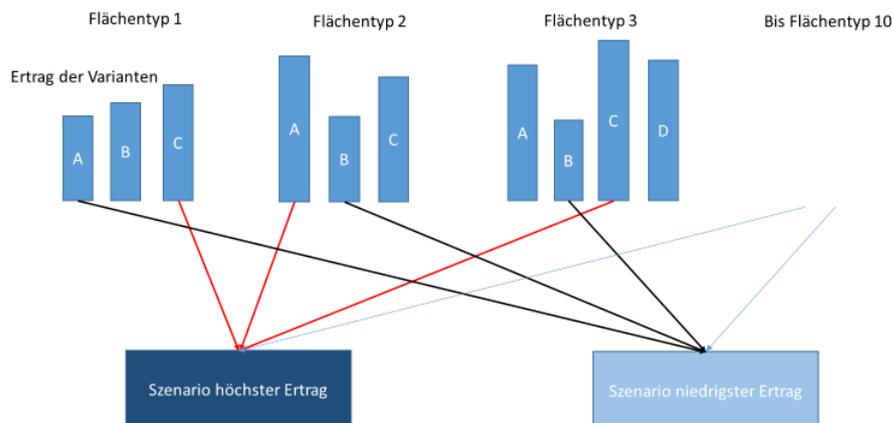
Das gleiche Prozedere wurde noch einmal nur mit den Proteinkomponenten der Rationen durchgeführt, da in der Rationsplanung diese Komponenten direkt gegen die Luzerne ausgetauscht oder mit ihr kombiniert werden können. Dabei bildete die Summe der Kosten der Proteinkomponenten in der Vergleichsration die Vergleichsgröße zur Differenzermittlung. Die Differenz ergab wiederum die höchstmöglichen Kosten für die Luzerne in der Ration, wenn in beiden Rationen die gleichen Kosten für die Proteinkomponenten aufgewendet würden. Jede Luzerneration wurde nacheinander verschiedenen Vergleichsrationen gegenübergestellt und die Ergebnisse gemittelt. Aus den Ergebnissen beider Methoden und den Marktpreisen, die derzeit für undifferenzierte Luzerne erzielt werden, wurde für jede der vorgeschlagenen Kategorien ein Preis ermittelt.

### **3.7.2.2 Simulation der Einnahmen beim Verkauf von Luzerne in Qualitätskategorien**

Um die Perspektive der Erzeugerseite zu beleuchten, wurden verschiedene Ertragsszenarien für eine praxisrelevante Produktion von 10.000 t Luzernecobs simuliert und der Erlös aus einer Vermarktung von Luzerneprodukten anhand von differenzierten Preiskategorien mit der Vermarktung zu einem Einheitspreis verglichen. Im ersten Schritt wurden Ertragsszenarien errechnet. In einem zweiten Schritt wurde der Preis für die unterschiedlichen Luzernekategorien so gewählt, dass bei einem Verkauf in differenzierten Preiskategorien die gleichen Einnahmen erzielt würden wie bei einem Verkauf als Einheitsware. Unter diesem Preisniveau lohnt eine Differenzierung in Kategorien demzufolge nicht. Über diesem Preisniveau lassen sich zusätzliche Gewinne generieren.

Zwecks Simulation einer Variation der Rohstoffbasis wurden zehn Flächentypen für den Luzerneanbau definiert. Jeder Typ ging zu gleichen Anteilen mit 100 ha in das Gesamtergebnis ein. Die Flächentypen wurden so definiert, dass sie sich in den Standorteigenschaften und damit im Ertrags- und Qualitätsniveau unterschieden und so einen Einzugsbereich einer Trocknungsanlage repräsentieren können. Für jeden Flächentyp wurden verschiedene Ertragsvarianten angenommen. Die Kennzahlen der Flächentypen wie die Höhe der Erträge, die Anzahl der Schnitte je Jahr und die Verteilung des Erntegutes auf Kategorien basieren auf Versuchsergebnissen aus Landessortenversuchen, einem Projekt zur Blattmassequalität der Universität Kassel und einem Anbauversuch am Standort Bergen (LfL, 2019; Hoischen-Taubner und Sundrum, 2016; Schmalzer und Barthelmes, 2016). Die Zuordnung der Erntemengen zu einer Qualitätskategorie wurde für jeden Schnitt vorgenommen. Da es sich bei den zugrundeliegenden Daten um Versuchsergebnisse handelt, wurden von den Trockenmasse-Erträgen nach einer Empfehlung der LfL (LfL, 2016) 25 % abgezogen, um sich den Verhältnissen in der Praxis anzunähern. Vom Feldertrag wurden 6 % Trocknungs- und Lagerverluste abgezogen. In der weiteren Berechnung wurde die Frischmasse-Cobs mit einer Trockenmasse von 89 % verwendet. So wurde für jede Variante jedes Flächentyps ein Ertrag an Luzernecobs in dt / ha / Jahr verteilt auf die vier Kategorien berechnet.

Nach Angaben von Betreibern kann ein Trockner je nach Größe der Anlage zwischen 5.000 und 15.000 Tonnen Trockengut herstellen (B.V. Oldambt, 2019; Buschhof e.G., 2019; Raiffeisen Trocknungsgenossenschaft Prebitz, 2019). Die Produktionsmenge der Simulation liegt in diesem Bereich. Es wurden 13 Ertragsszenarien, zum Beispiel höchster Ertrag und niedrigster Ertrag festgelegt (siehe Anhang A.7), die von jedem Flächentyp eine bestimmte Ertragsvariante berücksichtigten (Abb. 3). Jedes Ertragsszenario umfasste folglich die Erntemenge von 1000 ha Anbaufläche. Der Gesamtertrag wurde nach Qualität auf die vier Kategorien aufgeteilt. Für jeweils zwei Flächentypen wurden Varianten eingebracht, die im ersten Nutzungsjahr bei Frühjahrsaussaat erreicht werden können. Bei einer dreijährigen Nutzung befänden sich jeweils ein Drittel der Flächen im Aussaatjahr. Da aber alternativ auch eine Herbstsaat möglich ist, bei der im ersten Nutzungsjahr bereits höhere Erträge zustande kommen, wurden nur zwanzig Prozent der Flächen so eingerechnet.



**Abb. 3: Schematische Darstellung der Zuordnung von Ertragsvarianten, Flächentypen und Ertragsszenarien**

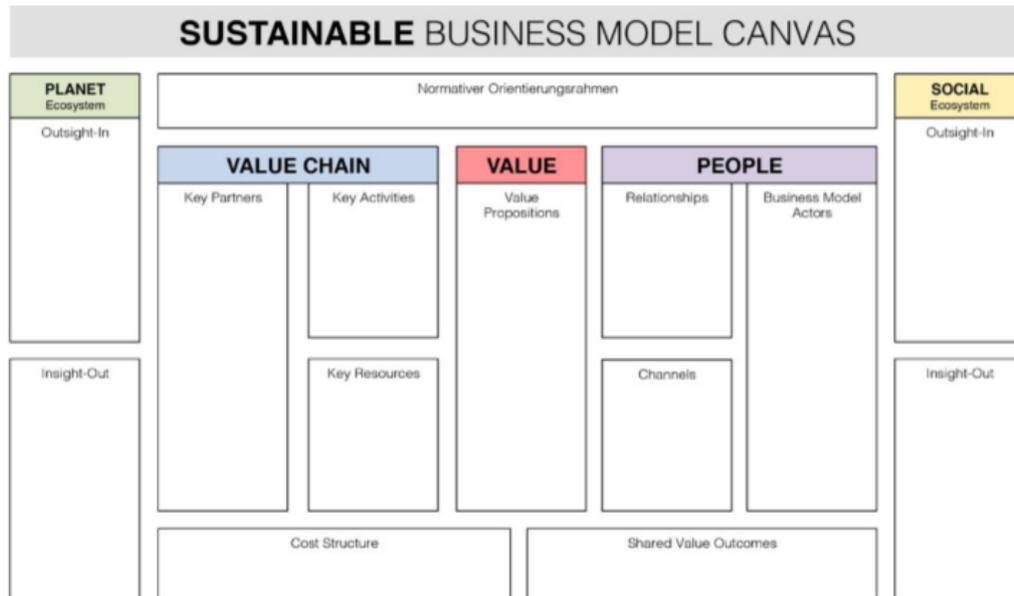
Für jedes Ertragsszenario erfolgte die Berechnung der möglichen Erlöse zunächst unter der Annahme eines derzeit üblichen Preises für Luzernecobs von 30 € / dt für undifferenzierte Qualität. Im Vergleich dazu wurde der Erlös aus dem Verkauf desselben Gesamtertrages zu unterschiedlichen Preisen für die verschiedenen Kategorien ermittelt. Dabei wurde der Preis jeder Kategorie als Austauschwert in verschiedenen Rationen ermittelt (siehe 4.8.2).

Um zu den verschiedenen Flächentypen und Ertragsszenarien auch unterschiedliche Marktpreise für qualitätsdifferenzierte Luzernecobs zu simulieren, wurde aus den berechneten Erlösen der dreizehn Ertragsszenarien ein Durchschnittswert (Median) gebildet. In fünf Preisszenarien wurden die Preise für die Luzerne Kategorien um 10 %, 20 %, 25 % und 30 % abgesenkt, während der Preis von 30 €/dt für die undifferenzierte Vermarktung beibehalten wurde.

### 3.7.3 Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Luzernedifferenzierung

Mit Hilfe eines Business- oder Geschäftsplans soll die zukünftige Entwicklung und Ausrichtung eines Unternehmens dargestellt und planbar gemacht werden. Um eine strukturierte Darstellung zu ermöglichen, folgt der Businessplan einer standardisierten Form (Kunze und Offermanns, 2016). Dabei wird neben dem klassischen Businessplan auch das Business Modell Canvas verwendet (Osterwalder und Pigneur, 2013). Während im klassischen Businessplan z.B. der Finanzierungsbedarf oder die Qualifikation der Unternehmensführung beschrieben wird, ist das Business Modell Canvas flexibler und vereinfacht das Konzept, um zunächst einen Überblick zu gewinnen. Es ist damit als Grundlage für die Erstellung eines klassischen Businessplans im Rahmen einer konkreten Unternehmensgründung geeignet (Hausmann, 2019). Im Business Modell Canvas werden neun Schlüssel-Faktoren untersucht. Die Betrachtung einer Geschäftsidee im Rahmen eines Business Modells Canvas umfasst zunächst nicht die ökologischen und sozialen Auswirkungen eines Geschäftsmodells. Um auch Aspekte der Nachhaltigkeit in die Betrachtung zu integrieren, kann das Sustainable Business Modell Canvas zur Anwendung kommen. Das Modell Canvas wird dabei um die Betrachtung des „Planet

Ecosystem and Social Ecosystem“ erweitert (siehe Abb. 4). Dabei werden jeweils Einflüsse, die das Unternehmen auf die Gesellschaft bzw. das Ökosystem ausübt (insight out) sowie auch Einflüsse, die aus Umwelt und Gesellschaft auf das Unternehmen einwirken (outsight in) betrachtet. Der Begriff des Kundensegments wird auf die „business model actors“ erweitert. Damit sind nicht nur Kunden, sondern alle Akteure, die direkt am Wertschöpfungsprozess teilnehmen, wie z.B. Lieferanten oder Mitarbeiter, eingeschlossen (Faust und Lotter, 2018).



**Abb. 4: Struktur des Sustainable Business Modell Canvas**

Quelle: (Faust und Lotter, 2018)

## 4 Ergebnisse

Am Projekt beteiligten sich 36 schweine- und 20 geflügelhaltende Betriebe, die unterschiedliche Betriebsgrößen repräsentierten (Tab. 8). 38 Betriebe gehörten dem Bioland-, 16 dem Naturland-Verband an, zwei Betriebe wirtschafteten gemäß Demeter-Richtlinien. Die Projektbetriebe verteilten sich auf nahezu alle Bundesländer. Für jede Tierart waren sowohl Betriebe vertreten, die Futtermischungen mit eigener Technik oder durch eine mobile Mahl- und Mischanlage herstellten (Selbstmischer) als auch Betriebe, die zugekaufte Alleinfutter einsetzten (Alleinfutter). Einige Betriebe machten in bestimmten Fütterungsphasen von Alleinfutter Gebrauch (z.B. Prestarter für Ferkel oder Starterfutter für Küken) und mischten für andere Phasen betriebseigenes Futter.

Tab. 8: Kennzahlen der Projektbetriebe

	n	Verband			Bestandsgröße (Stallplätze)			Durchschnittliche Landwirtschaftliche Nutzfläche (ha)			Fütterungsstrategie			
		Bioland	Naturland	Demeter	MW	min	max	Gesamt	Davon Acker	Davon Grünland	Selbstmischer	Alleinfutter	Beides	Keine Angabe
Sauen	17	12	5		126	40	450	71	64	10	4	5	6	2
Mastschweine	19	12	7		529	200	1.300	297	246	45	17	2		
Legehennen	9	7		2	3.736	375	15.000	165	109	17	5	4		
Masthähnchen	5	5			1.485	200	4.800	191	127	64		1	1	3
Puten	6	2	4		1.437	220	2.700	65	46	42	1	2	3	

### 4.1 Ausgangssituation auf den Projektbetrieben

Der im Projekt betrachtete Betriebszweig hatte für zwei Drittel der Betriebsleiter eine große bzw. sehr große Bedeutung. Diese Einschätzung traf besonders häufig für den Betriebszweig Sauenhaltung (15 von 17 Betrieben) sowie für die Betriebe mit Putenmast (4 von 6 Betrieben) zu. Auch für 13 der 19 Betriebe mit Schweinemast war der Betriebszweig von gesamtwirtschaftlicher Relevanz. Für 5 der 9 Betriebe mit Legehennen sowie 3 der 5 Betriebe mit Hähnchenmast war der Betriebszweig nur von geringer oder sehr geringer Bedeutung. Knapp ein Drittel (29 %) aller Betriebe setzte für die Nutztierhaltung spezialisierte Arbeitskräfte ein.

Auf 9,4 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche von zusammen 9.548 ha wurden Leguminosen angebaut. Der größere Anteil von 516 ha entfiel auf feinsamige Leguminosen, insbesondere Luzerne-Kleegemenge sowie Klee gras. Auf 380 ha bauten die Betriebe Körnerleguminosen an, unter denen Ackerbohnen den größten Anteil ausmachten. Die Betriebe gaben an, 73 % der Leguminosen als Futtermittel im eigenen Betrieb zu verwenden, 14 % wurden als Futtermittel oder für Biogaserzeugung verkauft, 9 % dienen als Gründünger und für jeweils 2 % wurde die Verwendung in der eigenen Biogasanlage oder eine sonstige Verwertung angegeben.

Befragt nach den Einsatzmöglichkeiten für feinsamige Leguminosen in ihrem Betrieb gaben 54 % an, bereits Leguminosen einzusetzen. 14 % planten eine Ausweitung des Anbaus und 30 % würden (mehr) Leguminosen anbauen, wenn sie einen zusätzlichen Nutzen davon hätten. Insbesondere feinsamige Leguminosen kamen auch als Raufutter zum Einsatz. 41 der 56 Betriebe gaben an, Silagen aus Klee gras, Luzerne, aber auch Gras und Mais einzusetzen. Sieben von 19 Betrieben mit Geflügelhaltung verwendeten Leguminosen teilweise gezielt im Grünauslauf. In der Schweinehaltung wurden Klee- oder Luzernegras auch frisch verfüttert (sieben Betriebe). Luzernesilage wurde ebenso wie

Luzerneballen von drei Betrieben zur Beschäftigung bei Legehennen und Puten eingesetzt; Luzerne- und Grascobs verwendeten je ein Betrieb in der Fütterung von Sauen.

#### 4.1.1 Datengrundlage

Bemerkenswert war die große Bandbreite bezüglich der Qualität der vorgefundenen Datengrundlage. Während auf einem Teil der Betriebe selbst erfasste Leistungs- und Fütterungsdaten zur Verfügung standen, beruhte bei einem Teil der Betriebe die Datenlage auf Schätzungen. Die Qualität der Daten war eher vom Grad der Spezialisierung als von der Größe bzw. dem Umfang des Betriebszweiges abhängig. In der Regel arbeiteten die Betriebe beim Betriebsbesuch aktiv bei der Datenerfassung, der gemeinsamen Schätzung von Leistungsdaten und bei der Ermittlung von Fütterungsdaten mit.

Während Informationen zum Produktionsverfahren umfassend verfügbar waren, war die Datengrundlage zur Bewertung und Optimierung der Fütterung häufig lückenhaft (Tab. 9). Die Angaben zu tierischen Leistungen waren zwar bei der Mehrzahl der Betriebe (67 %) vollständig, allerdings beruhten die Informationen bei 44 % der Betriebe auf hergeleiteten und bei 11 % auf groben Schätzungen.

**Tab. 9: Vollständigkeit der Datengrundlage für n=73 Betriebszweige**  
(56 Betriebe, Sauenhaltung und Ferkelaufzucht getrennt betrachtet)

	n	Fehlend (%)	Lückenhaft (%)	Vollumfänglich (%)
Produktionsverfahren	73	0	17,8	82,2
Tierische Leistungen	73	0	32,9	67,1
Kosten/Erlöse Tiere/Produkte	56	5,4	33,9	60,7
Fütterungsstrategie	73	0	49,3	50,7
Ration	73	4,1	32,9	63,0
Analyse	73	5,5	64,4	30,1
Preise Futtermittel	73	31,5	30,1	38,4
Ressourcen	56	0	92,9	7,1

Für die Bewertung der ökonomischen Situation der Betriebe in der Ausgangssituation war die Erfassung von vier Bereichen zentral: die Leistung bezogen auf das jeweilige Produkt, die Preise der Tiere bzw. Produkte, die Preise der Futtermittel und die Futtermengen. Diese Daten lagen nicht für alle Betriebe vollständig vor. Am häufigsten fehlten Angaben zu den Preisen der Futtermittel, gefolgt von den Futtermengen. Jedoch waren, je nach Tierart, auch Angaben über die tierische Leistung und zum Teil auch über Erlöse unvollständig. Zehn (von 56) Betriebe stellten vollständige Informationen zu den beschriebenen vier Datenbereichen zur Beurteilung der Ökonomie zur Verfügung. Ein großer Teil der Betriebe benannte zwei der Bereiche vollständig; zwei Betriebe gaben keinen der vier Bereiche komplett an. Zusätzlich gab es noch zwei Betriebe, bei denen aufgrund von Datenlücken kein Deckungsbeitrag errechnet werden konnte. Diese sind in der Abbildung nicht dargestellt.

#### 4.1.2 Leistungsdaten der Betriebe

Innerhalb der Gruppe der Projektbetriebe war nicht nur die Herdengröße sondern auch die Leistungsparameter der Tiere sehr variabel (Tab. 10). Betriebe mit Sauenhaltung erreichten zwischen 18 und 24,3 abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr mit einer erheblichen Variation der Saugferkelverluste und Remontierungsraten. Die Tageszunahmen in der Schweinemast bewegten sich zwischen 430 und 850g bei Verlusten zwischen 0,5 und 8 %. Legehennen erreichten zwischen 66 und 90 % Legeleistung (bezogen auf die Anfangshenne). In der Hähnchenmast variierten die Tageszunahmen zwischen

21 und 40 g. Für die Putenmast war die Bewertung der Leistungen aufgrund der Datenlücken schwierig. Die Mastdauer lag zwischen 98 Tagen (bei Hennen), bzw. 126 Tagen (Hähne) und 140 Tagen bei Verlusten zwischen 2 und 15 %.

**Tab. 10: Leistungsdaten von 56 ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Schweine- und Geflügelhaltung**

	Parameter	Einheit	Median	Min	Max
<b>Sauen</b> n = 17	Bestandsgröße	Anzahl	76	40	450
	lebend geborene Ferkel/ Wurf	Anzahl	13,0	12,0	15,0
	Abgesetzte Ferkel/Sau/Wurf	Anzahl	10,5	9,0	11,5
	Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr	Anzahl	21,0	18,0	24,3
	Futtermenge/Sau gesamt/Jahr	dt	23	18	37
	Saugferkelverluste	%	20,0	11,0	30,0
	Aufzuchtverluste	%	2,0	0,5	5,0
	Remontierungsrate	%	40,0	20,0	50,0
<b>Mastschweine</b> n = 19	Bestandsgröße	Anzahl	485	200	1.300
	Mastdauer Ist	Tage	122	106	300
	Mastendgewicht (Lebendgewicht)	kg	126	117	150
	Tageszunahme Ist	g	790	433	850
	Futtermengeverwertung Ist	kg F/kg Z	3,1	2,8	4,8
	Futtermengeverbrauch Ist	dt/Tier	3,0	2,6	6,3
	Verluste	%	1,8	0,5	8,0
<b>Legehennen</b> n = 9	Legehennen pro Durchgang	Anzahl	4800	375	15.000
	Haltdauer	Tage	425	365	567
	Legeleistung Anfangshenne	Eier	296	260	403
	Legeleistung Anfangshenne	%	76	66	90
	Eimasse/Anfangshenne	kg	19	17	26
	Futtermengeverbrauch ist	kg	55	50	77
	Verluste (in % des Anfangsbestandes)	%	8,0	1,0	15,0
<b>Masthähnchen</b> n = 5	Masthähnchen pro Durchgang	Anzahl	500	200	4.800
	Mastdauer Ist	Tage	84	65	112
	Mastendgewicht Ist	kg	2,5	2,3	3,4
	Tägliche Zunahmen Ist	g	37,2	20,9	40,3
	Futtermengeverwertung Ist	kg F/kg Z	2,8	2,1	3,6
	Verluste	%	3,0	1,5	5,0
<b>Puten</b> n = 6	Mastputen pro Durchgang	Anzahl	1.600	220	2.700
	Mastdauer im Betrieb Hahn Ist	Tage	140	126	140
	Mastdauer im Betrieb Henne Ist	Tage	104	98	140
	Mastendgewicht gemischt ist	kg	10,6	Wurde nur von einem Betrieb, der nur Hennen mästet, angegeben.	
	Futtermengeverbrauch	kg	24		
	Verluste	%	4,0	2,0	15,0

### 4.1.3 Nährstoffversorgung und Wirtschaftlichkeit

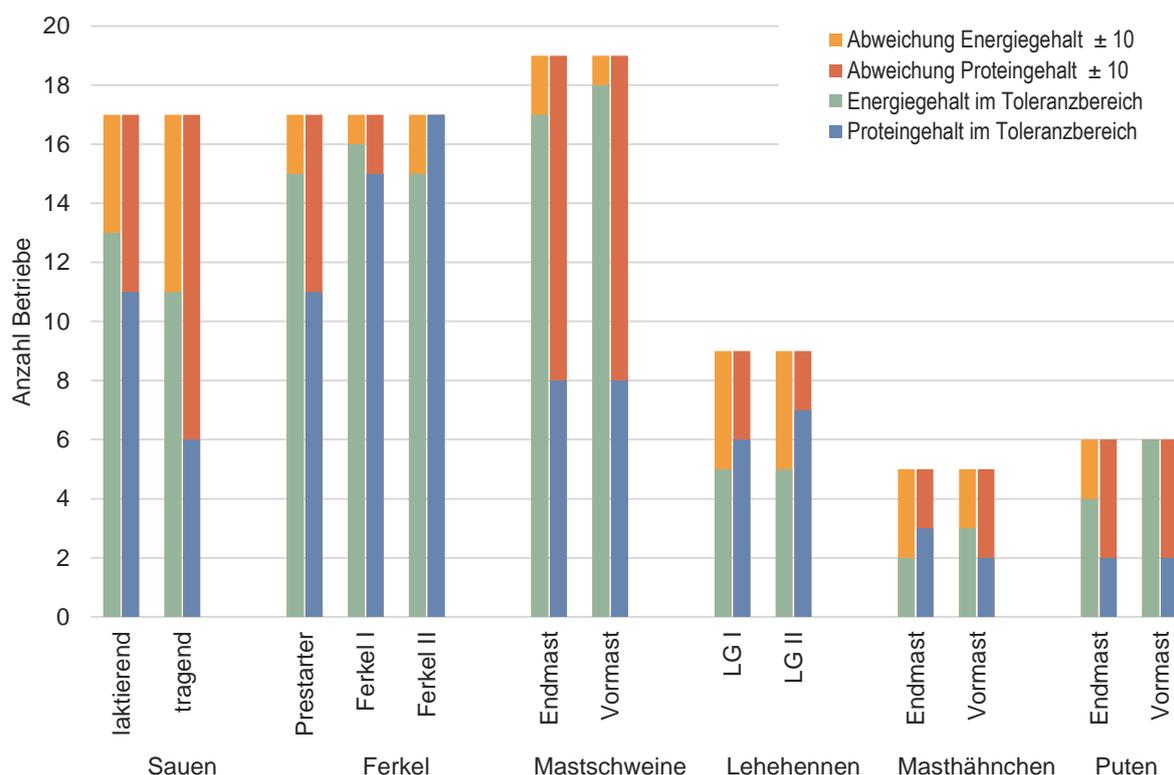
Referenzen zur Bewertung der Nährstoffversorgung sowie Zielgrößen für die Rationsoptimierungen (Kapitel 4.5) wurden unter Berücksichtigung der betrieblichen Voraussetzungen (Genetik, Leistungsniveau) auf der Grundlagen von Versorgungsempfehlungen gewählt (Tab. 11).

Tab. 11: Fütterungsphasen und Nährstoffgehalte (Empfehlungen)

Tierart	Empfohlene Anzahl Fütterungsphasen	Rohprotein (XP %)	Energie (MJ ME)	Quellen
<b>Sauen</b> ab 1. Wurf	Min. 2			A, B, C
Sauen tragend		12	11,5	
Sauen säugend		18	13,5	
<b>Ferkel</b> bis 30 kg	3			A, B, C
Prestarter		20	13,6	
Ferkelfutter I		18	13,0	
Ferkelfutter II		17	13,8	
<b>Mastschweine</b> ab 30 kg	Min. 2			A, C
Vormast		18,5 – 20	13	
(Mittelmast)		16	13	
Endmast		14	12,5	
<b>Legehennen</b> ab Legebeginn	Min. 2			D, E
Legehennen I		18	10,9	
Legehennen II		16	10,7	
<b>Masthähnchen</b>	3			F
Starter		21,5	12,0	
Vormast		20	11,3	
Endmast		18	11,0	
<b>Puten</b>	4			G
Starter				
Vormast		26,4	12,0	
Endmast		18	12,0	

Quellen: A= GfE, 2006 B= DLG, 2008 C= LfL, 2011b D= GfE, 1999 E= Weltin et al., 2014 F= Bellof et al., 2005 G= Bellof et al., 2010

Von 163 betrachteten Futterrationen für Schweine und Geflügel in den verschiedenen Entwicklungsstadien wichen 98 (60 %) um mehr als 10 % von den empfohlenen Gehalten an Energie und Rohprotein für die jeweilige Altersstufe ab (Abb. 5). Abweichungen im Proteingehalt waren häufiger (65 Rationen) als im Energiegehalt (33 Rationen). In 19 Rationen wurden die Energiegehalte um mehr als 10 % unterschritten, in 14 Rationen lag er um mehr als 10 % über den Versorgungsempfehlungen. Der Rohproteingehalt unterschritt in 41 Rationen die Versorgungsempfehlungen um mehr als 10 %. Dies betraf hauptsächlich Rationen für Tiere mit einem hohen Proteinbedarf (Jungtiere, laktierende Sauen und Legehennen in Phase I). 24 Rationen enthielten mehr Rohprotein, als die Tiere zu der entsprechenden Entwicklungsphase benötigten. Dies war z.B. bei jeweils 10 Rationen für tragende Sauen, bzw. Endmastrationen für Mastschweine der Fall.



**Abb. 5: Futterrationen für Schweine und Geflügel in Relation zu empfohlenen Energie- und Proteingehalten**

Der Grad der bedarfsgerechten Versorgung der Tiere hängt eng mit der Gestaltung der Fütterungsphasen zusammen, die eine Anpassung der Nährstoffgehalte an die Bedarfssituation der Tiere erlauben. Viele Betriebe nutzten diese Anpassungsmöglichkeit nicht aus (Tab. 12). In der Schweinemast und Sauenhaltung wurde auf der Mehrzahl der Betriebe mindestens eine zweiphasige Fütterung realisiert. Die Fütterung der Ferkel gestalteten jedoch nur vier der 17 Ferkelerzeuger in der empfohlenen drei Phasen. Zwei Betriebe boten kein Ferkelfutter an. Bei den Legehennen passte einer von neun Betrieben die Ration an veränderte Bedarfssituationen während der Legeperiode an. In der Hähnchenmast wurde nach der Starterphase mehrheitlich eine Universalmastration bis zur Schlachtreife eingesetzt. In der Putenmast setzten zwei der sechs Betriebe die empfohlene vier-phasige Fütterung um.

**Tab. 12: Anzahl der Fütterungsphasen auf den Projektbetrieben**

Tierart	n	Anzahl Betriebe mit			Empfohlene Anzahl Fütterungsphasen	Quelle
		1	2	>2 Phasen		
Sauen ab 1. Wurf	17	0	14	3	min. 2	GfE, 2006; DLG, 2008; LfL, 2011b
Ferkel bis 30 kg	17	6	7	4	3	GfE, 2006; DLG, 2008; LfL, 2011b
Mastschweine ab 30 kg	19	4	8	7	min. 2	GfE, 2006; LfL, 2011b
Legehennen ab Legebeginn	9	8	1	0	2	GfE, 1999; Weltin et al., 2014
Masthähnchen	5	0	4	1	3	Bellof et al., 2005
Puten	6	0	1	5	4	Bellof et al., 2010

#### 4.1.3.1 Sauen

Das Managementniveau auf den Betrieben war sehr divers. Die Saugferkelverluste differierten zwischen den besten und schlechtesten Betrieben um 19 %, die Zahl der abgesetzten Ferkel je Sau und Jahr um sechs Ferkel. In Kombination mit den Differenzen bezüglich der Remontierungsraten be-

stand eine große Variation in den Deckungsbeiträgen je Sau und Jahr. Die Beurteilung der Ferkelbeifütterung wurde durch mangelnde Datenverfügbarkeit stark erschwert, so dass hierzu auf einigen Betrieben keine Aussagen getroffen werden konnten. Nur vier Betriebe gaben an, dass sie die Ferkel gemäß den empfohlenen drei Phasen zufüttern. Diese Betriebe erreichten auch die höchsten Tageszunahmen bei den Ferkeln und wiesen die niedrigsten Saugferkelverluste auf.

Die sauenhaltenden Betriebe wurden sehr unterschiedlich gemanagt. Alle Betriebe praktizierten mindestens eine zweiphasige Fütterung (tragende und säugende Sauen); jedoch wurden Futterrationen zumeist nicht genau an die Nährstoffansprüche der Sauen angepasst. Bei den tragenden Sauen ergaben sich für den Großteil der Betriebe Einsparpotentiale bezüglich des Futtereinsatzes, da die Sauen in der Regel mit Rohprotein und Energie überversorgt waren. Die Rationen für die säugenden Sauen waren bezüglich der Energiegehalte im Mittel der Betriebe nah am Bedarf der Tiere eingestellt. Die Rohproteinversorgung erfolgte nur auf drei Betrieben annähernd bedarfsgerecht.

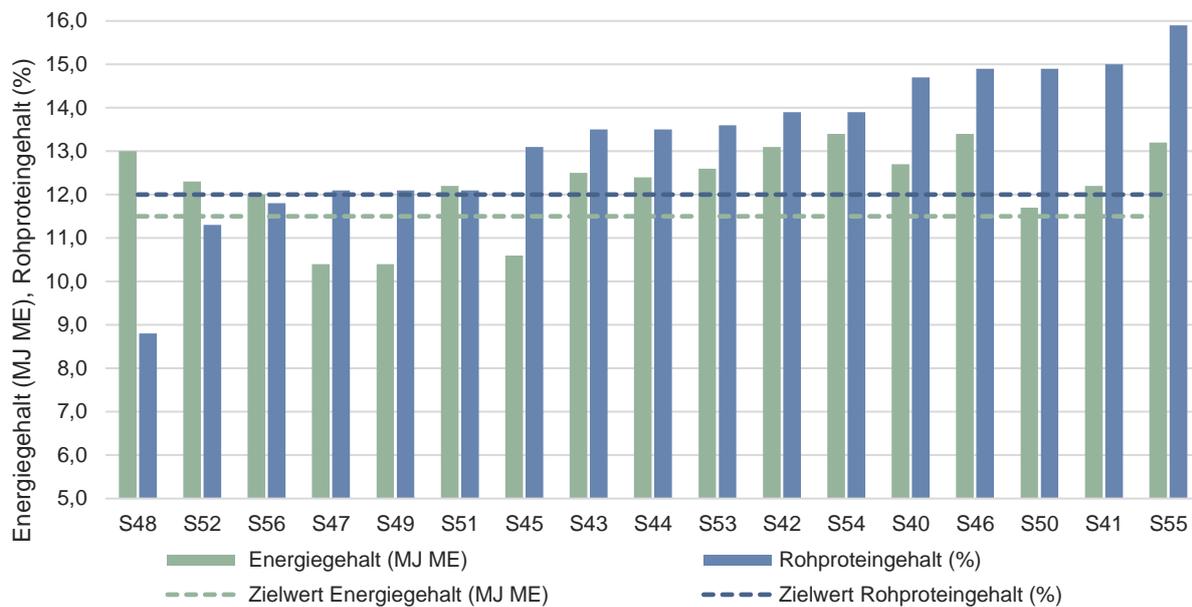


Abb. 6: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für tragende Sauen

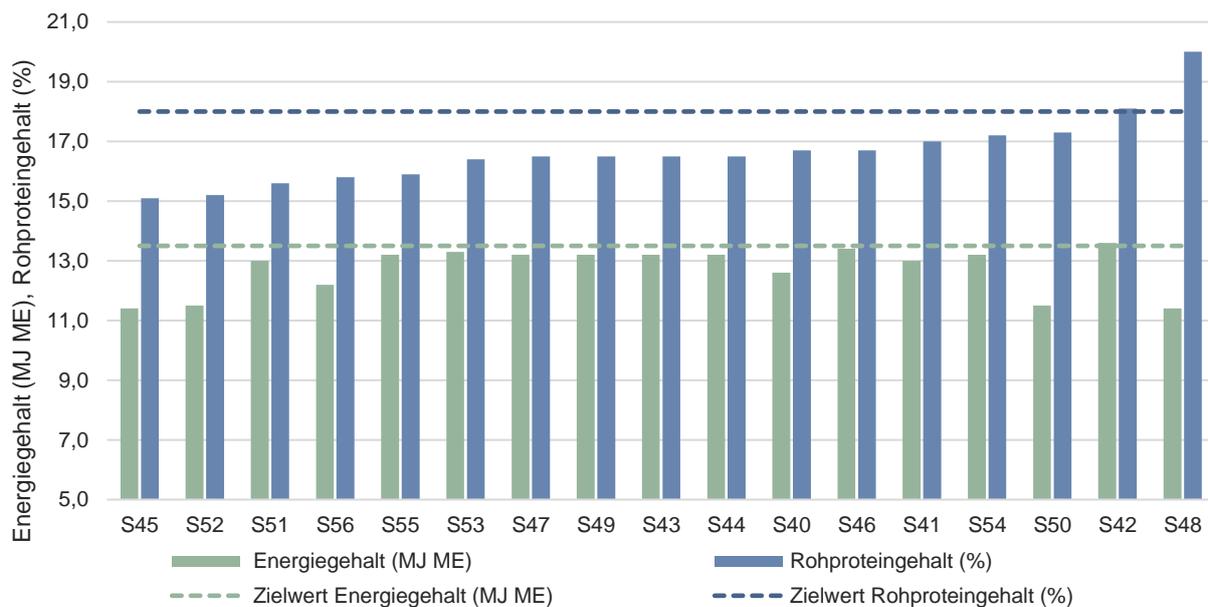


Abb. 7: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für laktierende Sauen

### 4.1.3.2 Mastschweine

Die Betriebe zeigten trotz vergleichbarer Genetik der Tiere deutliche Unterschiede hinsichtlich der täglichen Zunahmen und der Futtermittelverwertung. Durch die unterschiedliche Mastdauer und Zahl der Durchgänge pro Jahr ergaben sich beachtliche Differenzen im Deckungsbeitrag von 170 € je Stallplatz und Jahr. Die Futtermittelverbräuche und -kosten variierten um 2 dt/ Tier bzw. 200 €/Jahr. Im Mittel der Betriebe fielen die Tierverluste gering aus, allerdings gab es auch einen Betrieb mit 8 % Tierverlusten. Dieser Betrieb hatte auch insgesamt die höchste Abweichung bezüglich der Rationsinhaltsstoffe in Relation zu den Empfehlungen.

Die Betriebe mit Mastschweinen hatten keine Schwierigkeiten, den Energiebedarf der Tiere in der Vormast (30–60 kg LM) zu decken. Insbesondere Betriebe mit Universalmast (M16, M17, M18, M27) fielen dagegen durch einen niedrigen Rohproteingehalt in der Futterration auf. Die Rationen in der Endmast (90–120 kg LM) wiesen vermehrt überhöhte Rohproteingehalte auf.

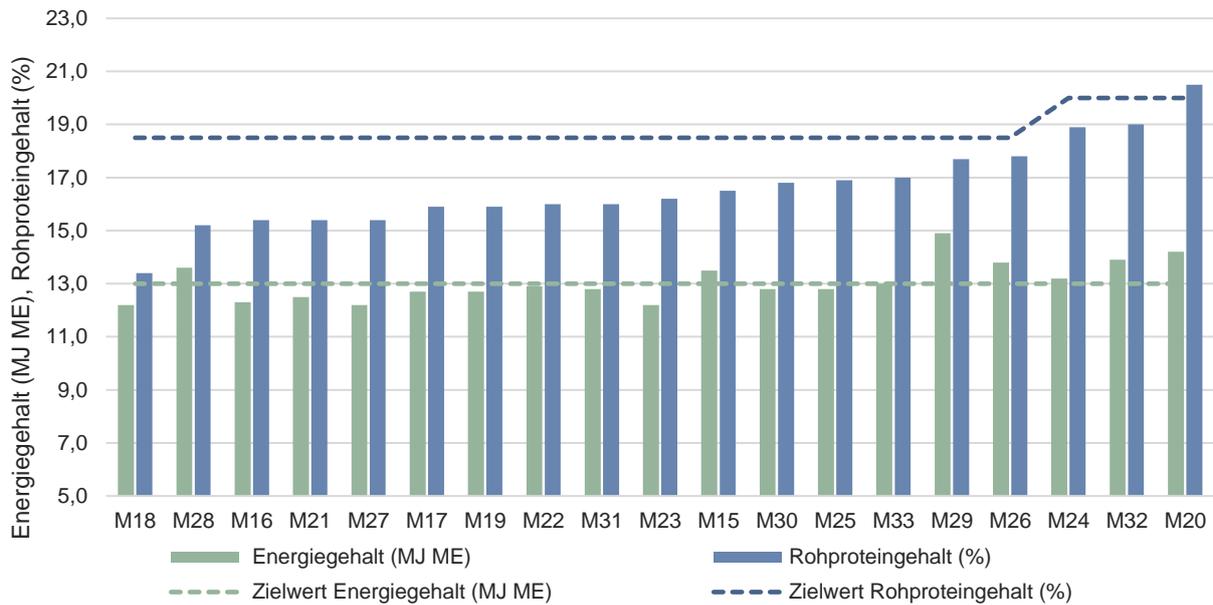


Abb. 8: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Mastschweine (Vormast)

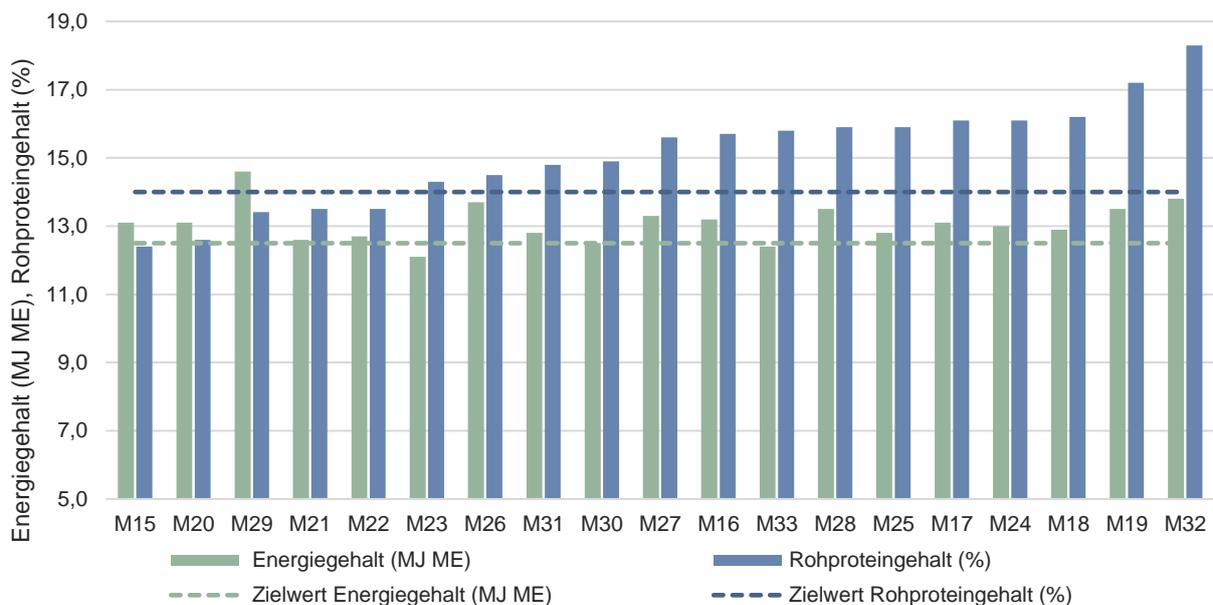


Abb. 9: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Mastschweine (Endmast)

### 4.1.3.3 Legehennen

Alle Praxisbetriebe setzten Hybridhennen der Herkunft Lohmann Brown ein. Die Haltungsdauer variierte beträchtlich zwischen den Betrieben. Auch in den Leistungsparametern (Legeleistung und Ei-masse je Anfangshenne sowie verkaufsfähige Eier) gab es deutliche Unterschiede. Diese Parameter haben einen maßgeblichen Einfluss auf ökonomische Kenngrößen. Entsprechend betragen die Unterschiede im Deckungsbeitrag zwischen den Betrieben über 50 € je Einheit. Die Futterkosten und -verbrauchsmengen zeigten Spannweiten von 17 €/dt bzw. 27 kg je Henne.

Für Legehennen werden im Allgemeinen für die Legeperiode zwei Fütterungsphasen empfohlen. Die Projektbetriebe fütterten jedoch zumeist einphasig. In Phase I (LG I, 21–42. LW) enthielten nicht alle Rationen die empfohlenen Anteile an Rohprotein. In zwei Betrieben wiesen die Rationen Energiegehalte von weniger als 9 ME MJ auf, was auch unter einem energiereduzierten Fütterungsmanagement als sehr niedrig einzustufen ist. In der Phase II (LG II, 43.–60. LW) wurden die Nährstoffgehalte nicht in angemessener Form reduziert und den Leistungen angepasst. Die Betriebe ließen Einsparpotentiale ungenutzt, die durch eine Anpassung der Nährstoffgehalte erschlossen werden könnten.

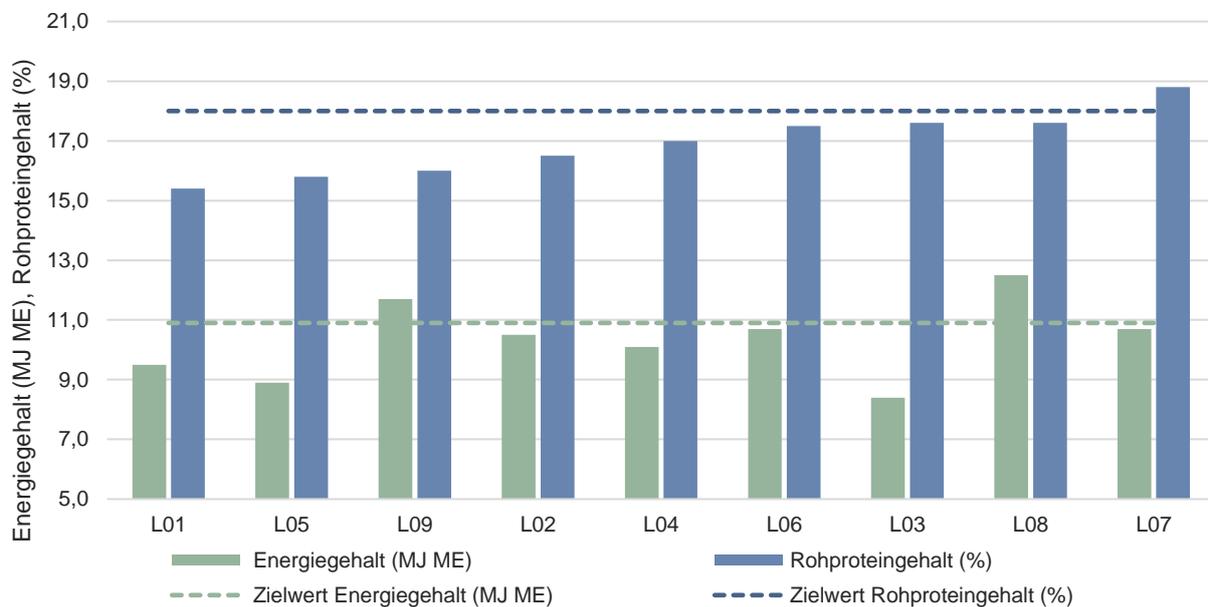


Abb. 10: Energie und Rohproteingehalte der Futtrationen für Legehennen (Phase I)

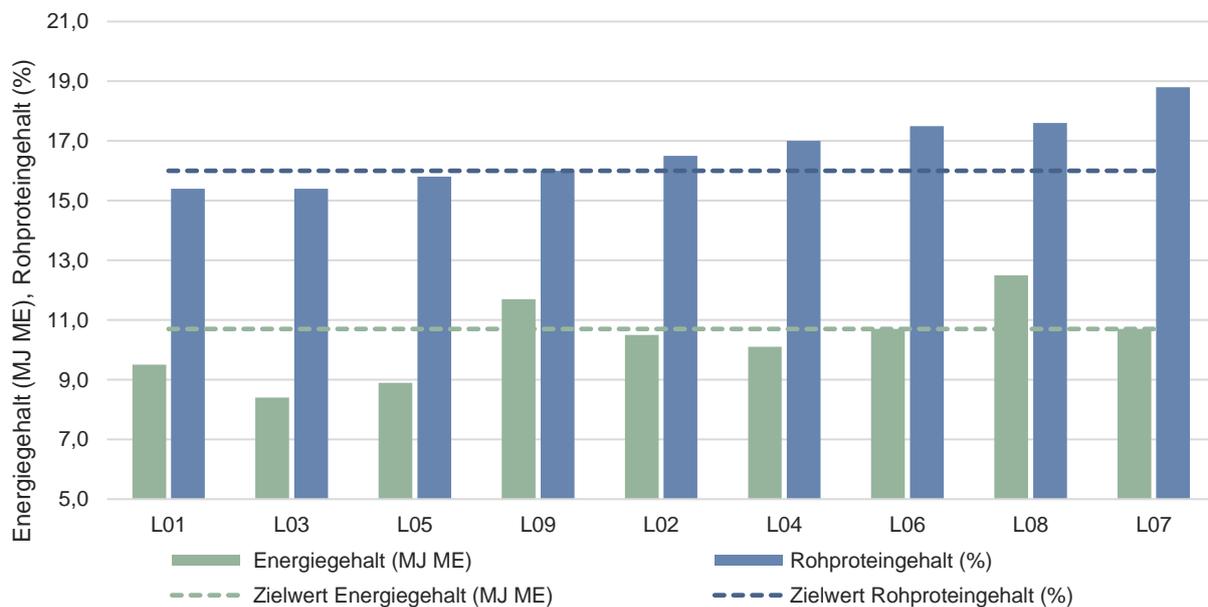


Abb. 11: Energie und Rohproteingehalte der Futtrationen für Legehennen (Phase II)

### 4.1.3.4 Masthähnchen

Die Betriebe mit Masthähnchen verfolgten sehr unterschiedliche Management- und Fütterungsstrategien. Die verschiedenen Betriebsstrukturen und Fütterungsintensitäten machten sich insbesondere bei den Leistungsparametern (z.B. Mastendgewicht, Mastdauer) bemerkbar. Ein Betrieb mästete Bruderhähne mit entsprechend niedrigerem Leistungsniveau (H13). Auffällig war, dass Betriebe mit Direktvermarktung sehr hohe Preise je kg Schlachtgewicht und entsprechend hohe Deckungsbeiträge erzielten. Die Futterkosten variierten zwischen den Betrieben um mehr als 50 %.

Nur zwei Betriebe versorgten ihre Tiere in der Vormast (15.–56. Lebenstag) mit Rohprotein gemäß den Versorgungsempfehlungen. Außer bei einem Betrieb entsprachen die Energiegehalte den Empfehlungen. In der Endmast versorgten drei der fünf Betriebe die Masthähnchen bedarfsgerecht mit Rohprotein und Energie.

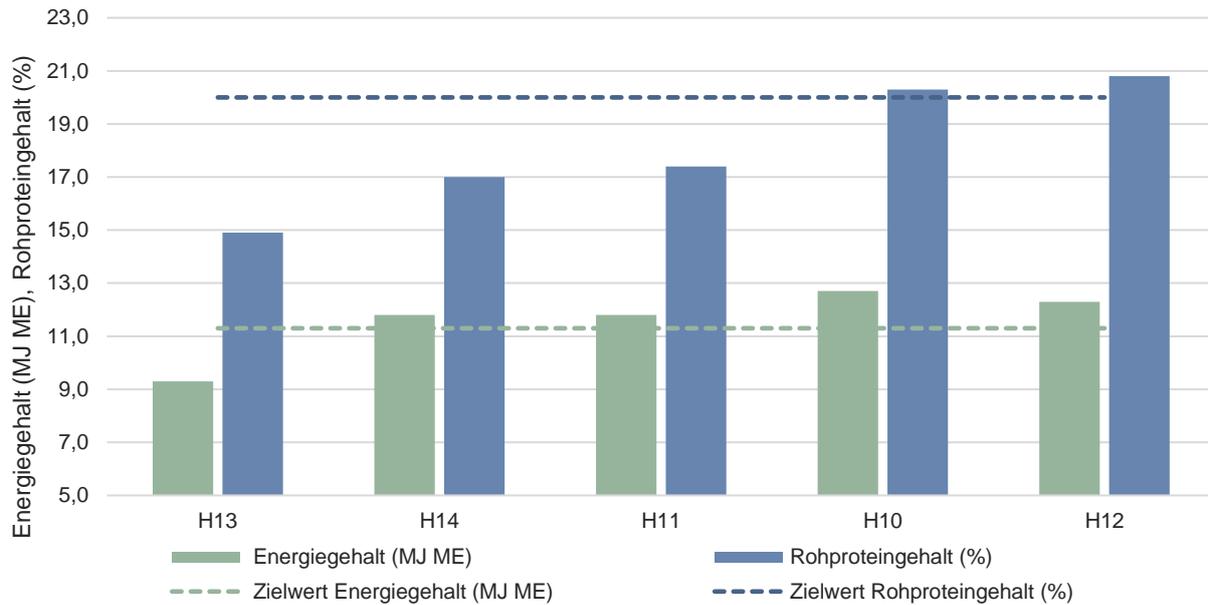


Abb. 12: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Masthähnchen (Vormast)

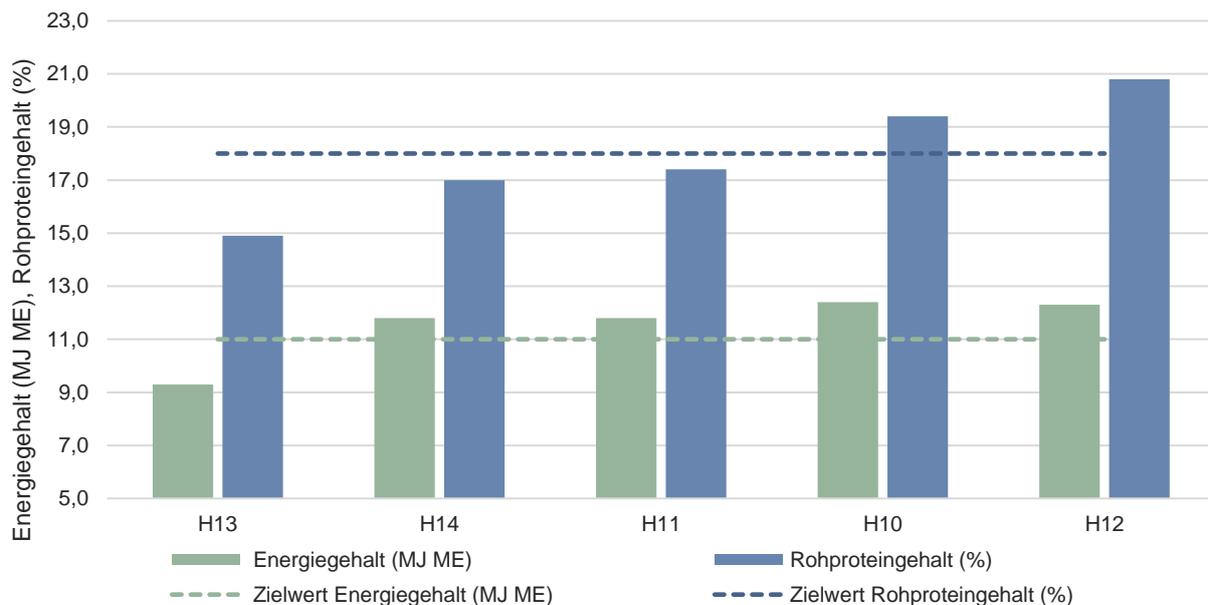


Abb. 13: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Masthähnchen (Endmast)

### 4.1.3.5 Puten

Vier Projektbetriebe setzten Puten der Herkunft Big 6 und zwei Betriebe Bronzeputen ein. Entweder wurden die Küken im Alter von sechs Wochen zugekauft oder die Kükenaufzucht wurde selbst betrieben. Hinsichtlich der Leistungsparameter (Tageszunahmen, Futtermittelverwertung) sowie dem Verhältnis von Hähnen und Hennen in den Herden bestanden zwischen den Betrieben große Unterschiede. Auch die Tierverluste und die Futterkosten je Tier variierten beträchtlich, ebenso wie die Deckungsbeiträge. Auffällig war, dass Betriebe zusätzlich zum Putenalleinfutter noch Getreide (oft Hafer) in unbekanntenen Mengen und Qualitäten einsetzten, um die Tiere zu beschäftigen und die Futterkosten zu senken. Da durch diese Maßnahmen das Alleinfutter ergänzt wurde, entsprach die Gesamtversorgung aufgrund der Verdünnungseffekte oft nicht mehr den Nährstoffsprüchen der Puten. In der Vormast (7.–12. LW) entsprachen die Energiegehalte der Rationen den Empfehlungen. Kein Betrieb erfüllte jedoch die hohen Ansprüche an den Rohproteingehalt. In der Endmast (ab 18. LW) erfolgte die Energieversorgung ausgewogen. Zwei Betriebe konnten auch den Bedarf an Rohprotein decken; für die Betriebe P35 und P38 standen diesbezüglich keine Daten zur Verfügung.

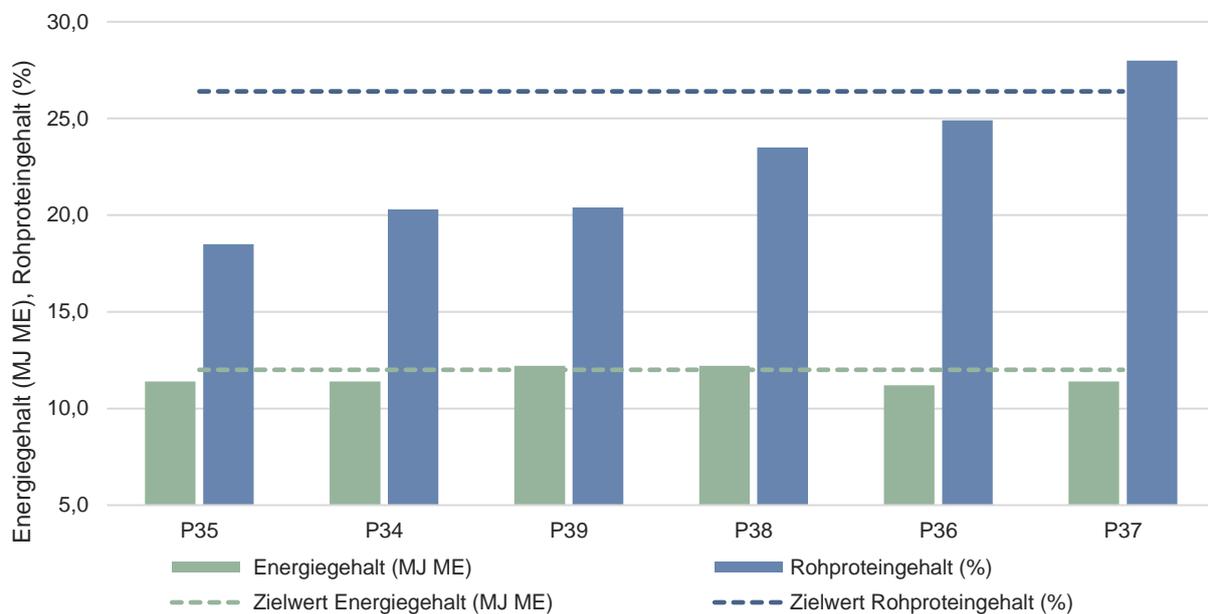


Abb. 14: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Puten (Vormast)

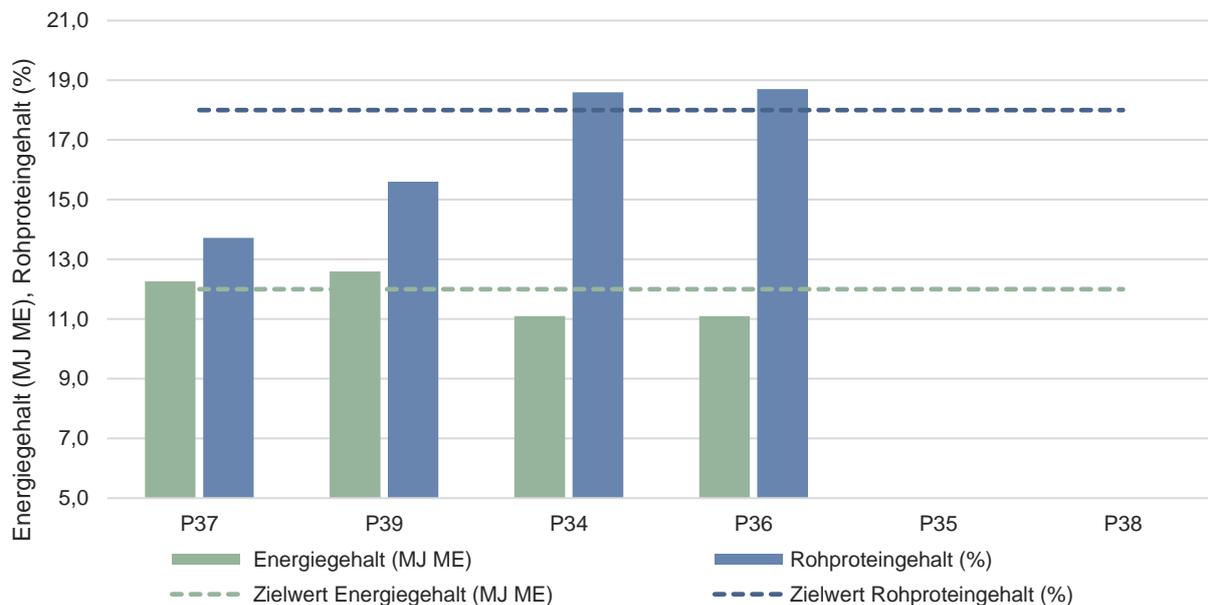


Abb. 15: Energie und Rohproteingehalte der Futterrationen für Puten (Endmast)

## 4.2 Ergebnisse der Futtermittelanalysen

Insgesamt wurden 139 Einzelkomponenten (Tab. 13) und 147 Proben von Alleinfuttermitteln (43), Eiweißergänzern (28) und Hofrationen (76) (Tab. 14) hinsichtlich der Nährstoffgehalte analysiert. Proben innerhalb derselben Einzelfutterkomponenten unterschieden sich teils erheblich sowohl im Rohprotein- sowie im Energiegehalt. Die Mittelwerte lagen in der Größenordnung, wie sie in der ökologischen Landwirtschaft zu erwarten sind. Werden die Minimum- und Maximum-Gehalte beachtet, wird deutlich, dass betriebs- und standortindividuelle Differenzen von 4–11 % innerhalb einer Einzelkomponente ursächlich für nicht bedarfsgerechte Rationen sein könnten.

**Tab. 13: Rohprotein- und Energiegehalte der eingesetzte Einzelkomponenten in % je 88 % TM**

Komponente	Anzahl	Rohprotein in % / 88 % TM			Energie ME MJ in 88 % TM*		
		Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
<b>Ackerbohnen</b>	28	22,2	27,4	24,8	12,2	13,1	12,6
<b>Erbsen</b>	20	12,5	23,1	17,8	12,5	14,2	13,3
<b>Gerste</b>	21	7,7	11,9	9,8	11,5	11,9	11,7
<b>Hafer</b>	20	5,7	11,5	8,6	11,17	11,70	11,4
<b>Triticale</b>	19	5,4	11,7	9,3	11,6	12,2	11,9
<b>Weizen</b>	31	8,8	15,1	10,5	9,01	13,5	11,4

Die analysierten Rationen wiesen über alle Tierarten hinweg große Spannweiten bezüglich ihrer Nährstoffgehalte auf (Tab. 14). Wie in der Auswertung der Einzelkomponenten in Tab. 13 zu entnehmen ist ließen sich die zum Teil erheblichen Differenzen innerhalb einer Einzelkomponente auch in den Gesamtrationen wiederfinden. Da unter Umständen sich die betriebsindividuellen Abweichungen der Einzelkomponenten in der Gesamtration aufsummieren. Dadurch konnten Rationen entstehen, die nicht den Nährstoffansprüchen der Tiere gerecht wurden. Bei den Rationen für Mastschweine zeigte sich, dass in den Vormast-Rationen nicht alle Tiere hinreichend mit Rohprotein versorgt wurden. In der Endmast wiederum blieben die Potenziale ungenutzt, den Rohprotein- und Energiegehalt deutlich zu senken. Bei den Masthähnchen wurde nach dem Kükenalter zumeist eine Universalmastration gefüttert. Energiegehalte von 9 ME MJ, die auf drei Betrieben angetroffen wurden, sind als sehr niedrig und nicht bedarfsdeckend einzustufen. Die Putenrationen wiesen insgesamt geringere Differenzen im Energiegehalt und sehr heterogene Rohproteingehalte auf. Die Rationen der Legehennen zeigten, aufgrund der häufig eingesetzten Universalrationen, die geringste Variation in den Rohproteingehalten. Während tragende Sauen im Durchschnitt sowohl mit Rohprotein als auch mit Energie übertversorgt wurden, waren laktierenden Sauen bezüglich der Deckung des Rohproteinbedarfs häufig im Mittel unterversorgt. Für alle Tierarten ergaben sich Potentiale die Rohprotein und Energieversorgung zielgerichteter an die veränderlichen Nährstoffansprüche der Tiere anzupassen. Dadurch könnten die Rationen bedarfsgerechter und ökonomisch vorteilhafter gestaltet werden.

Tab. 14: Nährstoffgehalte der eingesetzten Rationen in % je 88% TM

Tierart	Phase	Anzahl	Rohprotein in % je 88 % TM			Energie in ME MJ je 88 %TM*		
			Min	Max	Mittelwert	Min	Max	Mittelwert
Sauen	Tragend	17	8,8	15,9	13,2	10,4	13,4	12,1
	Laktierend	17	15,1	20	16,7	11,4	13,6	12,7
Mastschweine	Vormast	19	15,2	20,5	17,1	12,2	14,9	13,3
	Endmast	14	12,4	18,3	14,7	12,1	14,6	13,1
Legehennen	Universal	9	15,4	18,8	16,7	8,9	12,5	10,5
Masthähnchen	Universalmast	5	14,9	20,8	18	9,3	12,7	11,5
Puten	Vormast	6	18,5	28,0	22,6	11,2	12,2	11,6
	Endmast	6	13,7	18,7	16,6	11,1	12,6	11,7

Die durchschnittlichen Nährstoff- und Energiegehalte sowie die *in vitro* praecaecale Verdaulichkeit (pcV) des Rohproteins (XP) der analysierten Futtermischungen für Geflügel und Schweine sind in Tab. 15 aufgeführt. Hofmischungen (gemischte Einzelkomponenten) wiesen im Mittel geringere Rohproteingehalte auf als Alleinfutter (industriell hergestellt). Erwartungsgemäß beinhalteten Eiweißergänzer deutlich höhere Rohproteingehalte. Allerdings zeigten diese eine größere Variation in den Rohproteingehalten sowie der Verdaulichkeit am Dünndarm (pcv XP) als die Hofmischungen oder das Alleinfutter. Eiweißergänzer für Geflügel wiesen aufgrund ihrer deklarierten hohen Anteile zum Teil von Körnerleguminosen und Ölkuchen erhöhte Rohfett- und Rohfasergehalte auf. Die Kalkanteile in den Geflügelrationen führten zu den hohen Aschegehalten. Die Energiegehalte in den Schweinerationen lagen durchschnittlich in einem empfohlenen Bereich (berechnet nach der Formel für Mischfutter (Spiekers et al., 2013)). Die von den Projektbetrieben hergestellten Hofmischungen für Schweine und Geflügel sind gleichwertig bezüglich ihres Futterwertes im Vergleich zu den zugekauften industriell hergestellten Alleinfuttermitteln.

Tab. 15: Nährstoff- und Energiegehalte sowie *in vitro* praecaecale Verdaulichkeit von XP in Hofmischungen, Alleinfuttern und Ergänzern für Geflügel und Schweine. Angaben in % je 88% Trockenmasse

Quelle: Blume et al., 2019b

Tier- u. Futter- art	n	Roh- protein (%)		Roh- fett (%)		Roh- faser (%)		Roh- Stärke (%)		Roh- zucker (%)		Roh- asche (%)		Energie- gehalt* (MJ ME)		pcv XP (%)		
		MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	MW	s	
		Geflügel	H	22	15,0	2,5	4,6	1,9	4,7	1,5	37,2	7,3	2,8	0,9	7,6	4,3	10,5	1,3
A	15		16,1	2,5	5,4	1,4	5,5	1,4	29,1	5,2	2,9	0,8	10,6	3,8	9,6	1,1	85,2	2,5
E	9		26,2	5,0	9,0	3,2	8,4	2,9	8,7	12,4	3,9	1,7	13,8	9,1	9,1	1,5	86,6	4
Schwein	H	54	15,2	3,0	3,8	1,2	4,0	1,1	43,8	5,2	2,9	0,5	4,8	1,0	13,2	0,6	87,0 <sup>f</sup>	2,3
	A	28	16,7	2,8	4,6	1,1	4,4	0,9	37,8	4,3	3,2	0,5	5,1	0,8	13,2	0,6	88,1 <sup>g,h</sup>	2,5
	E	19	26,1	7,0	5,5	2,1	6,0	1,6	24,4	12,7	3,5	0,7	9,6	3,2	12,5	1	88,0 <sup>f,h</sup>	3,9

H= Hofmischungen, A= Alleinfutter, E= Eiweißergänzer, \* Energieberechnung nach tierartspezifischer Formel für Schweine und Geflügel

pcv = *In vitro* praecaecale Verdaulichkeit, unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Futterarten H, A und E innerhalb einer Tierart Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede auf dem Niveau  $p < 0,05$ 

### 4.3 Ergebnisse der Befragung zu Eiweißfuttermitteln

Die Betriebe verfolgten unterschiedliche Fütterungsstrategien; sie wurden zwischen Selbstmischern und den Anbietern von Alleinfuttermitteln unterschieden. Den größten Einfluss auf die Zusammensetzung des Futters, aber auch den größten Aufwand im Hinblick auf die Sicherstellung einer bedarfsgerechten Versorgung, hatten die Betriebe, die Futter selbst mischten oder durch einen Lohnunternehmer z.B. mit einer fahrbaren Mahl- und Mischanlage mischen ließen. Eine andere Option lag in der Auswahl von Alleinfuttermitteln, die in unterschiedlichem Maße auf den Bedarf der jeweiligen

Altersstufe bzw. dem Leistungsniveau abgestimmt waren. Auch eine Kombination war in der Praxis anzutreffen. Dabei wurde zumeist für die jungen Tiere (Ferkel, Küken) Alleinfutter zugekauft und für ältere Tiere die Futterration selbst gemischt. In Abhängigkeit von der Tierart wurden die Möglichkeiten von den Projektbetrieben unterschiedlich genutzt (Abb. 16).

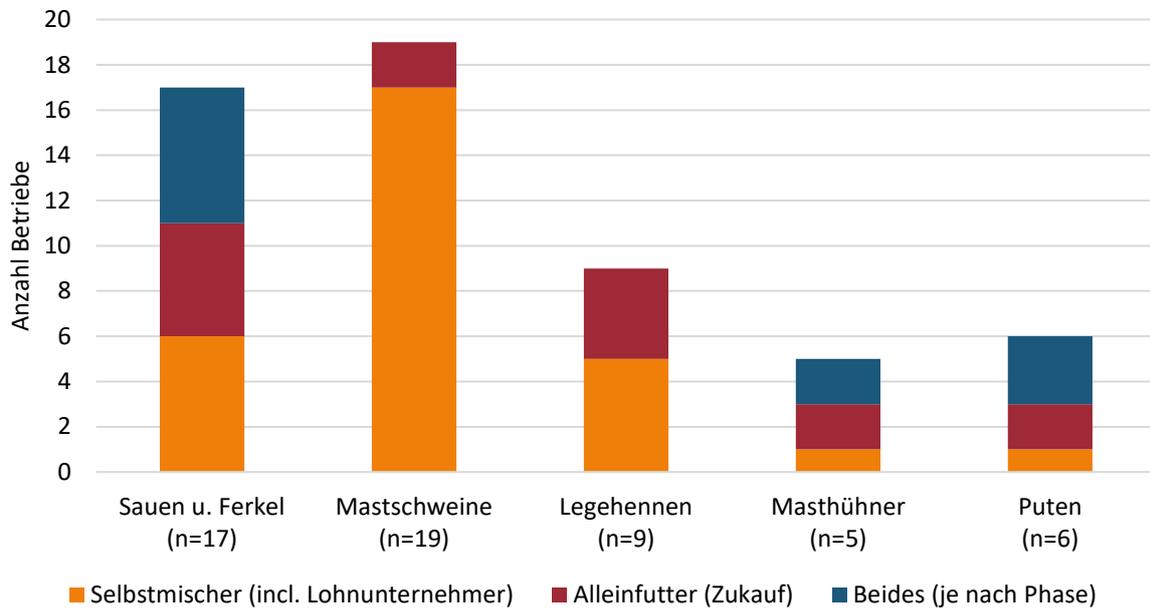


Abb. 16: Anteil von Selbstmischern und Zukauffutter

Die Betriebe wurden um eine Einschätzung gebeten, in wie weit die aktuell im Betrieb eingesetzten Futterrationen den Bedarf der Tiere in den verschiedenen Entwicklungsstadien abdecken (Abb. 17). Während für Schweine und Legehennen bis auf einen Betrieb alle eine Einschätzung vornahmen, war dies einigen Betrieben mit Masthähnchen und Puten nicht möglich. Die Betriebe mit Hähnchenmast schätzten überwiegend, dass die Versorgung den Bedarf der Tiere zu 90–100 % abdeckt oder diesen sogar übersteigt. Für die Rationen der Puten wurde die Bedarfsdeckung besonders für die Phase der Kükenaufzucht etwas kritischer eingeschätzt.

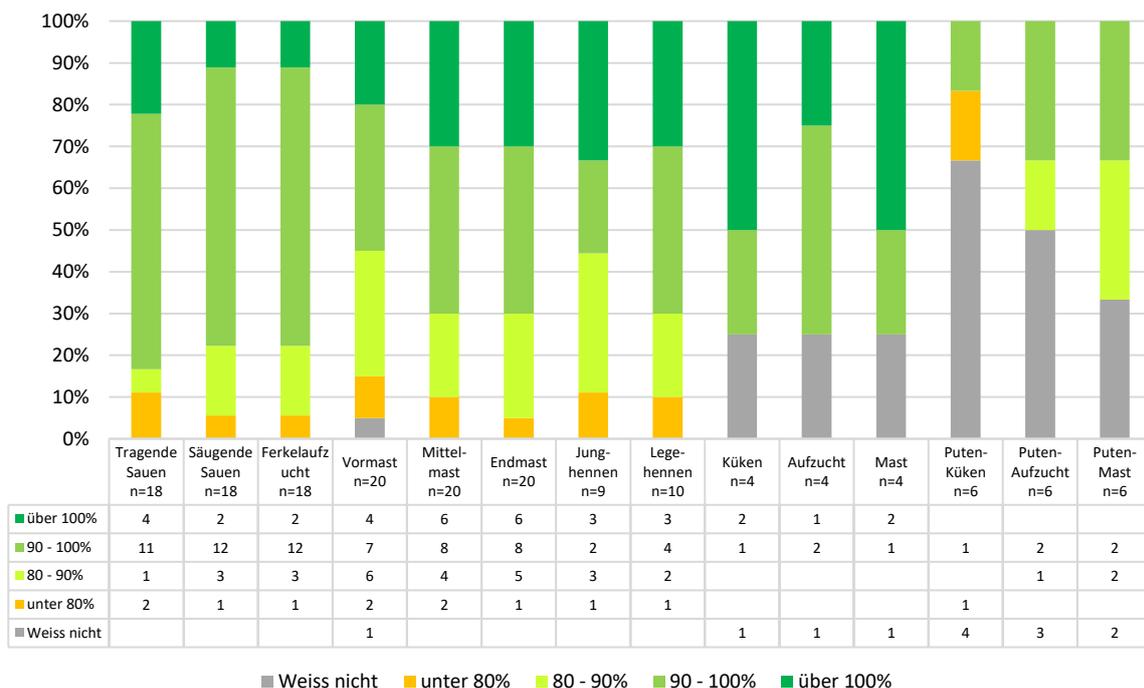


Abb. 17: Einschätzung der Betriebsleiter\*innen zur Bedarfsdeckung in verschiedenen Entwicklungsstadien

### 4.3.1 Fütterungsmanagement

Die meisten Projektbetriebe gaben an, zumindest gelegentlich Futtermittel auf ihren Nährstoffgehalt analysieren zu lassen (80,4 %). Knapp 20 % vertrauten dagegen auf Tabellenwerte. Der größte Anteil der Projektbetriebe gab an, in unregelmäßigen Abständen einige Futtermittel analysieren zu lassen. 14,3 % der Projektteilnehmer ließen jedes Jahr die betriebseigenen Futtermittel analysieren, weitere 5,4 % schlossen auch die zugekauften Futtermittel in die Analysen ein.

Die größte Anzahl der Projektteilnehmer (78,6 %) vertraute bei den zugekauften Futtermitteln den Deklarationsangaben und ließ keine Analysen zur Überprüfung der Angaben der Lieferanten durchführen. Lediglich bei den Betrieben mit Legehennen-Haltung gaben mehr als die Hälfte der Betriebe an, zumindest stichprobenartig die Zukauffutter analysieren zu lassen.

Rationsberechnungen (Tab. 16) wurden von den meisten Betrieben dann vorgenommen, wenn es Probleme im Bestand gab (42 %) oder sich die Zusammenstellung der Futterkomponenten veränderte (31 %). Rationsberechnungen wurden auch von Betrieben vorgenommen, die ausschließlich zugekauftes Alleinfutter einsetzten (n=15). Auch diese Betriebe nahmen i.d.R. Probleme im Bestand und eine Änderung der Futterzusammensetzung zum Anlass für eine Neuberechnung. Insgesamt führten 7 Betriebe (davon vier Betriebe, die Alleinfutter einsetzen), keine Rationsberechnungen durch. 15 % der Betriebe gaben an, Rationen regelmäßig einmal oder mehrmals im Jahr neu zu berechnen. Bis auf einen Legehennen-Betrieb waren dies ausschließlich schweinehaltende Betriebe.

**Tab. 16: Wie oft führen Sie eine Rationsberechnung durch?**

Antworten differenziert nach Betrieben mit eigener Futtermischung und Zukauf von Alleinfutter

		Mehrmals im Jahr	Einmal im Jahr	Nur wenn sich die Zusammenstellung der Komponenten ändert	Unregelmäßig, nur bei Problemen im Bestand	Ich führe keine Rationsberechnungen durch	Gesamt
Sauen u. Ferkel	Selbstmischer	3	1	2	5		11
	Zukauffutter				5		5
Mastschweine	Selbstmischer	2	1	10	4		17
	Zukauffutter			1		1	2
Legehennen	Selbstmischer	1		1	3		5
	Zukauffutter				2	2	4
Masthühner	Selbstmischer			1		2	3
	Zukauffutter			1	1		2
Puten	Selbstmischer			1	2	1	4
	Zukauffutter				1	1	2
Gesamt	Selbstmischer	6	2	15	14	3	40
Gesamt	Zukauffutter			2	9	4	15
Gesamt		6	2	17	23	7	55
		10,9 %	3,6 %	30,9 %	41,8 %	12,7 %	100,0 %

Eine Umstellung der Futterration wurde am häufigsten damit begründet, dass kostengünstigere Komponenten verfügbar waren (48 %) oder den Empfehlungen von Beratern entsprochen wurde (42 %). Betriebe, die (auch) selbst Futter mischten (n=41), wurden danach gefragt, welche technischen Möglichkeiten genutzt wurden, um eine hohe Mischgenauigkeit des Futters zu erreichen. Bei 61 % der Betriebe war die Futtermühle mit einer Waage ausgestattet, 49 % der Betriebe gaben an, alle eingesetzten Komponenten zu wiegen, Mineralfutter und Ergänzungen wurden von 32 % gewogen. Knapp 25 % dosierten die Einzelkomponenten nach Volumen (Eimer oder Schubkarre).

Knapp ein Fünftel (18 %) der Projektbetriebe gab an, die Güte der Futtermittel nicht anhand von Leistungsdaten der Tiere zu überprüfen. Dies waren vier Betriebe mit Sauenhaltung und je zwei Betriebe mit Schweinemast, Legehennen und Hähnchenmast. Sie meisten Betriebe (55 %) nutzten Informationen in Form von Leistungsdaten wie Tageszunahmen, Legeleistung oder auch Informationen der Schlachtkörperuntersuchung. 23 % gaben an, die Futtermittel anhand der Inaugenscheinnahmen der lebenden Tiere zu überprüfen.

### 4.3.2 Einsatz und Verfügbarkeit heimischer Proteinträger

Die Verwendung von einheimisch produzierten Futtermitteln war 94 % der Befragten wichtig oder sehr wichtig. Als größter Vorteil wurde dabei die Wertschöpfung im eigenen Betrieb gesehen (durchschnittlicher Rang 2,4 von möglichen 6). Die größten Herausforderungen wurden den Verfügbarkeiten und den Anbauisiken zugeordnet (durchschnittlicher Rang 2,3 von möglichen 7) (Tab. 17).

**Tab. 17: Rangierung von Vorteilen und Herausforderungen des heimischen Anbaus von Eiweißfuttermitteln**

Vorteile	Rang*	Herausforderungen	Rang*
Wertschöpfung im eigenen Betrieb	2,4	Verfügbarkeit	2,3
Nachverfolgbarkeit der Anbauverhältnisse	2,9	Anbauisiken	2,4
Regional erzeugte Futtermittel	3,2	Lagermöglichkeiten	4,1
Aufwertung der Fruchtfolge	4,0	Inhaltsstoffe der Futtermittel	4,1
Selbständiger Anbau der Futtermittel	4,1	Technische Anforderungen (Ernte /Aufbereitung)	4,3
Hochwertige Futtermittel	4,4	Bedarfsabdeckung der Tiere	4,3
		Informationsaufwand	5,2

\* Durchschnittlicher Rang von 1 bis 6, bzw. 7 möglichen, je niedriger der Rang, desto wichtiger / zutreffender, n=56

Entscheidung für den Anbau von Futtermitteln im eigenen Betrieb machten die Befragten vorrangig an den Einschätzungen zum innerbetrieblichen Nutzen fest (mittlerer Rang 2,8). Auch die Kosten (für Anbau oder Zukauf) sowie die Verfügbarkeit (von Futtermitteln oder Saatgut) waren wichtige Beweggründe (Tab. 18).

**Tab. 18: Rangierung von Beweggründen für Anbau oder Zukauf von Futtermitteln**

Beweggründe für Anbau oder Zukauf	Rang*
Nutzen für meinen Betrieb	2,8
Entstehende Kosten	2,9
Verfügbarkeit	3,0
Einfaches Handling im Anbau	3,2
Fruchtfolge	3,8
Persönlicher Aufwand	4,6

\* Durchschnittlicher Rang von 1 bis 6 möglichen, je niedriger der Rang, desto wichtiger / zutreffender, n=56

Die Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen Eiweißfuttermitteln aus ökologischer und insbesondere aus heimischer Erzeugung wurde von den Befragten kritisch gesehen (Tab. 19). Nur 9 % stimmten der Aussage zu, dass ausreichend Eiweißfuttermittel aus heimischer Erzeugung am Markt verfügbar sind. Für Eiweißfuttermittel aller Herkünfte (incl. Importware) lag die Zustimmung bei 16 %. Die Herkunft der Futtermittel war nur für 9 % der Befragten nicht von Bedeutung.

Die Kosten ökologisch erzeugter Eiweißfuttermittel stellten für 20 % der Betriebe ein Problem dar, wogegen 63 % die Bereitschaft signalisierten, für entsprechende Futtermittel aus heimischer Erzeugung auch höhere Preise zu zahlen. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten war der Meinung, dass ökologisch wirtschaftende Betriebe ausschließlich heimisch erzeugte Futtermittel aus ökologischer Produktion einsetzen sollten.

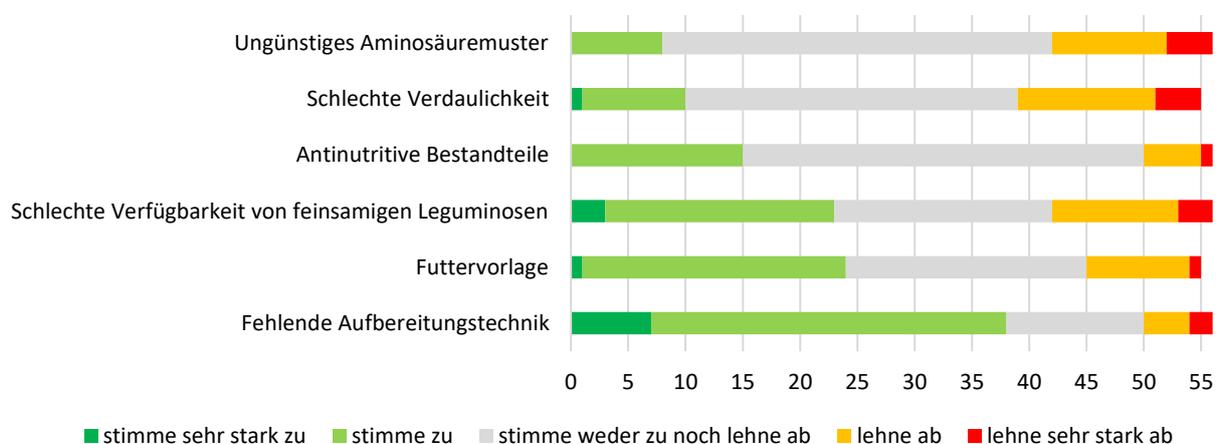
**Tab. 19: Einschätzungen zur Verfügbarkeit von Eiweißfuttermitteln**

Statement	Zustimmung*	Neutral	Ablehnung*
Es sind derzeit ausreichend qualitativ hochwertige Eiweißfuttermittel aus einheimischer Erzeugung in Bio Qualität am Markt verfügbar	9%	32%	59%
Es sind derzeit ausreichend qualitativ hochwertige Eiweißfuttermittel (aller Herkünfte) in Bio Qualität am Markt verfügbar	16%	23%	61%
Die Herkunft beachte ich beim Kauf von Eiweißfuttermitteln nicht	9%	7%	84%
Die Kosten für ökologisch erzeugte Eiweißfuttermittel (aller Herkünfte) gefährden die Rentabilität meiner Tierhaltung	20%	36%	45%
Ich bin bereit, für einheimisch produzierte Eiweißfuttermittel einen höheren Preis zu bezahlen	63%	27%	11%
Einheimische Eiweißfuttermittel besitzen eine höhere Produktsicherheit als Importware	84%	11%	5%
Bio-Betriebe sollten ausschließlich Eiweißfuttermittel aus einheimischem und ökologischem Anbau verfüttern	55%	18%	27%

\* 5-polige Antwortskala, „stimme sehr stark zu“ bis „lehne sehr stark ab“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst.

Im Zusammenhang mit der Fütterung von Leguminosen an Schweine und Geflügel sahen die Befragten insbesondere Probleme bei der Aufbereitungstechnik, der Futtermischung sowie in der Verfügbarkeit feinsamiger Leguminosen wie Luzerne und Klee (Abb. 18). Ob antinutritive Inhaltsstoffe ein Problem in der Fütterung darstellen, war für die Mehrzahl der Befragten (63 %) unklar. Das galt auch für Einschätzungen zur Verdaulichkeit (53 %) und zum Aminosäuremuster (61 %) von feinsamigen Leguminosen.

**Frage: Wo sehen Sie Probleme in der Fütterung von Luzerne und anderen Leguminosen in der Schweine- und Geflügelfütterung?**



**Abb. 18: Einschätzungen zu Problemen in der Fütterung von Luzerne und anderen Leguminosen**

Nur 4 % der Befragten sahen keine Potentiale im Einsatz von feinsamigen Leguminosen oder ausschließlich Vorteile für den Pflanzenbau (18 %) (Abb. 19). Viele sahen dagegen die Möglichkeit, durch

Leguminosen die innerbetriebliche Wertschöpfung zu steigern (79 %) und den Import von Eiweißreichen Futtermitteln zu reduzieren (89 %).

### Frage: Wo sehen Sie Potentiale für feinsamige Leguminosen?

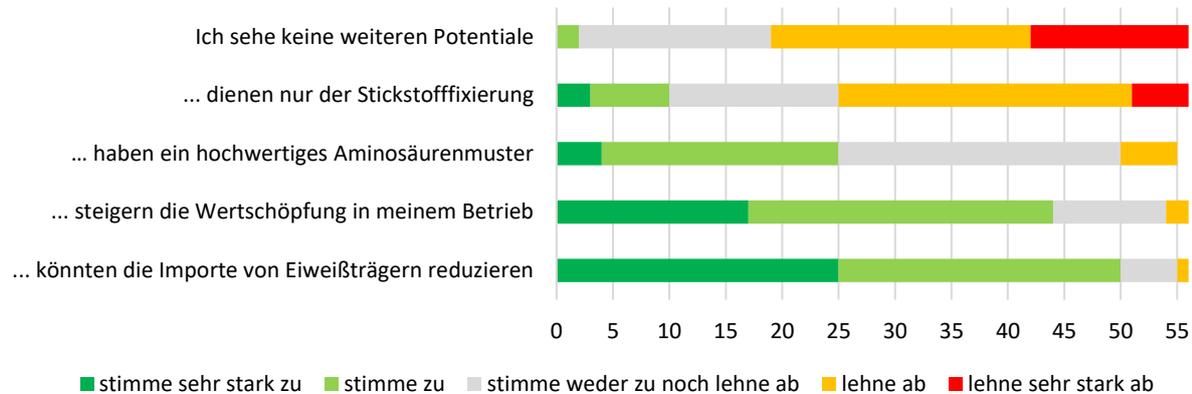


Abb. 19: Einschätzungen zu Potentialen für feinsamige Leguminosen

### 4.3.3 Einschätzungen zur 100% Bio Fütterung

In der Frage des Auslaufens der Ausnahmeregelungen zum Einsatz konventioneller Futterkomponenten, die seit Jahrzehnten vor dem Hintergrund der Versorgung mit hochwertigen Eiweißfuttermitteln diskutiert wird, waren 88 % der Betriebe der Meinung, dass die Glaubwürdigkeit der Bio-Branche durch eine 100 %-ige Bio Fütterung erhöht würde (Abb. 20). Nach Ansicht der meisten Betriebe (82 %) steht der Verzicht auf konventionelle Komponenten für Nachhaltigkeit und Sicherheit der Produkte. Allerdings waren 68 % der Ansicht, dass dazu verbindliche und abgestufte Übergangsregelungen erforderlich sind. Ein Teil der Befragten (18 %) lehnten die Aussage ab, dass durch eine 100 %-ige Bio Fütterung eine höhere Produktqualität und Wertschöpfung geschaffen würde. Die überwiegende vertretene Ansicht, dass sich der Verzicht auf Zukauf konventioneller Futtermittel positiv auf Glaubwürdigkeit und Image der Bio Branche auswirken würde, spiegelte sich nicht in der Zustimmung zur Forderung nach der Abschaffung der Ausnahmeregelung zum Einsatz konventioneller Futtermittel wider. Diese wurde nur von 30 % der Betriebe zustimmend bewertet und von 41 % der Befragten abgelehnt. Die Frage zur Abschaffung der Ausnahmeregelungen wurde in Abhängigkeit von der im Betrieb gehaltenen Tierart unterschiedlich bewertet (Kruskal-Wallis-Test,  $\chi^2(4) = 18.022$ ,  $p = .001$ ). Post-hoc-Tests (Dunn-Bonferroni-Tests) zeigten, dass Mastschweinebetriebe sich deutlicher gegen eine Abschaffung aussprachen als Betriebe mit Hähnchenmast ( $z = -3.204$ ,  $p = .014$ ) oder Legehennen ( $z = -3.353$ ,  $p = .008$ ).

## Eine verpflichtende 100%ige Bio-Fütterung der Tiere...

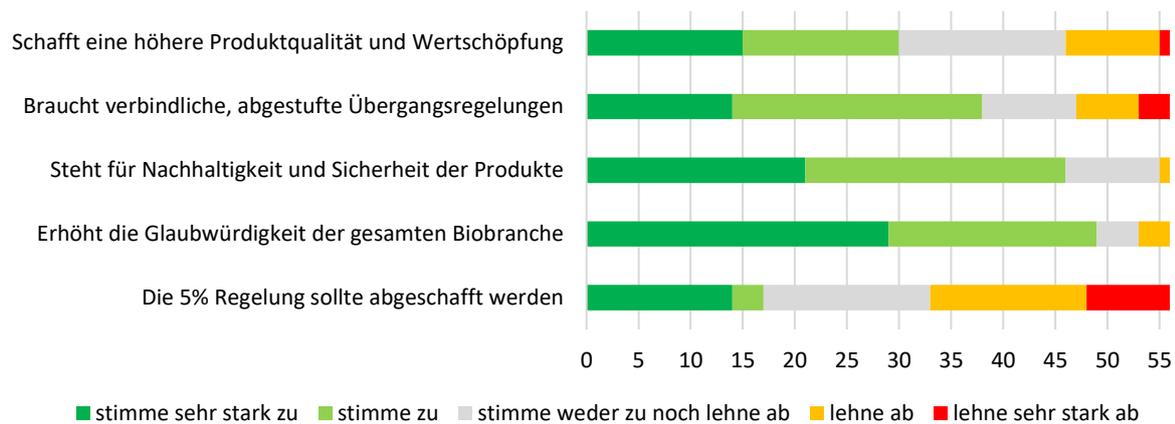


Abb. 20: Zustimmung und Ablehnung zu Statements zur 100 % Biofütterung

#### 4.3.4 Einstellungen zur bedarfsgerechten Fütterung

Die Ausgestaltung des Fütterungsmanagements und die Aufmerksamkeit, die dieser Bereich in der Konkurrenz mit anderen Erfordernissen der Betriebsführung erhält, werden erheblich durch die individuelle Einstellung zur Notwendigkeit einer bedarfsgerechten Versorgung der Tiere beeinflusst.

Mithilfe verschiedener Statements wurden Einstellungen zum Komplex der bedarfsgerechten Fütterung erhoben. Mittels einer explorativen Faktoranalyse wurden die verwendeten Statements geprüft. Das Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) kann mit einem Wert von 0,744 als mittel eingestuft werden (Bühner, 2011). Der Barlett-Test zeigt, dass die Variablen nicht vollständig unkorreliert sind ( $\text{Chi-Quadrat}(105) = 428,36; p < 001$ ), so dass eine Faktoranalyse durchgeführt werden kann. Eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation identifizierte vier Faktoren mit Eigenwerten größer 1,0, die zusammen 72,6 % der Varianz erklären (vgl. Anhang A.1).

Die inhaltliche Interpretation der Faktoren erfolgte anhand der Zuordnung von Variablen mit einer Faktorladung größer als  $\pm 0,30$ . Einige Variablen wiesen eine Querladung auf, d.h. sie hingen inhaltlich mit mehr als einem Faktor zusammen. Die Zuordnung zu den Faktoren wurde aufgrund der Differenz zwischen den (positiven) Ladungen vorgenommen. Die gegenläufig negativen und positiven Querladungen zweier waren inhaltlich plausibel. Die die Variablen wurden jeweils dem Faktor mit der (höheren) positiven Ladung zugeordnet.

**Faktor 1** beschreibt eine Einstellung, die **regelmäßigen Anpassungen** der Futtermengen auf der Grundlage von Analysen der verwendeten Komponenten große Bedeutung beimisst. Variablen mit einer hohen Ladung auf diesen Faktor bringen zum Ausdruck, dass aufgrund der schwankenden Inhaltsstoffe von Komponenten der zeitliche Aufwand für die Rationskontrolle und -optimierung eine ökonomische Notwendigkeit ist.

**Faktor 2** beschreibt eine Einstellung, die sich mit dem Begriff **Kompensation** beschreiben lässt: danach ist eine Unterversorgung sowohl wirtschaftlich als auch hinsichtlich der Tiergesundheit unbedenklich. Variablen mit einer hohen Faktorladung bringen zu Ausdruck, dass die Minderleistungen der Tiere durch geringere Futterkosten kompensiert werden und Tiere eine Unterversorgung z.B. durch Leistungsanpassung kompensieren können und daher nicht beeinträchtigt werden.

**Faktor 3** liegt die Einstellung zugrunde, dass eine an den Bedarf angepasste Fütterung große **Bedeutung für die Gesundheit und auch die Leistung** der Tiere hat. Variablen mit einer hohen La-

dung auf diesen Faktor thematisieren die Bedeutung der bedarfsgerechten Fütterung für die Gesundheit und Leistung, bzw. die Gefahren für die Gesundheit durch eine nicht bedarfsgerechte Versorgung.

**Faktor 4** beschreibt eine **Unsicherheit** über den Bedarf der Tiere unter den Bedingungen der **ökologischen Landwirtschaft**. Er fasst Variablen zusammen, die die fehlenden ökologischen bzw. nicht-zutreffenden GfE Versorgungsempfehlungen und die daraus resultierenden Probleme in der Bedarfsbestimmung thematisieren.

Für weitere Analysen wurde für jeden Faktor eine Summenskala aus den zugeordneten Variablen berechnet und der Mittelwert gebildet. Für jeden Faktor wurde die interne Konsistenz aufgrund der Werte für Cronbachs Alpha > 0,8 (Anhang A.1) als hoch eingeschätzt (Blanz, 2015).

## Typisierung der befragten Betriebe

Es wurden vier Faktoren ermittelt, die die Einstellung zur Bedeutung der bedarfsgerechten Fütterung charakterisieren. Ausgehend von diesen Faktoren wurde untersucht, ob eine Typisierung der Betriebe im Hinblick auf die Motivation zur bedarfsgerechten Versorgung der Tiere möglich ist. Dies könnte für die Entwicklung von Beratungsstrategien genutzt werden. Es wurde eine hierarchische Clusteranalyse (Ward-Methode) durchgeführt, die eine Vier-Cluster Lösung ergab (Tab. 20).

**Tab. 20: Clusterzentren der Clusterbildenden Variablen und Mittelwerte beschreibender Variablen**

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
<b>Clusterbildende Variablen</b>	n = 20	n = 8	n = 11	n = 17
Regelmäßige Anpassung erforderlich <sup>1***</sup>	0,80	-0,10	1,42	0,12
Unterversorgung wird kompensiert <sup>1***</sup>	-0,26	0,63	-1,16	-0,69
Wichtig für Gesundheit und Leistung <sup>1***</sup>	0,95	0,42	1,94	0,55
Öko = andere, unbekannte Bedarfswerte <sup>1***</sup>	0,96	1,50	0,39	-0,18
<b>Clusterbeschreibende Variablen</b>				
Landwirtschaftliche Nutzfläche *	98,2	643,1	67,3	107,4
Jahre seit Umstellung <sup>n.s.</sup>	12,3	19,3	8,8	13,6
Bedeutung des Betriebszweiges <sup>2**</sup>	4,3	2,3	3,9	3,7
Häufigkeit Futteranalysen <sup>3**</sup>	2,5	1,3	3,1	2,6
Häufigkeit Rationsberechnung <sup>3**</sup>	2,4	1,6	3,1	2,9
Beachtung praecaecal verd. Aminosäuren <sup>3***</sup>	1,0	1,0	2,6	2,1
<sup>1</sup> Mittelwerte der standardisierten Faktoren				
<sup>2</sup> Skalierung: 1 = gering bis 5 = hoch				
<sup>3</sup> Skalierung: 1 = keine, nein bis 5 = alle Futtermittel jährlich / Rationsberechnung mehrmals im Jahr / Ja, aufgrund von Analysen für jede einzelne Futterkomponente				
Signifikanzniveau: * p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001; n.s. = nicht signifikant				
Gleiche Buchstaben kennzeichnen sehr signifikante Unterschiede auf dem Niveau von p ≤ 0,05				

Ausgehend von den Clusterbildenden Variablen aus der Faktorenanalyse und ergänzender beschreibender Variablen wurde eine Beschreibung von vier Einstellungstypen bezüglich der bedarfsgerechten Fütterung vorgenommen.

### Cluster 1: Unsichere Optimierer

Der erste Cluster bildet mit 20 Betrieben die größte Gruppe. Betriebe dieses Clusters benennen eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Bedarfswerte für die Versorgung der Tiere unter ökologischen Haltungsbedingungen. Gleichzeitig sehen sie aber die Bedeutung der Fütterung für die Gesundheit der Tiere und halten die regelmäßige Anpassung für erforderlich. Im Widerspruch dazu steht jedoch die nur mittlere Häufigkeit der Rationsberechnung bei den Betrieben dieses Clusters. Im Vergleich

der Cluster hat der Betriebszweig für die Betriebe dieser Gruppe die größte Bedeutung für den Gesamtbetrieb. Mehr als die Hälfte der Betriebe mit Legehennen-Haltung und sieben von 17 Sauenhaltenden Betrieben befinden sich in diesem Cluster.

### Cluster 2: Verunsicherte Pragmatiker

Mit nur acht Betrieben stellt der zweite Cluster die kleinste Gruppe dar. Sie ist in erster Linie durch die Unsicherheit bezüglich der Bedarfswerte für die Versorgung der Tiere unter ökologischen Haltungsbedingungen gekennzeichnet. Diese ist gepaart mit der Einstellung, dass eine nicht bedarfsgerechte Versorgung kompensiert wird. Sowohl durch die Tiere als auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Diese Gruppe erreicht im Vergleich der Gruppen die niedrigsten Werte bei der Bewertung der Gesundheitsrelevanz der Fütterung und der Bedeutung einer regelmäßigen Rationsanpassung. In diesem Cluster befinden sich zwei der fünf Hähnchenmastbetriebe. Im Vergleich der Cluster hat der Betriebszweig für die Betriebe dieser Gruppe die geringste Bedeutung für den Gesamtbetrieb. Es werden nur selten Futteranalysen und Rationsberechnungen durchgeführt.

### Cluster 3: (Tier-)Gesundheitsorientierte Perfektionisten

Im dritten Clustern befinden sich elf Betriebe. In dieser Gruppe stehen die Bedeutung der Fütterung für die Gesundheit sowie der regelmäßigen Rationsanpassung deutlich im Vordergrund. Gleichzeitig wird die Möglichkeit der Kompensation von Fütterungsdefiziten abgelehnt. In dieser Gruppe hat der Betriebszweig eine große Bedeutung für den Gesamtbetrieb. Im Vergleich der Gruppen werden am häufigsten Futteranalysen und Rationsberechnungen und vorgenommen, wobei auch die praecaecale Verdaulichkeit der Aminosäuren zur Bewertung des Futters herangezogen wird. Drei der sechs Putenbetriebe gehören zu diesem Cluster.

### Cluster 4: Routinierte Tierhalter

Der vierte Cluster ist mit 17 Betrieben der zweitgrößte. Dies ist der Cluster in dem die Unsicherheit über die Bedarfswerte der Tiere unter ökologischen Haltungsbedingungen am geringsten ist. Die Bedeutung der Fütterung für die Gesundheit wird zwar auch in dieser Gruppe anerkannt, im Unterschied zum Cluster zwei (mit ähnlich niedrigen Werten für diesen Faktor) wird jedoch nicht angenommen, dass eine nicht am Bedarf ausgerichtete Versorgung kompensiert wird. Der regelmäßigen Anpassung der Rationen (um ihrer selbst willen) wird kaum Bedeutung beigemessen. Im Widerspruch dazu stehen die vergleichsweise hohen Werte für die Häufigkeit der Futteranalysen und Rationsberechnungen sowie der Beachtung der praecaecale Verdaulichkeit der Aminosäuren zur Bewertung des Futters. Diesem Cluster sind fast die Hälfte der Schweinemastbetriebe zugeordnet.

In der Gruppe der Projektbetriebe bestand jedoch kein statistisch abzusichernder Zusammenhang zwischen der Clusterzugehörigkeit und der für die Projektteilnahme relevanten Tierart des Betriebes (Tab. 21) (Chi-Quadrat (12) = 14.6, p = .264, n = 56).

Tab. 21: Anteil der Betriebszweige (Tierarten) an den Clustern

	Sauen (S)		Mastschweine (M)		Legehennen (L)		Hähnchenmast (H)		Puten (P)		Gesamt	
	n	Anteil	n	Anteil	n	Anteil	n	Anteil	n	Anteil	n	Anteil
<b>Cluster 1</b>	7	41%	5	26%	5	56%	1	20%	2	33%	20	36%
<b>Cluster 2</b>	2	12%	1	5%	2	22%	2	40%	1	17%	8	14%
<b>Cluster 3</b>	2	12%	4	21%	1	11%	1	20%	3	50%	11	20%
<b>Cluster 4</b>	6	35%	9	47%	1	11%	1	20%	0	0%	17	30%
<b>Gesamt</b>	17	100%	19	100%	9	100%	5	100%	6	100%	56	100%

## 4.4 Datenblatt als Kommunikationsinstrument zur Beratung

Im Vorhaben wurde ein Konzept im Hinblick auf betriebsspezifisch ausgerichtete Beratungsleistungen für den Einsatz von heimischen Proteinfuttermitteln erarbeitet. Der Wert heimischer Proteinträger für den Einzelbetrieb wird vorrangig durch die Güte der Passgenauigkeit zwischen dem Proteinbedarf und der -versorgung im jeweiligen betrieblichen Kontext bestimmt. Eine Herausforderung für die Entwicklung von Optimierungsvorschlägen lag darin, die für die Abschätzung des Bedarfes erforderlichen Daten zu sammeln. Insbesondere weil im Vorhaben die Beratung nicht durch dieselben Personen durchgeführt wurde, die die Rations- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen erstellt hatten, war es erforderlich, für alle Beteiligten an den Beratungsgesprächen Transparenz über die verwendeten Daten und Grundlagen der Optimierungsszenarien sicherzustellen.

Dazu wurde ein Schema für ein Datenblatt entwickelt, das für jeden Betrieb individuell gefüllt wurde (siehe Anhang A.2). Das Datenblatt unterstützte die wissenschaftlichen Mitarbeiter der verschiedenen Fachdisziplinen in der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Entwicklung der Optimierungsszenarien. Die Berater nutzten die Datenblätter zur Beratung der Betriebe. Das Datenblatt gliederte sich in vier Bereiche: Vorab wurden Hinweise zur verwendeten Datengrundlage sowie Literaturstellen als Grundlage für die Versorgungsempfehlungen genannt. Dann folgte:

- A) Eine Darstellung der Ausgangssituation anhand der übermittelten Daten, eine Einschätzung zum Umfang der Datengrundlage sowie der für die Ausgangssituation berechnete Deckungsbeitrag; In Kommentarfeldern wurden Auffälligkeiten und Besonderheiten festgehalten.
- B) Eine Beschreibung für die Optimierungsstrategie I, die zugehörigen Futterrationen in ihrer Zusammensetzung und mit Angaben zu den kalkulierten Nährstoffgehalten sowie die Schätzungen des Futtermittelsverbrauches, bzw. der Futtermittelnutzung. Diese fließen in die Berechnung des Deckungsbeitrages ein, der ebenfalls für die Optimierungsstrategie I angegeben wurde;
- C) Eine Beschreibung für die Optimierungsstrategie II sowie die gleichen Angaben wie zur Optimierungsstrategie I;
- D) Ein tabellarischer Vergleich der Deckungsbeiträge einschließlich des berechneten möglichen Investitionsvolumens, Übersichtstabellen der Produktionsdaten sowie Erläuterungen und Hinweise zu den Berechnungen.

## 4.5 Ergebnis der Optimierungen

Für alle Tierarten konnten auf der Basis 100 % ökologisch erzeugter Futtermittel Rationen berechnet werden, die in den Entwicklungsstadien der Tiere eine bedarfsgerechte Versorgung ermöglichen. Im Vergleich zu den Rationen der Ausgangssituation wurden in den Optimierungsstrategien im Einzelfall die Anzahl der Fütterungsphasen erhöht, um eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere in den Entwicklungsstufen bei einem möglichst effizienten Einsatz der Futterressourcen zu erreichen. Anstelle zugekaufter Alleinfuttermittel wurden in den meisten Fällen Rationen für Hofmischungen mit relevanten Anteilen heimischer Proteinträger berechnet. In Hofmischungen wurden zugekaufte Ergänzungen durch Einzelkomponenten ersetzt. Für Rationen der Optimierungsstrategien wurden häufig geringe Anteile hochwertiger Eiweißkomponenten in die Planung einbezogen, die zugekauft werden müssten, um ungünstige Aminosäuremuster betriebseigener bzw. heimischer Eiweißfuttermittel auszugleichen. Durch den Einsatz dieser hochwertigen Komponenten waren bedarfsgerechte Rationen möglich, die häufig als günstiger erwiesen als die Ausgangsrationen. Weiterhin wurden Rationen mit Anteilen verarbeiteter Grünleguminosen (Luzernecobs) und Kleeergrasilage berechnet.

Die betriebswirtschaftliche Seite der Optimierungsstrategien konnte für zwei der 56 teilnehmenden Betriebe aufgrund fehlender Angaben nicht ausgewertet werden. Von den 54 ausgewerteten Betrie-

ben konnte für 46 Betriebe (85 %) für alle Optimierungsstrategien ein höherer Deckungsbeitrag berechnet werden als in der Ausgangssituation. Für weitere 6 Betriebe (11 %) lag der theoretische Deckungsbeitrag der Optimierungsstufe I niedriger als der Deckungsbeitrag der Ausgangssituation, der kalkulierte Deckungsbeitrag der Optimierung II jedoch höher als derjenige der Ausgangssituation. Für zwei Betriebe (4 %) lagen die berechneten Deckungsbeiträge aller Optimierungsstufen unter denen der Ausgangssituation. Die Veränderung beruhte je nach Tierart in unterschiedlichem Ausmaß zu großen Teilen auf Veränderungen der Futterkosten, die durch einen veränderten Futterpreis, aber auch durch eine an den Bedarf angepasste Futtermenge beeinflusst wurden. Gerade die Einführung einer Phasenfütterung bei Betrieben, die diese bisher nicht einsetzen, wirkt sich ökonomisch deutlich positiv aus. In den Mastbetrieben ist die angenommene Leistungssteigerung in Folge der optimierten Versorgung der Tiere ein wesentlicher Faktor, der über die Länge der Mastdauer indirekt die Anzahl erzeugter Tiere und damit das ökonomische Ergebnis beeinflusst.

Für 52 Betriebe wurde ausgehend von den Deckungsbeiträgen der Ausgangssituation ein kalkulatorisches Investitionsvolumen zur Deckung der Kosten einer Umsetzung der Optimierungsstrategien kalkuliert werden (Tab. 22). Aufgrund der unterschiedlichen Leistungen, die die Betriebe realisierten sowie der sehr heterogenen Optimierungspotentiale variierte das Investitionsvolumen erheblich. Für die Optimierungsstrategie II, die für die Tiermast von höheren Leistungen ausgegangen war, bzw. in der Sauenhaltung günstige Silagen kalkuliert hatte, ergab sich im Durchschnitt ein deutlich höheres Investitionsvolumen als für die Optimierungsstrategie I. Aber auch für die Szenarien, die sich näher an den aktuellen Leistungen der Betriebe orientierten und insbesondere den alternativen Rationsvorschlägen ergaben sich im Durchschnitt der Betriebe Beträge, die geeignet schienen, die erforderlichen Investitionen zur Umsetzung der der Optimierungsstrategien zu decken. Zu bedenken ist, dass das theoretisch mögliche Investitionsvolumen sehr stark von der Bestandsgröße abhängt. Auch dieser Zusammenhang ist plausibel, denn wirtschaftliche Verbesserungen beim Einzeltier sind in größeren Beständen insgesamt lukrativer.

**Tab. 22: Kalkulatorisches Investitionsvolumen in Euro zur Umsetzung der Optimierungsstrategien**  
(10 Jahre, 2 % Verzinsung)

	n	Optimierungsstrategie I				Optimierungsstrategie II			
		Mittelwert	Alternative		Mittelwert	Alternative		Mittelwert	Min Max
			Min Max	Min Max		Min Max	Min Max		
<b>Sauen</b>	14	263.465	27.193 820.218	263.480	24.973 814.392	525.634	80.022 1.779.653		
<b>Mast- schweine</b>	18	308.665	13.099 1.054.236	367.952	64.936 1.182.122	467.864	55.654 1.529.481	518.913	66.715 1.671.514
<b>Lege- hennen</b>	9	300.176	16.005 909.487			358.700	25.025 1.042.878		
<b>Hähnchen</b>	5	81.163	2.557 192.403	79.830	79.830 79.830	80.873	114 195.533	146.036	43.712 248.359
<b>Puten</b>	6	343.725	46.215 853.543	487.437	40.926 1.282.174	458.649	1.640 1.362.209		
<b>Gesamt</b>	<b>52</b>	<b>273.982</b>	<b>2.557</b> <b>1.054.236</b>	<b>346.322</b>	<b>24.973</b> <b>1.282.174</b>	<b>426.250</b>	<b>114</b> <b>1.779.653</b>	<b>481.626</b>	<b>43.712</b> <b>1.671.514</b>

#### 4.5.1 Sauen und Ferkel

Die Rationen für Sauen wurde auf den Betrieben bereits in der Ausgangssituation zwischen tragenden und laktierenden Sauen unterschieden. In den Optimierungen wurden die Energie- und Eiweißgehalte besser an die Bedarfswerte angeglichen. Dabei waren hofeigene Komponenten gut mit verschiedenen Ölkuchen zu kombinieren.

Für die tragenden Sauen wurden nicht von allen Betrieben hochwertige Raufutter in Form von Silagen, Heu oder Cobs angeboten, um die Futteraufnahme zu trainieren und sie zu beschäftigen. In den Rationen der Optimierungsvorschläge konnten unter Verwendung handelsüblicher Luzernecobs in allen Rationen (tragende Sauen 15 % oder mehr, laktierende Sauen 8 %) rohfaserreiche Rationen mit angemessenen Gehalten an Rohprotein und Energie berechnet werden. Weiterhin war es in allen Rationen möglich, Klee-Luzerne-Grassilage einzubeziehen (tragende Sauen bis zu 35 %, laktierende bis zu 10 %).

Die Bewertung der Ferkelfütterung wurde durch mangelnde Datenverfügbarkeit stark erschwert. Auf einigen Betrieben konnten keine validen Aussagen getroffen werden. Nur vier Betriebe gaben an, dass sie die Ferkel mit den empfohlenen drei Phasen zufüttern. Diese Betriebe erreichten auch die höchsten Tageszunahmen bei den Ferkeln und wiesen die niedrigsten Saugferkelverluste auf. In den Optimierungsvorschlägen wurden Ferkelfutter für drei Phasen vorgeschlagen. Als Starterfutter schienen handelsübliche Produkte mit Magermilchpulver geeignet. Eine bedarfsangepasste Versorgung ließ auf vielen Betrieben eine Verbesserung der Tageszunahmen bei den Ferkeln erwarten.

Für die ökonomische Bewertung der Optimierungsvorschläge wurden die Leistungsparameter nur für die Ferkelaufzucht verändert, obwohl davon ausgegangen werden kann, dass diese sich mit einer zielgerichteten Fütterungsstrategie verbessern. Um die Futterkosten mit dem Output in Beziehung zu setzen, wurden die Futterkosten einer Sau und ihrer Ferkel eines Jahres auf das Gewicht der verkauften (oder zur eigenen Mast aufgestellten) Ferkel bezogen (Tab. 23). Im Vergleich zur Ausgangssituation wurden in der Optimierungsstrategie I (mit Luzerne) geringere Futtermengen durch den Einsatz günstiger Komponenten deutlich verminderte Futterkosten berechnet, wodurch die Kosten je kg verkauftes Ferkel gesenkt wurden.

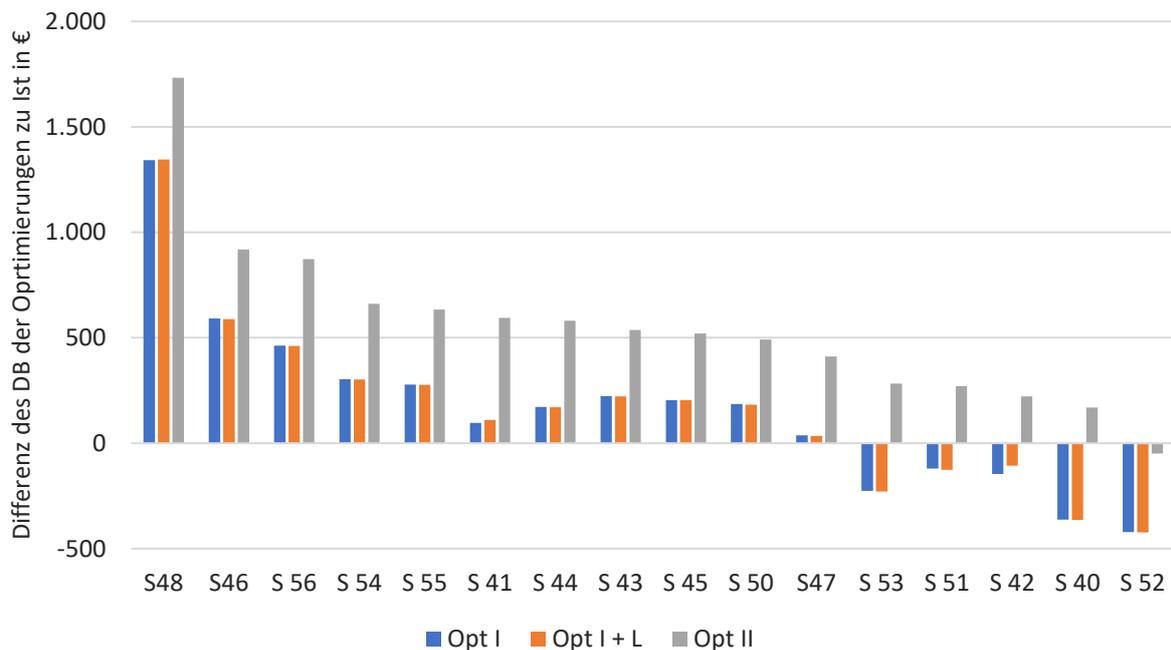
**Tab. 23: Vergleich von Futtermengen und -kosten für Sauen und Ferkel in zwei Szenarien**

Parameter	Szenario	Einheit	min	max	median	mw	s
<b>Futtermenge</b> je Sau und Nachzucht / Jahr	IST	dt	18,2	36,8	22,8	24,1	4,4
	Opt+L		12,1	15,1	13,7	13,9	0,9
<b>Futterkosten</b> je Sau und Nachzucht / Jahr	IST	€	709	2.510	1.211	1.312	406
	Opt+L		445	566	510	521	36
<b>Deckungsbeitrag</b> je Sau / Jahr	IST	€	-23	1.680	1.037	993	442
	Opt+L		1.186	1.912	1.556	1.540	221
<b>Kosten</b> je kg verkauftes Ferkel	IST	€	1,2	3,8	2,2	2,2	0,7
	Opt+L		1,6	2,1	1,8	1,9	0,1

IST = Ausgangssituation, Opt+L = Optimierungsstrategie I mit Luzerne

Die siebzehn sauenhaltenden Betriebe variierten beträchtlich in den ökonomischen Bewertungen der Optimierungsvorschläge. Für die sauenhaltenden Betrieben wurde für die Optimierungsstufe I eine Variante mit und eine ohne Luzernecobs in der Ration berechnet; in der Optimierung II wurde ein Vorschlag für eine Rationsgestaltung mit Luzerne-Kleegrassilage und Ferkelfutter als Hofmischung erstellt. Sowohl die Preise als auch der Energiegehalt und damit die empfohlene Einsatzmenge der beiden Futtermaterialien der Optimierung I unterschieden sich nur geringfügig. Da alle anderen Parameter der beiden Varianten gleich waren, resultierten nur geringe Unterschiede in den Deckungsbeiträgen. In der Optimierung II wurden ausschließlich selbstgemischte Futtermaterialien zu einem niedrigeren Preis als in Optimierung I eingesetzt. Dies führte dazu, dass die Deckungsbeiträge der Optimierung II für alle Betriebe deutlich über dem der Optimierung I lagen. In beiden Optimierungsszenarien wurden – bedingt durch eine bedarfsgerechte Fütterung der Ferkel – gegenüber der Ausgangssituation erhöhte Zunahmen in der Aufzucht angesetzt. Weitere Leistungsparameter der Sauen wurden nicht verändert. Entsprechend sind in den sauenhaltenden Betrieben die Futterkosten der bedeutendste

Faktor für die Veränderung der Deckungsbeiträge. Von den sechzehn ausgewerteten Betrieben lagen bei elf Betrieben die Deckungsbeiträge aller Szenarien über denen der Ausgangssituation (Abb. 21).



**Abb. 21: Veränderung der Deckungsbeiträge der Sauenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, sortiert nach Differenz der Optimierung II** (ein Betrieb nicht ausgewertet)

Bei weiteren vier Betrieben wurde für die beiden Varianten der Optimierung I ein Deckungsbeitrag berechnet, der geringer war als in der Ausgangssituation. Dagegen lag der Deckungsbeitrag der Optimierung II über dem der Ausgangssituation. Für einen Betrieb lagen die errechneten Deckungsbeiträge aller Optimierungen unter dem der Ausgangssituation. Dieser Betrieb zeichnete sich durch vergleichsweise niedrige Futterkosten aus. Ein Betrieb konnte aufgrund mangelnder Daten zur Fütterung in der Ausgangssituation nicht ausgewertet werden. Der Betrieb S48 zeigte die höchste Differenz zwischen den Deckungsbeiträgen der Optimierungen und dem errechneten Deckungsbeitrag der Ausgangssituation, für die ein negativer Deckungsbeitrag kalkuliert wurde. Die vom Betrieb genannten Futtermengen waren höher als in den anderen Betrieben; allerdings gab es widersprüchliche Angaben zu den Futteranteilen und Futtermengen.

#### 4.5.2 Mastschweine

Sämtliche Schweinemastbetriebe des Projektes hielten Tiere genetischer Herkunft mit einem hohen Potential für Fleischansatz und Wachstum. Viele Betriebe setzten hofeigene Komponenten und Körnerleguminosen in ihren Hofmischungen ein. Umstellungsbetriebe nutzten zugekauft Alleinfutter. Je nach betrieblicher Ausgangslage lagen die Haupteffekte für eine bedarfsgerechte Ration mit verbesserter Ökonomie in der Einteilung der Fütterung in drei Phasen mit dem Ziel, hochwertige und teure Futterkomponenten so kurz wie möglich und so lange wie nötig einzusetzen. Dadurch konnten die Futtermengen erheblich reduziert und betriebseigene oder kostengünstigere Komponenten gezielter eingesetzt werden. Zum Teil wurden die Schweine bis zu sehr hohen Mastendgewichten, deutlich jenseits der in den Versorgungsempfehlungen genannten Gewichtsbereiche, gefüttert. Der Futtermverbrauch stieg auch bei rationierter Fütterung in der letzten Phase enorm an. Durch eine Anpassung der Fütterungsphasen an die verlängerte Mastdauer konnten hochwertige Komponenten eingespart werden. Um die Futterkosten mit dem Output in Beziehung zu setzen, wurden die Futterkosten auf das Schlachtgewicht bezogen (Tab. 24). Obwohl in den Optimierungen zum Teil deutlich teurere, weil hochwertigere Einzelkomponenten verplant wurden als in den Ausgangsrationen, konnten die Gesamtfutterkosten reduziert werden.

Tab. 24: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Mastschweine in zwei Szenarien

Parameter	Szenario	Einheit	min	max	median	mw	s
Futtermenge je Mastschwein / Jahr	IST	dt	2,6	6,3	3,0	3,3	0,9
	Opt+L		2,1	4,1	2,6	2,8	0,4
Futterkosten je Mastplatz / Jahr	IST	€	216	413	299	313	50
	Opt+L		196	323	264	279	34
Deckungsbeitrag je Mastplatz / Jahr	IST	€	91	265	161	161	45
	Opt+L		169	325	248	243	36
Kosten je kg Schlachtgewicht	IST	€	2,6	3,1	2,7	2,7	0,1
	Opt+L		2,3	2,6	2,4	2,4	0,1

IST = Ausgangssituation, Opt+L = Optimierungsstrategie I mit Luzerne

Wie Abb. 22 zeigt, lagen die Deckungsbeiträge je Stallplatz und Jahr in den Mastschweinebetrieben für alle Betriebe in allen Optimierungsstufen höher als für die jeweilige betriebliche Ausgangssituation berechnet wurde. Die höchste kalkulierte Differenz liegt dabei über 200 €, die geringste unter 10 €. Für die Rationen mit Luzerne lag der Deckungsbeitrag sowohl in der Optimierungsstufe I als auch in der Optimierungsstufe II über dem Deckungsbeitrag, der in derselben Optimierung mit einer Ration ohne Luzerne berechnet wurde. Je nach eingesetzter Futtermenge und den sonstigen Rationskomponenten konnten diese Unterschiede in der Höhe variieren. Der Deckungsbeitrag der Optimierung II lag für die meisten Betriebe mit beiden Rationsvarianten über dem der der Optimierung I. Eine Ausnahme bildeten die Betriebe, die in der Ausgangssituation bereits ein hohes oder sehr hohes Leistungsniveau aufwiesen, so dass keine oder nur eine geringe Leistungssteigerung zwischen der Optimierung I und II zu erwarten war. Hier liegen die errechneten Deckungsbeiträge der Optimierung I zum Teil über denen der Optimierung II.

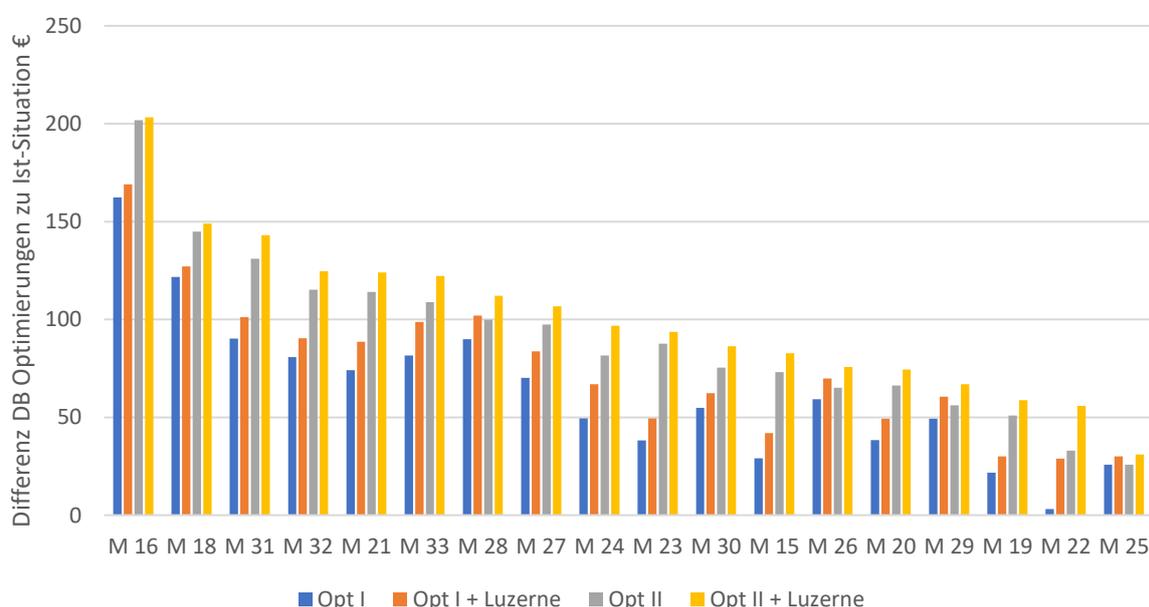


Abb. 22: Veränderung der Deckungsbeiträge der Schweinemastbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, sortiert nach Differenz der Optimierung II (ein Betrieb nicht ausgewertet)

### 4.5.3 Legehennen

Die neun Legehennen-Betriebe setzten Hybridherkünfte mit entsprechendem Leistungspotential ein. Nur zwei Betriebe nutzten eine zweiphasige Fütterung in der Legephase, um die Nährstoffgehalte anzupassen. Zwei Betriebe setzten in den Rationen bereits Luzernecobs mit Anteilen zwischen 5 und 15 % ein. In der Optimierung konnten die Kosten reduziert werden, obwohl keine Veränderungen der

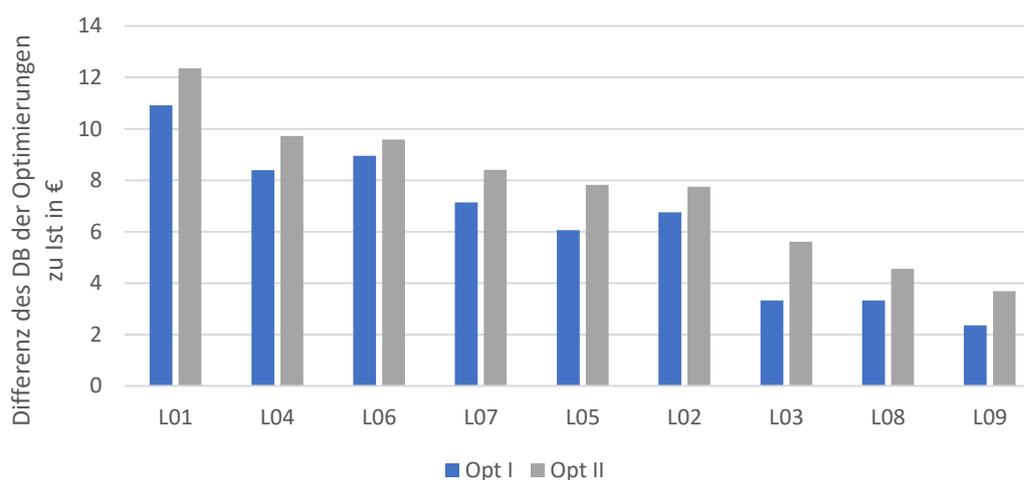
Leistungsparameter vorgenommen wurden. In der Rationsplanung waren hofeigene Komponenten gut einsetzbar. Diese konnten mit geringen Anteilen an Hefen kombiniert werden, um den Bedarf an essenziellen Aminosäuren zu decken. Auch der kombinierte Einsatz tanninarmer Erbsen mit Ölkuchen ermöglichte eine rechnerisch gute Ausstattung mit essenziellen Aminosäuren. Um die Futterkosten mit dem Output in Beziehung zu setzen, wurden die Kosten auf die erzeugte Eimasse bezogen (Tab. 25). Darin sind die Futterkosten sowie Aufzucht- oder Zukaufkosten der Jungtiere enthalten. In der Ausgangslage gab es eine Differenz zwischen den Betrieben von 0,7 €/kg Eimasse. In den Optimierungen konnten die Kosten auf gut 1,2 €/kg Eimasse reduziert werden.

**Tab. 25: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Legehennen in zwei Szenarien**

Parameter	Szenario	Einheit	min	max	median	mw	s
Futtermenge je Anfangshenne	IST	dt	50	77	55	59	9,21
	Opt		45	69	56	56	4,5
Futterkosten je Anfangshenne	IST	€	24,13	41,88	32,84	32,38	5,84
	Opt		19,85	29,98	24,63	24,38	1,90
Deckungsbeitrag je Anfangshenne	IST	€	15,50	78,20	37,10	43,00	24,40
	Opt		26,18	88,53	47,98	50,90	23,70
Kosten je kg Eimasse	IST	€	1,90	2,60	2,20	2,10	0,20
	Opt		1,09	1,32	1,28	1,20	1,30

IST = Ausgangssituation, Opt = Optimierungsstrategie I

Für die Betriebe mit Legehennen wurde für jede der zwei Optimierungsstufen eine Fütterungsvariante berechnet. In allen Projektbetrieben mit Legehennen lagen die Deckungsbeiträge der Optimierungen über denen der Ausgangssituation (Abb. 23). Der Deckungsbeitrag der Optimierung II war dabei jeweils höher als der Deckungsbeitrag der Optimierung I. Da die Haltungsdauer und Leistung der Tiere in den Optimierungsszenarien nicht verändert wurden, beruhen die veränderten Deckungsbeiträge im Wesentlichen auf verringerten Futterkosten. Insbesondere die Einführung einer zweiten Fütterungsphase ab der 41. Lebenswoche bewirkte geringere Kosten, da durch den veränderten Bedarf der Tiere in dieser Phase ein günstigeres Futter zusammengestellt werden konnte.



**Abb. 23: Veränderung der Deckungsbeiträge der Legehennenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, sortiert nach Differenz der Optimierung II**

#### 4.5.4 Masthähnchen

Fünf Betriebe mit Hähnchenmast repräsentierten sehr unterschiedliche Betriebsstrukturen und Vermarktungswege, die sich in sehr heterogenen Mastdauern und Erlösen widerspiegeln. Ein Betrieb

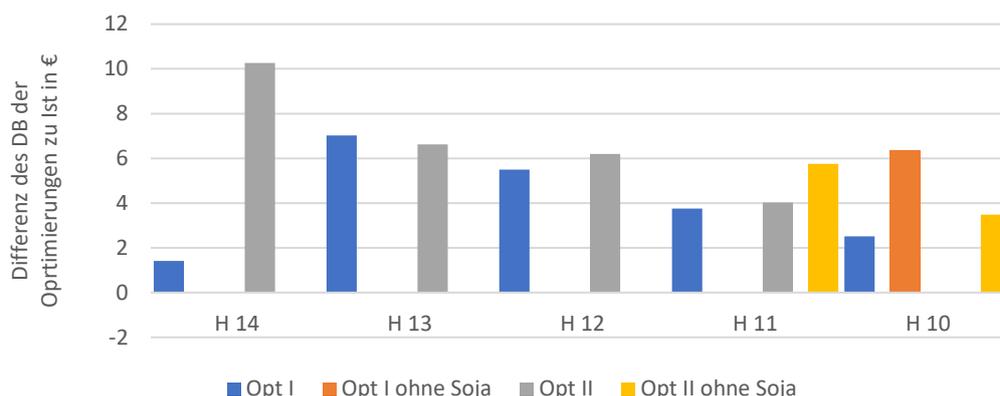
(H13) mästete Bruderhähne. In der Optimierung konnten mit einer bedarfsgerechten Ration die Kosten und Verbrauchsmengen ökonomisch günstiger gestaltet werden. Die absoluten Zahlen sollten kritisch hinterfragt werden, da Direktvermarktungsbetriebe sehr hohe Preise je kg Schlachtgewicht (SG) angegeben haben, die ggf. weitere Kosten dieses Vermarktungsweges abdecken müssen. Um die Futterkosten mit dem Output in Beziehung zu setzen, wurden die Kosten auf das Schlachtgewicht bezogen. Darin enthalten sind die Futterkosten sowie Aufzucht- oder Zukaufkosten der Jungtiere. In der Ausgangssituation war die Differenz in diesem Parameter zwischen den Betrieben über 2,2 € / kg SG. In den Optimierungen konnte die Differenz auf ca. 0,5 € /kg SG gesenkt werden (Tab. 26).

**Tab. 26: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Masthähnchen in zwei Szenarien**

Parameter	Szenario	Einheit	min	max	median	mw	s
<b>Futterverwertung</b>	IST		2,1	3,6	2,8	2,8	0,5
	Opt		2,1	3,0	2,5	2,6	0,4
<b>Futterkosten je Tier</b>	IST	€	2,35	4,61	2,51	2,90	0,90
	Opt		1,87	2,43	2,09	2,20	0,20
<b>Deckungsbeitrag je Platz / Jahr</b>	IST	€	8,65	37,46	12,91	21,30	14,80
	Opt		12,68	47,73	16,85	26,70	17,40
<b>Kosten je kg Schlachtgewicht</b>	IST	€	3,13	6,25	4,81	4,40	1,30
	Opt		2,21	3,88	2,58	2,90	0,70

IST = Ausgangssituation, Opt = Optimierungsstrategie I

Für drei der Betriebe wurde für jede Optimierung jeweils eine Fütterungsvariante berechnet, für einen Betrieb in der Optimierungsstrategie II eine zusätzliche Variante ohne Soja. Für einen weiteren Betrieb wurde für beide Optimierungsstufen jeweils eine Variante mit und eine ohne Soja erstellt. Wie in Abb. 24 ersichtlich, lagen die errechneten Deckungsbeiträge fast aller Optimierungen über denen der Ausgangssituation. Die einzige Abweichung hiervon stellte der Deckungsbeitrag der Optimierung II mit Soja des Betriebs H10 dar, der in der Höhe dem Deckungsbeitrag der Ausgangssituation entsprach. Da in der Optimierung I lediglich die Fütterung verändert wurde, liegen die Gründe für die veränderten Deckungsbeiträge vorwiegend in den Futterkosten. In der Optimierung II wurde mit nochmals veränderten Rationen und zudem einer erhöhten Leistung der Tiere und einem veränderten Mastendgewicht kalkuliert. Daraus folgten eine kürzere Mastdauer und eine höhere Anzahl erzeugter Tiere pro Jahr. Daher entstanden gegenläufige Effekte: zwar floss eine größere Anzahl verkaufsfähiger Tiere in die Berechnungen ein, diese schlugen aber durch das teilweise geringere Schlachtgewicht mit geringeren Erlösen zu Buche. Auch lagen in einigen Betrieben die Futterkosten pro Jahr in der Optimierung II aufgrund der größeren Tierzahlen über denen in der Optimierung I. Je nachdem, welcher dieser Faktoren überwog, stellte sich jeweils ein anderes Optimierungsszenario vorteilhafter dar. Die Variante ohne Soja erzeugte im selben Optimierungsszenario jeweils einen höheren Deckungsbeitrag als die Variante mit Soja, da die Futterkosten niedriger ausfielen.



**Abb. 24: Veränderung der Deckungsbeiträge der Hähnchenmastbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, sortiert nach Differenz Optimierung II**

#### 4.5.5 Puten

In den Optimierungen wurden zwei Alternativen für eine bedarfsgerechte Fütterung vorgeschlagen. Eine Fütterung mit Alleinfuttermittel, bei der die Futtermenge altersentsprechend angehoben wurde. Die Alternativration beinhaltete eine Hofmischung, bei der in der Vormast hofeigene Komponenten mit Ergänzern kombiniert wurden und in der Endmast komplett Einzelkomponenten verwendet wurden. In der Optimierung wurde der Fokus auf die bedarfsgerechte Versorgung mit Energie und den essenziellen Aminosäuren gelegt. Dies ist unter ökologischen Fütterungsstrategien nur mit reduzierten Energiegehalten möglich, um die Futteraufnahme der Puten zu steigern. Dieses Vorgehen setzt jedoch voraus, dass die Puten, anders als zumeist in der Ausgangssituation, nicht restriktiv gefüttert werden. Durch die bedarfsgerechte Versorgung mit essenziellen Aminosäuren und einer altersentsprechenden Futteraufnahme wurde mit einem höheren Schlachtgewicht kalkuliert. Um die Futterkosten mit dem Output in Beziehung zu setzen, wurden die Kosten auf das Schlachtgewicht bezogen. Darin enthalten sind die Futterkosten sowie Aufzucht- oder Zukaufkosten der Jungtiere. In der Ausgangssituation gab es eine Differenz von 2 € / kg SG zwischen den Betrieben. In den Optimierungen konnte die Differenz zwischen den Betrieben auf 0,3 € / kg SG gesenkt werden.

**Tab. 27: Vergleich von Futtermengen und -Kosten für Puten in zwei Szenarien**

Parameter	Szenario	Einheit	min	max	median	mw	s
<b>Futterverwertung</b>	IST		3,8	5,8	4,1	4,4	0,8
	Opt		3,7	4,6	3,9	4,0	0,3
<b>Futterkosten je Tier</b>	IST	€	16,80	44,00	30,10	30,50	9,30
	Opt		28,10	45,70	39,60	37,50	6,50
<b>Deckungsbeitrag je Platz / Jahr</b>	IST	€	-35,90	15,00	11,50	-1,50	22,70
	Opt		15,90	48,30	44,70	36,40	15,70
<b>Kosten je kg Schlachtgewicht</b>	IST	€	2,20	4,40	2,90	3,00	0,80
	Opt		2,00	2,30	2,10	2,20	0,10

IST = Ausgangssituation, Opt+L = Optimierungsstrategie I

Die Deckungsbeiträge der Optimierung II lagen für alle Putenbetriebe über denen der Optimierung I. Da die Futterkosten in der Variante der Optimierung II ohne zugekauften Ergänzern unter denen der Variante mit zugekauften Ergänzern lagen, ergaben sich für diese Variante höhere Deckungsbeiträge als für die Variante mit Ergänzern. Für drei der Betriebe lagen die Deckungsbeiträge aller optimierten Szenarien über dem der Ausgangssituation (Abb. 25). Für zwei Betriebe wurde für die Optimierung I ein höherer Deckungsbeitrag berechnet als für die Ausgangssituation, die beiden Varianten der Op-

timierung II ergaben jedoch geringere Deckungsbeiträge als in der Ausgangssituation. Für einen Betrieb wurde ein größerer Deckungsbeitrag in der Ausgangssituation berechnet als in den Optimierungen I und II in der Variante mit zugekauftem Ergänzer. Der Deckungsbeitrag der Optimierung II in der Variante ohne Ergänzer lag ungefähr gleichauf mit dem Deckungsbeitrag der Ausgangssituation. Dieser Betrieb hatte als einziger der sechs Putenbetriebe seine Futtermengen in der Ausgangssituation vollständig angegeben und hielt ausschließlich Hennen der Genetik „Kelly Bronze“.

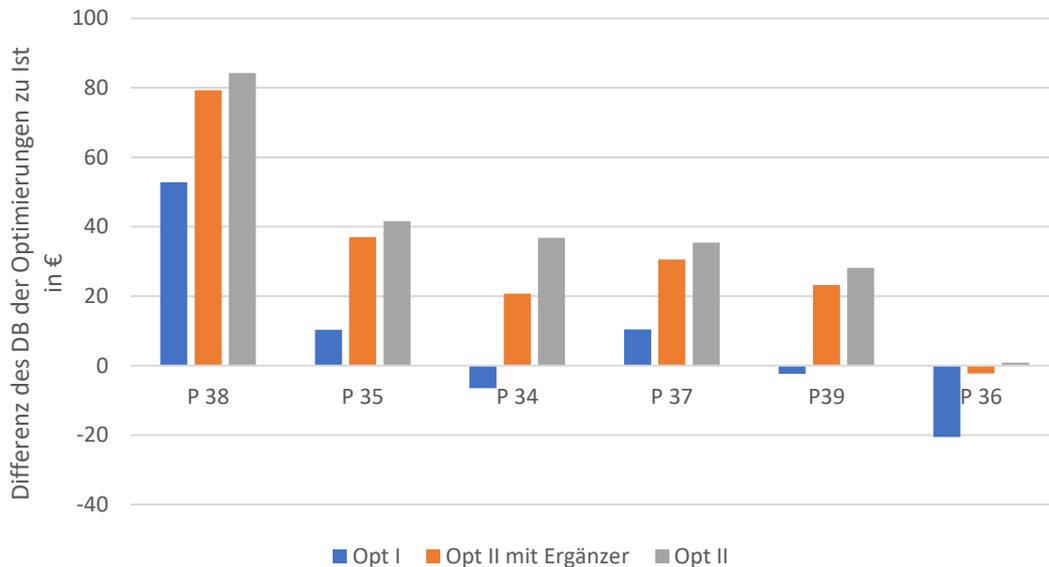


Abb. 25: Veränderung der Deckungsbeiträge der Putenbetriebe in den Optimierungsvorschlägen, sortiert nach Differenz der Optimierung II

## 4.6 Evaluierung der Optimierungsvorschläge und des Beratungskonzeptes

### 4.6.1 Rückmeldungen der Betriebe

Im Anschluss an die Beratungen im Rahmen des zweiten Betriebsbesuches wurden die Betriebsleiter um eine Rückmeldung zu verschiedenen Aspekten der im Projekt praktizierten Vorgehensweise gebeten. Die Antworten wurden anhand eines Fragebogens mit offenen und geschlossenen Fragen erhoben. 55 Betriebe beantworteten die Fragen.

Für die Beratung zu Optimierungsvorschlägen wurde im Vorhaben ein Datenblatt entwickelt. Mit dem Datenblatt sollte eine Kommunikationshilfe für das Beratungsgespräch geschaffen werden, das Transparenz über die vom Betrieb bereitgestellten Daten, mögliche Datenlücken und die daraus abgeleiteten Optimierungen herstellen sollte. Die Rückmeldungen der Betriebsleiter zur Auswahl und Darstellung der betrieblichen Kennzahlen im Datenblatt waren mit 89 % und 93 % zustimmenden Antworten überwiegend positiv (Tab. 28). Allerdings stellte der Umfang der Darstellungen und die Berücksichtigung der betrieblichen Besonderheiten bei der Rationsoptimierung eine besondere Herausforderung dar. Der größte Teil (73 %) der Befragten gab an, dass das Datenblatt eine gute Grundlage für das Gespräch mit dem Berater war. Bei einem Teil der Befragten (20 %) fehlten wichtige betriebsspezifische Informationen für die Rationsoptimierung, während dies bei 64 % der Betriebe nicht der Fall war. Knapp die Hälfte (45 %) der Landwirte hatte den Eindruck, dass betriebliche Besonderheiten bei der Rationsoptimierung hinreichend berücksichtigt worden waren; 33 % sahen dies nicht hinreichend gegeben an.

**Tab. 28: Einschätzungen zu Aspekten des Datenblattes (n=55)**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Das Datenblatt enthält die für meinen Betrieb wichtigen Kennzahlen	89%	11%	0%
Die Informationen zu meinem Betrieb sind anschaulich dargestellt.	93%	7%	0%
Wichtige Informationen für die Rationsoptimierung auf meinem Betrieb fehlen im Datenblatt	20%	16%	64%
Das Datenblatt vermittelt den Eindruck, dass meine betrieblichen Besonderheiten bei der Rationsoptimierung berücksichtigt wurden	45%	22%	33%
Anhand des Datenblattes ist es möglich, im Gespräch mit dem Berater Unklarheiten über meinen Betrieb zu beseitigen und die Beratung zur Rationsoptimierung zu verbessern.	73%	18%	9%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

In einer offenen Frage wurde gefragt, ob im Datenblatt relevante Informationen fehlen. 38 Befragte (69 %) machten zu dieser Frage keine Angaben. Acht Einträge bezogen sich darauf, dass die betriebliche Situation nicht ausreichend berücksichtigt worden war. Viermal wurden Informationen zur Verfügbarkeit von Komponenten vermisst. Von drei Befragten wurden weitere ökonomische Berechnungen gewünscht.

Das Datenblatt beinhaltet eine Gegenüberstellung der Ausgangssituation zu den optimierten Situationen für die Futtermischungen sowie die Leistungsdaten und Deckungsbeiträge. Nur 6 Befragte (11 %) waren der Meinung, dass die Informationen zur Ausgangssituation nicht relevant für die Beratung seien. Für die meisten Projektteilnehmer (87 %) war es wichtig zu sehen, in welchen Bereichen der Fütterung ein Optimierungspotential liegt. Mehrheitlich konnten die Projektteilnehmer durch die Gegenüberstellung Schwächen in der aktuellen Füttersituation (53 %) und die Vorzüge der optimierten Futterstrategie (51 %) erkennen. Die beiden letztgenannten Statements wurden jedoch von jeweils einem Viertel der Befragten ablehnend beantwortet. Sie konnten also weder Schwächen der Ausgangssituation noch Vorzüge der Optimierung erkennen. Dabei blieb offen, ob dies der Form der Aufbereitung oder der (möglicherweise sehr guten) Ausgangssituation der Betriebe zuzuschreiben war.

**Tab. 29: Bewertung der Gegenüberstellung von Ausgangssituation und Optimierungsvorschlägen im Datenblatt (n=55)**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Die Informationen zur aktuellen Versorgungssituation sind nicht relevant für die Beratung	11%	15%	75%
Es ist wichtig für mich zu sehen, in welchen Bereichen der Fütterung Optimierungspotential liegt	87%	11%	2%
Die Darstellung von Ausgangssituation und optimierter Situation veranschaulicht die Schwächen der aktuellen Füttersituation	53%	22%	25%
Die Gegenüberstellung veranschaulicht die Vorzüge der optimierten Futterration(en)	51%	24%	25%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

Eine Herausforderung der methodischen Vorgehensweise lag in der Berücksichtigung der einzelbetrieblichen Besonderheiten (Tab. 30). Dies war nur für ein Viertel der Betriebe vollständig gelungen (25 %), für etwa ein Drittel (35 %) zumindest teilweise. 33 % der Befragten waren der Ansicht, dass die optimierten Rationen nicht zum Betrieb passen würden.

**Tab. 30: Einschätzung zur Berücksichtigung der betrieblichen Besonderheiten**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Die optimierte(n) Futtermittel(en) berücksichtigen meine speziellen Anforderungen	25%	35%	40%
Die optimierte(n) Ration(en) passen nicht zu meinem Betrieb	33%	18%	49%
Die für die Optimierung vorgeschlagenen Futtermittel sind verfügbar (auf dem Betrieb oder beim Futtermittelhandel)	42%	25%	33%
Das für die Optimierungsstrategie I angenommene Leistungsniveau der Tiere entspricht meinem Betrieb	51%	27%	22%
Das für die Optimierungsstrategie II angenommene Leistungsniveau erscheint mir erstrebenswert	47%	27%	25%
Die von mir zur Verfügung gestellten Informationen zur Tierhaltung und Fütterung war eine gute Grundlage für die Abbildung der ökonomischen IST Situation	65%	27%	7%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

Mehr als die Hälfte der Betriebe waren der Meinung, dass die vorgeschlagenen Futtermittel nicht oder nur teilweise (am Markt) verfügbar waren. Dagegen fanden die für die Optimierungsvorschläge angenommenen Leistungen der Tiere weitgehend Zustimmung bei den Betrieben. 22 % lehnten das Leistungsniveau der Optimierungsstrategie I ab, 25 % das der Optimierungsstrategie II. Für die Ausgangssituation wurde auf der Grundlage der Informationen der Betriebe ökonomischen Berechnungen (Rationskosten, Deckungsbeiträge) vorgenommen. Für die Auswertungen mussten teilweise Datenlücken mit Standardwerten ergänzt werden. Trotzdem bewerteten 65 % der Betriebe die bereitgestellten Informationen für eine gute Grundlage für die Abbildung der Ausgangssituation.

Jedem Betrieb wurden mehrere Möglichkeiten der Optimierung der Fütterung einschließlich der wirtschaftlichen Auswirkungen vorgestellt. Die Möglichkeit der Abwägung verschiedener Optionen fand bei Betrieben viel Zustimmung, auch wenn einem Teil der Betriebe (18 %) die Entscheidung für die beste Lösung schwerfiel (Tab. 31).

**Tab. 31: Bewertung der Bereitstellung verschiedener Optimierungsmöglichkeiten**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Die unterschiedlichen Möglichkeiten bilden eine gute Grundlage für Entscheidungen	84%	7%	9%
Die Voraussetzungen und Auswirkungen der verschiedenen Optionen sind klar erkennbar	78%	18%	4%
Es fällt mir schwer aufgrund der Informationen zu entscheiden, was die beste Lösung für meinen Betrieb ist	18%	9%	73%
Es ist verwirrend, nicht nur eine optimale Ration zu bekommen	0%	4%	96%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst.

Für viele Betriebe (n=49) wurden als ein alternativer Optimierungsvorschlag Futtermittel unter Verwendung von Luzernecobs berechnet. Sieben dieser Betriebe gaben an, bereits Luzerne in der Fütterung einzusetzen (Tab. 32). Von den Betrieben, die noch keine Erfahrungen im Einsatz von Luzerne hatten, zog die Hälfte in Erwägung, den Einsatz von Luzerne auszuprobieren. Erwartungsgemäß waren viele der Betriebe ohne Erfahrungen mit Luzerne unsicher in der Einschätzung, ob Luzernecobs in der erforderlichen Qualität am Markt verfügbar sind. Auch vermochten sie die Wirkung auf die Futteraufnahme nicht einzuschätzen. Die Betriebe, die bereits Erfahrungen mit Luzerne gemacht hatten, sahen wenig Probleme in der Verfügbarkeit von Luzerne. Einer von sieben Betrieben rechnete mit einer schlechteren Futteraufnahme durch Luzerne in der Ration. In der Erwartung positiver Effekte

durch Luzerne im Futter waren die Betriebe mit Luzerne-Erfahrung gespalten: während vier Betriebe einen positiven Effekt erwarteten, wurde diese Einschätzung von drei Betrieben nicht geteilt.

**Tab. 32: Einschätzungen zur Rationskomponente Luzernecobs**

Ich verwende aktuell bereits Luzerne Cobs in der Fütterung	Nein (n=42)				Ja (n=7)		
	Zu- stim- mung	Teils/ Teils	Ab- leh- nung	fehlend	Zu- stim- mung	Teils/ Teils	Ab- leh- nung
Ich ziehe in Erwägung, den Einsatz von Luzerne in der Fütterung auszuprobieren	20	2	20		4	3	0
Luzerne Cobs in dieser Qualität sind nicht verfügbar	6	30	6		0	1	6
Ich rechne mit einer schlechteren Futteraufnahme beim Einsatz von Luzerne Cobs	6	27	9		1	2	4
Ich erwarte positive Effekte durch den Einsatz von Luzerne in der Futtermischung	6	32	2	2	4	0	3

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

Dreiviertel (78 %) der Projektbetriebe maßen der Optimierung der Fütterung eine große Bedeutung bei (Tab. 33). Aufgrund nicht verfügbarer Ausgangsinformationen mussten die Kosten der Futterrationen einzelner Betriebe aus Tabellenwerten und geschätzten Marktpreisen berechnet werden. Dies könnte erklären, warum 15 % der Befragten nicht mit den veranschlagten Kosten der Futterrationen in der Ausgangssituation einverstanden waren. Neben den Futterkosten beeinflussten die von den Betrieben dokumentierten oder veranschlagten Leistungsdaten wesentlich die Deckungsbeiträge. Ca. 60 % der Befragten erschien die Darstellung der Ausgangssituation realistisch. Aufgrund unterschiedlicher Annahmen zu den Leistungen oder weitergehender Änderungen der Fütterungsstrategie ergaben sich je nach Betrieb und Tierart deutlich Unterschiede in den Deckungsbeiträgen der Optimierungsvorschläge. Diese waren für knapp ein Viertel der Befragten nicht und für weitere 24 % nur teilweise nachvollziehbar.

**Tab. 33: Bewertung der Informationen zu Kosten und wirtschaftlichen Auswirkungen der Optimierungsvorschläge**

	Zu- stim- mung	Teils/ Teils	Ab- leh- nung
Die Optimierung der Fütterung ist von großer Bedeutung für meinen Betrieb	78%	16%	5%
Die Kosten der aktuellen Futterration(en) entsprechen meiner Einschätzung / Berechnung	76%	9%	15%
Der ermittelte Deckungsbeitrag der IST Situation erscheint mir realistisch für meinen Betrieb	60%	18%	22%
Der Deckungsbeitrag der Optimierungsstrategien ist eine wertvolle Information zur Beurteilung der möglichen Veränderungen meiner Fütterungsstrategie	64%	13%	24%
Die dargestellten Veränderungen der Deckungsbeiträge in den Optimierungsstrategien sind nicht nachvollziehbar	24%	24%	53%
Die Information zum Investitionsvolumen ist eine wertvolle Entscheidungshilfe	16%	25%	58%
Die Informationen zu den Kosten der Futterrationen sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für oder gegen eine Veränderung der Futterrationen	71%	13%	16%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

Um das wirtschaftliche Potential aus einer Veränderung der Fütterung abzubilden und den Spielraum für gegebenenfalls erforderliche Investitionen aufzuzeigen, wurde nach der Barwertmethode (siehe Material und Methoden) das Investitionsvolumen für einen Zeitraum von 10 Jahren berechnet. Diese

Information war allerdings für etwas mehr als die Hälfte der Befragten (58 %) keine wertvolle Entscheidungshilfe. Der für die Optimierungsstrategien ermittelte Deckungsbeitrag war für 64 % eine wichtige Information in der Abwägung der Optimierungsvorschläge. Die Rationskosten waren für 71 % der Betriebe eine wichtige Entscheidungsgrundlage.

Die ökonomische Bewertung der Optimierungsstrategien muss als Planungsrechnung verschiedene Annahmen zu möglichen Leistungen und Kosten machen, die auf Durchschnittswerten für die ökologische Landwirtschaft oder Fütterungsversuchen beruhen. Während die Produktionsdaten der Optimierungsstrategie I noch von einer knappen Mehrheit der Betriebe als realisierbar angesehen wurde, war dies für die auf höhere Leistungen ausgerichteten Optimierungsstrategie II nur noch bei 31 % der Befragten der Fall (Tab. 34). Insgesamt sahen aber nur wenige Betriebe (20 %) einen Widerspruch zwischen den angenommenen Leistungen und den Zielen der ökologischen Landwirtschaft. Insbesondere für die Preise der Futterkomponenten mussten häufig Erfahrungswerte der Fachberater zum Ansatz gebracht werden. Diese schienen den meisten Betrieben (73 %) realistisch.

**Tab. 34: Bewertung der verwendeten Daten für die Planungsrechnung**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Ich kann mir vorstellen, dass die zur Berechnung der Deckungsbeiträge der Optimierungsstrategie I verwendeten Produktionsdaten (z.B. Tageszunahmen, Futtermengen, Futtermittelerzeugung), in meinem Betrieb realisierbar sind.	51%	29%	20%
Ich kann mir vorstellen, dass die zur Berechnung der Deckungsbeiträge der Optimierungsstrategie II verwendeten Produktionsdaten (z.B. Tageszunahmen, Futtermengen, Futtermittelerzeugung), in meinem Betrieb realisierbar sind.	31%	29%	40%
Die angenommenen höheren Leistungen sind für die ökologische Landwirtschaft nicht erstrebenswert.	20%	18%	62%
Die angenommenen Preise der Futtermittel entsprechen in etwa den Kosten, die ich veranschlagen würde.	73%	13%	15%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst.

Die Mehrzahl der Betriebe (51 %) gab an, auf der Grundlage der dargestellten Informationen eine der vorgeschlagenen Optimierungsstrategien in Erwägung zu ziehen. Dagegen wollten nur 29 % ihre Fütterungsstrategie unverändert weiterführen (Tab. 35). Gründe für eine Ablehnung der Optimierungsvorschläge lagen beispielsweise in unerwünschten Futtermitteln (15 %) oder unzureichenden betrieblichen Möglichkeiten für die Umsetzung (27 %). 21 Betriebe zeigten Interesse an der Optimierungsstrategie I, 17 Betriebe an der Optimierungsstrategie II und weitere 17 an keiner der vorgeschlagenen Optionen. Die Einschätzung zur Umsetzung einer der Optimierungsstrategien stand in engem Zusammenhang damit, ob durch die Gegenüberstellung von Ausgangssituation und Optimierungsstrategien die Schwächen der aktuellen Füttersituation und die Vorzüge der optimierten Futterstrategie erkannt wurden ( $\chi^2(4) = 16,9$ ,  $p = .001$ ,  $n = 55$ ,  $CC = 0,481$ ,  $p = 0,001$ ).

**Tab. 35: Einschätzungen zur Umsetzung der Optimierungsstrategien**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Eine der Optimierungsvorschläge werde ich für meinen Betrieb umsetzen	51%	15%	35%
Die vorgeschlagenen Optimierungen überzeugen mich nicht, ich werde weiter so füttern wie bisher	29%	15%	56%
Die vorgeschlagenen Futtermittel möchte ich nicht einsetzen*	15%	26%	58%
Meine betrieblichen Möglichkeiten erlauben es nicht, die Optimierungsvorschläge umzusetzen	27%	22%	51%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst.

\* 2 Antworten fehlend, n=53

Ziel des Vorhabens war es, die Potentiale aufzudecken, die in einer bedarfsangepassten Fütterung mit heimischen und ökologischen Futtermitteln liegen. Gut dreiviertel der am Projekt beteiligten Betriebe konnten ein Wertschöpfungspotential für ihren Betrieb erkennen (Tab. 36). Die im Rahmen des Projektes erstellten Futteranalysen waren für viele Betriebe eine wichtige Information. Von großer Bedeutung war die Zusammenarbeit mit dem Berater. Die Abfrage der Informationen wurde so eingeschätzt, dass sie die wesentlichen Informationen umfasste (94 % Zustimmung) und nicht zu umfangreich war. Im Rahmen des Projektes wurden die erforderlichen Informationen durch die Berater in einem ersten Betriebsbesuch erhoben. Knapp die Hälfte der Befragten könnte sich vorstellen, entsprechende Informationen selbständig in ein Online-Formular einzugeben.

**Tab. 36: Rückmeldungen zum Vorgehen im Projekt**

	Zu- stimmung	Teils/ Teils	Ab- lehnung
Ich kann für meinen Betrieb ein Wertschöpfungspotential durch den Einsatz heimischer Eiweißträger erkennen.	76%	16%	7%
Die Ergebnisse der Futteranalysen waren eine wichtige Information für mich.	72%	19%	9%
Es war gut, die Informationen zum Betrieb gemeinsam mit dem Berater zusammen zu tragen.	100%	0%	0%
Die strukturierte Abfrage der Informationen zum Betrieb und der Tierhaltung beim ersten Betriebsbesuch umfasste die wesentlichen Bereiche.	94%	2%	4%
Die Abfrage war zu umfangreich.	4%	5%	91%
Insgesamt halte ich das Vorgehen im Projekt (Abfrage der betrieblichen Situation durch einen Berater, Futteranalysen, Erarbeitung von zwei Optimierungsmöglichkeiten und ökonomische Bewertung durch die Wissenschaftler, Beratung durch die Berater) für sinnvoll	98%	2%	0%
Ich könnte mir vorstellen, als Vorbereitung für eine Beratung, solche Daten selbst in einem online-Fragebogen einzugeben.	44%	13%	44%

5-polige Antwortskala, „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“, zustimmende und ablehnende Antworten wurden zusammengefasst

Zum Abschluss des Fragebogens konnten die Teilnehmer positive Aspekte des Projektes und Anregungen zur Verbesserung des Konzeptes benennen. Besonders häufig wurden die entwickelten Anregungen und Lösungsansätze und die damit aufgezeigten Potentiale genannt. Jeweils fünf Rückmeldungen benannten das Projekt an sich (Thema, Umsetzung), das Thema Fütterung und die Beratung im Projekt sowie die Details und Ausführlichkeit der Auswertungen und Vorschläge als positive Aspekte (Abb. 26). Aspekte, die jeweils in nur einem Fragebogen benannt wurden, waren der Fokus

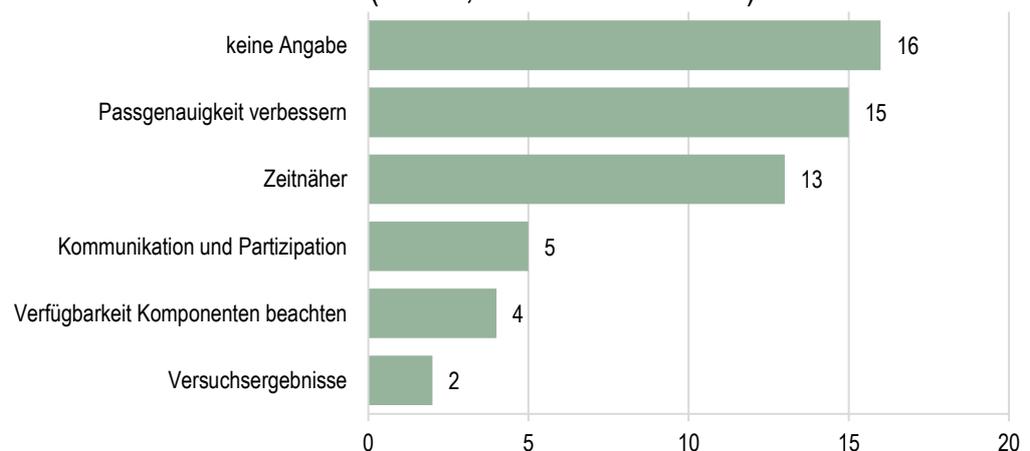
auf heimische Futtermittel, den Einzelbetrieb, bzw. den Betriebszweig, die 100 % Bio Fütterung und die Ökonomie.



**Abb. 26: Positive Aspekte des Projektes**

Vorschläge zur Verbesserung des Konzeptes machten 39 Betriebe (Abb. 27). Von 15 Befragten wurden Aspekte im Zusammenhang mit der Passgenauigkeit der Empfehlungen für die betriebs-spezifischen Besonderheiten genannt. Diese bezogen sich häufig (bei 10 Betrieben) darauf, dass Informationen des Betriebes zu Einschränkungen bei den Futtermitteln durch den Abnehmer nicht dokumentiert und daher nicht bei den Optimierungen berücksichtigt worden waren (z.B. Verbot des Einsatzes von Rapskuchen durch einige Fleischabnehmer). Weiterhin sollten bei einer Umsetzung des Konzeptes für die Beratung in der Praxis die Ergebnisse, bzw. Optimierungsvorschläge schneller an die Betriebe zurückgemeldet werden als es im Forschungsvorhaben möglich war. Mit den beiden zuerst genannten Punkten stehen auch die Aspekte der Kommunikation und Partizipation im Zusammenhang: durch eine intensivere Kommunikation mit dem Betrieb im Zusammenhang mit der Entwicklung der Optimierungsvorschläge wären passgenauere Lösungen möglich gewesen.

**Was müsste verändert werden, um das Konzept für die Beratung zu verbessern?**  
(n = 55, Mehrfachantworten)



**Abb. 27: Verbesserungsvorschläge**

### 4.6.2 Einschätzungen der Berater

Nach Abschluss der Betriebsbesuche nahmen die Berater für jeden der von ihnen besuchten Betriebe eine Einschätzung anhand eines Evaluationsbogens vor. Bedingt durch einen personellen Wechsel bei der Betreuung der Betriebe konnten nur für 44 der 56 Projektbetriebe diese Einschätzungen vorgenommen werden. Der Verlauf der Betriebsbesuche zur Datenerhebung wurde bis auf zwei Ausnahmen positiv bewertet (Abb. 28). Die Vollständig und Güte der Informationen wurde weitgehend gut eingeschätzt. Nach Einschätzung der Berater war der Aufwand für die Betriebe in der Bereitstellung der Informationen zur Tierhaltung, der Wirtschaftlichkeit und der Fütterung größer als zur Fruchtfolge. Die Probenname (Futterproben) wurde für die meisten Betriebsbesuche positiv bewertet.

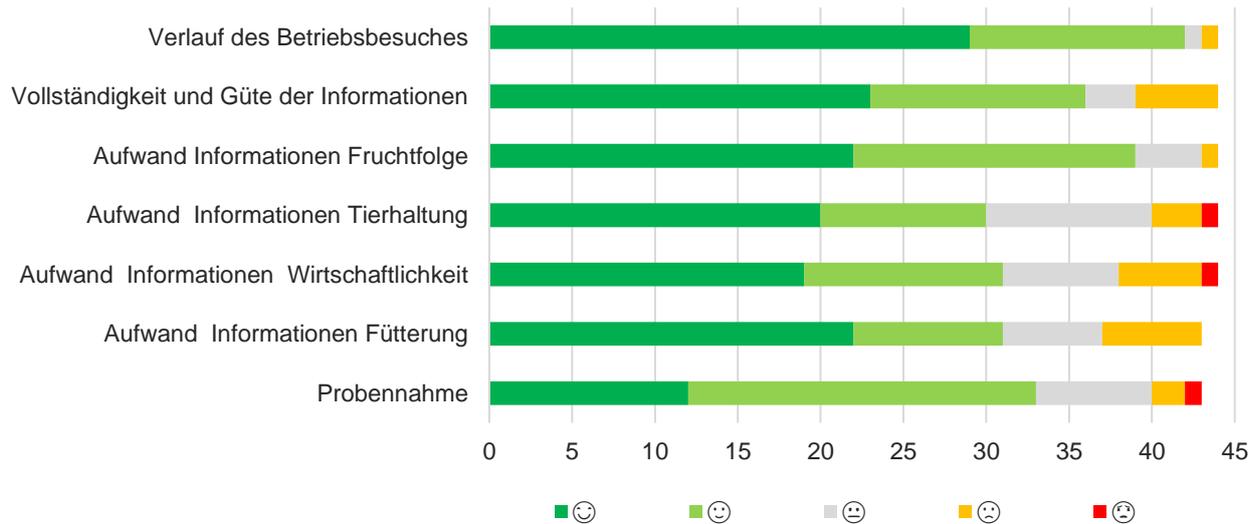


Abb. 28: Einschätzungen der Berater zum Verlauf des Betriebsbesuches und dem Aufwand der Informationsbereitstellung für die Betriebsleiter

Die Betriebsleiter erwarteten nach Einschätzung der Berater durch die Optimierungsstrategien eher eine Leistungssteigerung und/oder Senkung der Kosten als eine Verbesserung der Tiergesundheit (Abb. 29)

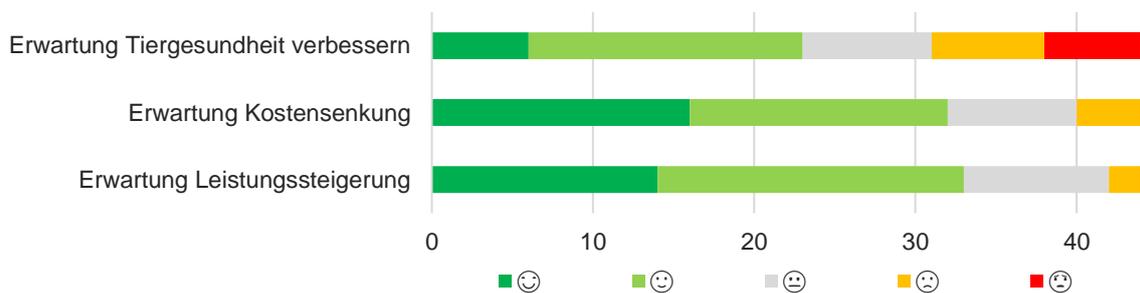
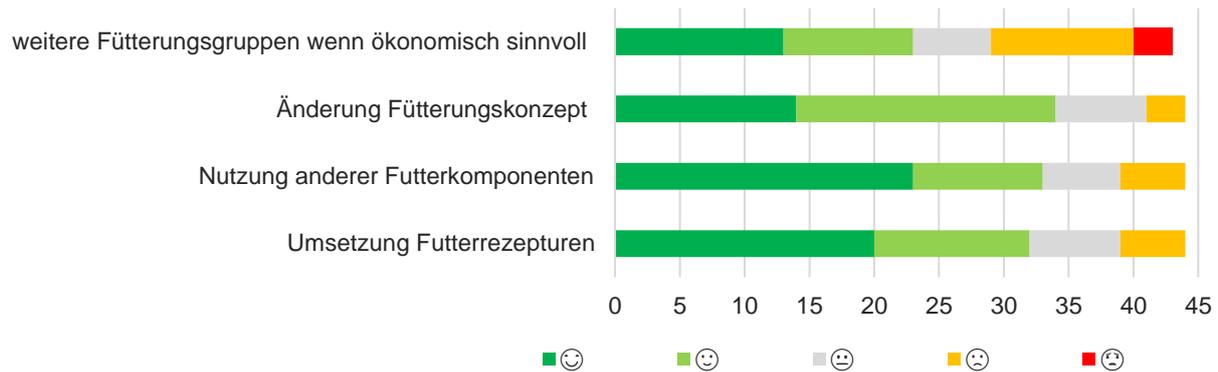


Abb. 29: Einschätzungen der Berater zu den Erwartungen der Betriebsleiter

Die Optionen, dass auf Betrieben weitere Fütterungsgruppen etabliert würden, wurde für weniger Betriebe als sinnvoll angesehen als Änderungen am Fütterungskonzept, die Nutzung anderer Futterkomponenten und die Umsetzung von Rezepturen (Abb. 30).



**Abb. 30: Einschätzungen der Berater zur Umsetzung**

Die Berater erhielten unterschiedliche Rückmeldungen von den Landwirten. Positiv wurde die gute und sehr detaillierte Darstellung der Ausgangssituation bewertet. Auch die genaue Betrachtung der Fütterungsphasen, um Unter- sowie Überversorgung zu vermeiden, wurde hervorgehoben. Die überwiegende Anzahl der Betriebe äußerte sich positiv zu den Ergebnissen und den Optimierungsstrategien. Einige Betriebe haben gute Impulse für ihren Betrieb entnehmen können, und stellenweise auch umgesetzt. Gerade die Optimierungsstrategie I wurde oft als praxisnah und umsetzbar eingeschätzt. Die exakte Aufarbeitung der Ökonomie war für manche im Detail manchmal „etwas zu weit“ gegangen, aber grundsätzlich richtig und hat deutlich gemacht, welche wichtige Rolle die Fütterung in der Tierhaltung und für das Betriebseinkommen spielt.

Der Fokus auf die bedarfsgerechte Fütterung im Öko – Bereich wurde als wichtig angesehen und hat den Blick für diesen Aspekt bei den Landwirten aber auch bei der Beratung geschärft. Das Projekt hat gezeigt, dass einige Landwirte bereit sind, etwas in ihren Betrieben zu ändern, die Vorschläge aber zeitnah erfolgen müssen, da die Entwicklung sehr schnell vorangeht.

Der lange Zeitabstand zwischen der ersten Datenaufnahme und der Beratung zu Optimierungen wurde von den Beratern (und den Landwirten) negativ bewertet. Die untersuchten Futtermittel waren zum Zeitpunkt des zweiten Besuches im Wesentlichen schon verbraucht. Die Berücksichtigung dieser Futtermittel in den Optimierungsstrategien war also eher „theoretisch“. Für die landwirtschaftliche Praxis ist es notwendig, zeitnah mit Ergebnissen beispielsweise von Futtermittelanalysen zu arbeiten.

Verschiedene Vorschläge erwiesen sich nicht als praktikabel, weil Futtermittel regional nicht verfügbar waren oder die Fütterungstechnik nicht darauf ausgerichtet war. Einige Betriebe bewerteten eine Erhöhung des Anteils an Zukauffuttermitteln kritisch. Zu einzelnen Komponenten gab es Unklarheiten, die während der Beratung nicht geklärt werden konnten. Eine sinnvolle Einsetzbarkeit der Rationen wurde von einigen Betriebsleitern in Frage gestellt und vor allem die zweite Optimierungsstrategie wurde oft mit Bezug auf die Tiergesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere angezweifelt.

Nach Einschätzung der Berater bedurften die Optimierungsstrategien, so wie sie von den Wissenschaftlern erarbeitet und dargestellt wurden, aufgrund des Umfangs, der Darstellung, des Inhaltes und der Aussage unbedingt der „Übersetzung“ durch die Fachberatung. Erklärungsbedarf ergab sich beispielsweise, wenn Nährstoffgehalte analysierter Einzelkomponenten deutlich von Werten in Fütterungsprogrammen (Beratung, Futtermühlen) abwichen. Einige Landwirte hätten sich im Verlauf des Vorhabens Optimierungsstrategien zur Änderung der Fruchtfolge gewünscht, insbesondere, weil dazu detaillierte Daten im ersten Betriebsbesuch erfasst worden waren.

## 4.7 Überbetriebliche Potentiale

### 4.7.1 Liefernetz heimischer Proteinträger

Bei der direkten Kontaktaufnahme zu den großen Mischfutterherstellern gaben diese nur wenige Informationen preis. Informationen zu Rohwaren, Produktionsmengen und Handelswegen sind für die Unternehmen offensichtlich sehr sensible Daten. Lediglich bei einigen kleineren ökologischen Futtermittelherstellern war eine größere Offenheit festzustellen. Trotzdem blieb unklar, in welchem Maß derzeit heimische Proteinträger in den Futtermischungen eingesetzt wurden.

Die zehn größten Mischfutterhersteller stellten 2019 zusammen knapp 55 % aller Mischfutter in Deutschland her. Die Anzahl verschiedener Futtermittel (Alleinfutter und Ergänzungsfuttermittel) variierte ebenso wie die öffentlich verfügbaren Informationen zu Nährstoffgehalten und Komponenten der Futtermittel zwischen den Unternehmen. Preise waren i.d.R. nur auf Anfrage und in Abhängigkeit von Abnahmemengen und Lieferbedingungen erhältlich. Im Vergleich von ökologischen und konventionellen Mischfuttermitteln waren nur geringe Unterschiede in den Nährstoffgehalten erkennbar. Allerdings war das Angebot für Erstere weniger umfangreich und beinhaltete weniger Spezialfuttermittel.

Zu den Produkten der Trocknungsanlagen lagen wenig Informationen zu Nährstoffgehalten vor. Die Gehalte wurden i.d.R. nur als grobe Mittelwerte mit einem Schwankungsbereich von 10 % angegeben. Die deutschen Trocknungswerke sind überwiegend im Süden des Landes angesiedelt (Abb. 31). Ein Großteil befindet sich in Bayern und im Allgäu. Doch gibt es auch auf den Gebieten der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik landwirtschaftliche Trocknungswerke. In den nordwestlichen Gebieten Deutschlands fehlten sie weitestgehend. Die Trocknungswerke im Süden des Landes befinden sich in den durch Grünlandwirtschaft geprägten Gegenden des Voralpenlandes und Nordbayern. Die im Osten liegenden Werke wurden bereits in der DDR betrieben. Anders als bei den Mischfutterherstellern konnten bei den Trocknungsanlagen umfangreiche Informationen über die Betriebsstrukturen in Erfahrung gebracht werden. Produkte aus den Trocknungsanlagen waren Pellets, Ballen oder getrocknete Rohprodukte. Pelletiert wurden vor allem eiweißreiche Ausgangsstoffe wie Klee gras oder Luzerne. In Ballenform wurden faserreiche Pflanzen angeboten. Als besonders energiereiche Produkte waren Grünmaispellets erhältlich. Auch Körner wie Mais oder Erbsen konnten in der Trocknungsanlage bearbeitet werden.



**Abb. 31: Verteilung der Mitglieder des Bundesfachverband landwirtschaftlicher Trocknungswerke Deutschland.**

Quelle: [www.bltd.de](http://www.bltd.de), Kartendaten © 2020 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google Bilder © 2020 TerraMetrics

Wie aus der Lokalisierung der Unternehmen zu erkennen ist, befanden sich im Süden Deutschlands die meisten Trocknungsanlagen, wobei hier der genossenschaftliche Typ dominierte. Diese unterschieden sich stark hinsichtlich der Mitgliederzahl, die von einigen Dutzend bis circa 4.000 Mitgliedern reichte. Trotz unterschiedlicher Größe der Unternehmen war die technische Ausstattung vergleichbar. Alle Anlagen wurden mit Trommeltrocknern und der Option einer späteren Pellettierung betrieben. Das angelieferte Trockengut sollte bei allen Herstellern bereits angetrocknet sein (25 % bis 35 %

Trockenmasse), um den Trocknungsprozess zu verkürzen. Dieser fand entweder bei hohen Temperaturen (ca. 800 °C) in möglichst kurzer Zeit statt oder wurde bei mäßigeren Temperaturen (ca. 500 °C – 600 °C) entsprechend länger betrieben. Ausschlaggebend war der Restfeuchtegehalt des Trockenguts. Ein wichtiger Faktor für die Kosten und die Energiebilanz einer Trocknungsanlage war die Wahl des Heizmaterials, das von fossilen Brennstoffen wie Öl, Braunkohle, Kohlestaub oder Erdgas bis zu nachwachsenden Brennstoffen wie Holzspanpellets oder Hackschnitzeln reichte. Traditionell wurden die Anlagen mit den am günstigsten zur Verfügung stehenden Materialien betrieben, in Stadtnähe war dies Erdgas und in Gebieten des Kohletagebaus war es Braunkohle. Moderne Anlagen wurden oft mit Nebenprodukten der Holzwirtschaft betrieben.

In den Anlagen wurden unterschiedliche Produkte aus unterschiedlichen Rohstoffen hergestellt. Grünlandaufwuchs und Klee gras, das zu Pellets oder Ballen verarbeitet wurde, machte in allen Anlagen mehr als die Hälfte des angelieferten Trocknungsgutes aus. Andere Rohstoffe waren Luzerne, Mais und Stroh. Obwohl die Luzerne bei allen Herstellern als äußerst wertvoll beschrieben wurde, war sie nur in einem Fall von herausragendem Interesse. Die angelieferten Mengen waren meist zu klein (<20 %) oder ein regionaler Anbau von Luzerne war insbesondere in den nordöstlich liegenden Trocknungen unmöglich. Der Sonderfall der „Qualitätstrocknung Nordbayern“ betrieb einen 400 ha umfassenden Vertragsanbau von Luzerne, der dem Anbauer für den Zeitraum von drei Jahren die Abnahme garantierte. Auch befand sich eine Anlage zu Trennung von Blatt- und Stängelmasse bei Luzerne in der Erprobung. Die veredelten Produkte wurden durch eine eigene Handelsabteilung deutschlandweit vermarktet. Bei der „Qualitätstrocknung Nordbayern“ handelte es sich um einen Zusammenschluss von fünf Trocknungswerken, die in der Region um Ansbach in Bayern angesiedelt sind.

#### 4.7.2 Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung

In der Fokusgruppe mit dem Titel: „Konzept zur Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung“ sollten Chancen und Hemmnisse eines Konzeptes zur Kategorisierung von Luzerne anhand der analysierten Inhaltsstoffe diskutiert werden. Parallel wurden mögliche Handlungsspielräume und Lösungsansätze in den verschiedenen Stakeholder Gruppen erarbeitet und diskutiert.

##### 4.7.2.1 Sammlung von Stakeholder-Perspektiven auf Luzerne

Die Teilnehmer identifizierten sechs Stakeholdergruppen, mit jeweils unterschiedlichen Perspektiven auf feinsamige Leguminosen wie Luzerne als Eiweißlieferant. Als Stakeholdergruppen wurden benannt: (i) die **Nutztiere** mit spezifischen Anforderungen an die Verfügbarkeit von essenziellen Aminosäuren für Wachstum, Federbildung, Milch- und Eierproduktion und den Energiegehalt des Futters. Für die unterschiedlichen Tierarten sind weiterhin die Schmackhaftigkeit des Futters sowie Struktur des Futters und Fasergehalt von Bedeutung (Beschäftigung und Sättigung). Eine weitere Stakeholdergruppe, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Luzerne in der Fütterung involviert ist, ist (ii) die **Fachberatung**. Hier wurde deutlich gemacht, dass die Fachberater abgesicherte Informationen zu Einsatzempfehlungen für die verschiedenen Nutztiere und Altersklassen benötigen. Auch verbandsrechtliche Fragen wie die Anerkennung von kooperativ erzeugtem Futter als betriebseigenes Futter müsste aus Perspektive der Fachberatung geklärt werden. Die dritte Anspruchsgruppe sind Landwirte. Hier wurde unterschieden zwischen (iii) **Landwirten mit Tierhaltung** und (iv) **Pflanzenbauern ohne Tierhaltung**. Landwirte mit Tierhaltung benötigen ein Futtermittel mit definiertem (durch Analysen bestätigtem) Nährstoffgehalt, das zuverlässig verfügbar ist. Auch der Preis spielt für die Landwirte eine Rolle, hier wurde jedoch hervorgehoben, dass der Nutzen des Futtermittels mitbe-

rücksichtigt werde, das Futtermittel also seinen Preis wert sein müsse. Die Möglichkeit einer innerbetrieblichen Verwertung wurde als vorteilhaft angesehen. Daran knüpfen sich die Wünsche nach der Möglichkeit, bei geringen Transport- und Trocknungskosten eigene Chargen verarbeiten lassen zu können.

Die anwesenden Landwirte standen der Verwendung von Luzerne positiv gegenüber. Dennoch wurden als Hemmnisse die wenig verfügbaren Fütterungsversuche mit den verschiedenen Tierarten und Altersklassen genannt. Es gebe keine konkreten Empfehlungen, diese müssten betriebsintern nach und nach ermittelt werden.

Pflanzenbauer ohne Tierhaltung können von der positiven Wirkung der Luzerne in der Fruchtfolge auf den Boden und als Stickstoffsammler profitieren. Bei gegebenen Vermarktungsmöglichkeiten kann Luzerne als zusätzliche Marktfrucht mit vergleichsweise hohem Ertrag die Fruchtfolge erweitern. Voraussetzung aus der Perspektive der Pflanzenbauer sind zuverlässige Abnehmer und gute Preise für die erzeugte Ware.

Als sechste Stakeholdergruppe im Zusammenhang mit der Luzerne wurden (vi) die **Verarbeiter** genannt. Dies sind die Betreiber von Trocknungsanlagen. Aus dieser Perspektive ist die Auslastung der Anlage von ebenso großer Bedeutung wie die möglichst geringen Energiekosten. Ein wichtiger Aspekt ist die optimierte Logistik zur Lagerung, Verteilung und Vermarktung der Produkte. Für genossenschaftlich organisierte Verarbeiter ist die Zufriedenheit der Mitglieder von großer Bedeutung. Für alle Verarbeiter ist es die Zufriedenheit der Kunden (Käufer). Die Verarbeiter haben Interesse an hohen Erlösen.

Der teilnehmende Trocknungsanlagenbetreiber könnte bereits mehrere nach Rohproteingehalt definierte Qualitätsstufen anbieten. Ein Problem sei derzeit die zeitnahe Bestimmung der Gehalte an Rohprotein und essenziellen Aminosäuren, vor allem Methionin, schon in der frisch geernteten Luzerne. Dieser sei zwar an den Rohproteingehalt gekoppelt, es gäbe aber auch andere Einflussfaktoren wie die Düngung und die Bodentemperatur. Hier bestehe weiterer Forschungsbedarf. Ein Hindernis bei der Vermarktung getrennter Kategorien sei auch, dass die zu erwartenden Mengen und Qualitäten nicht genau bekannt sind. Wenn ein Landwirt eine bestimmte Menge in Kategorie I am Jahresanfang bestellen würde, bedeute dies für die Trocknung eine Lieferverpflichtung, die sie einhalten müssten.

Als weiterer Verarbeiter sind (vii) die **Mischfutterhersteller** eine Stakeholdergruppe mit eigenen Anforderungen. Für den Einsatz in der Mischfutterherstellung werden große Chargen mit einheitlichen Qualitäten benötigt, die zuverlässig verfügbar sind. Für die Weiterverarbeiter ist die preiswerte Rohware von großer Bedeutung, um hohe Erlöse zu ermöglichen. Für bestimmte Vermarktungswege oder Produktlinien gibt es spezifische Anforderungen an die Prozessqualität wie bio, regional oder GVO-frei. Bei dem teilnehmenden Mischfuttermittelhersteller wurden Grünmehle (verschiedene Arten) bereits in zwei Stufen anhand des Rohproteingehaltes differenziert (17 % XP). Das größte Hemmnis wurde in der erhöhten Lagerkapazität gesehen, wenn nicht nur die Grünmehle getrennt werden müssten sondern auch die Luzerne in verschiedene Qualitäten eingeteilt würde. Unklar war weiterhin wie hoch die tatsächlichen Einsatzmengen von Luzerne für die unterschiedlichen Nutztiere sein kann, da laut Kenntnis des Mischfutterherstellers gegensätzliche oder gar keine Empfehlungen vorhanden seien.

Von allen Teilnehmern wurde die Einsparmöglichkeit von Importfuttermitteln wie Sojabohnen und die Verwendung eines regionalen, zumeist selbstangebauten Proteinträgers als Chance gesehen. Die Fachberatung sah durch die Luzerne auch die Möglichkeit der Umsetzung einer 100 % Biofütterung, wenn entsprechende Qualitäten zielgerichtet in den verschiedenen Altersklassen eingesetzt werden könnten. Die Landwirte stellten die gesamtbetriebliche Leistung von Luzerne wie z. B. die gute Vorfruchtwirkung heraus.

## 4.7.2.2 Ergebnisse aus den Diskussions-Gruppen

### Gruppe der Fachberatung

Die Fachberatung sah bei der Umsetzung des Konzepts als Potential nicht nur das finanzielle Ergebnis, sondern auch eine Überzeugung zur Umsetzung des 100 % Bio-Gedankens eine Rolle spielen sollte. Allerdings könnte die Fachberatung nur versuchen ein Bewusstsein zu wecken, aber könne niemanden zwingen. Es fehlte an validen Fütterungsversuchen, die auf den landwirtschaftlichen Betrieben übertragbar sind.

### Gruppe der Wissenschaftler

Das Projektteam der Universität Kassel lenkte den Blick auf die Komplexität der Vielzahl von Detailspekten, die zusammengeführt werden müssten, um die Luzerne in Qualitätskategorien nutzbar zu machen. In seiner Eigenschaft als Pflanzenmaterial, dass aufgrund vielfältiger Faktoren, wie z.B. Schnittnummer und -zeitpunkt eine große Heterogenität aufweist, unterscheidet es sich von Samenfrüchten und Verarbeitungsprodukten wie z.B. Sojakuchen. Letzterer wird in standardisierten Qualitäten gehandelt. Es ist jedoch zu beachten, dass dennoch deutliche Qualitätsunterschiede auftreten können. Außerdem sei bei einer Preisdifferenzierung anhand von Qualitätskategorien ein Mehrerlös für Anbau, Verarbeiter sowie Mischfutterhersteller möglich.

### Gruppe der Landwirte

Die Landwirte gaben an, dass der gesamte landwirtschaftliche Betrieb im Blick bleiben müsste. Luzerne sei eventuell eine Lösung, um den Proteinbedarf der Tiere und die Fruchtfolge besser aufeinander abzustimmen. Wenn Einsatzempfehlungen von Luzerne für die verschiedenen Tierarten und Altersklassen vorlägen, stehe einem Einsatz in der Fütterung nichts im Wege.

### Gruppe der Verarbeiter

Der Trocknungsanlagenbetreiber war der Ansicht, dass es ein unabhängiger Koordinator gebraucht würde, der die Verteilung der Qualitäten unter den Landwirten regelt. Eine Regelung müsste über eine Preisdifferenzierung erfolgen. Eine Einteilung in verschiedenen Qualitätskategorien wäre logistisch bereits möglich, wenn die Inhaltsstoffe vor der Verarbeitung bekannt wären. Nach der Trocknung könnte das Produkt dann gleich in der entsprechenden Kategorie gelagert werden, wodurch dann nur fünf Lagerstätten nötig wären. Der Gehalt an Rohprotein würde bereits mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) bestimmt, für die Aminosäuregehalte müsse eine Möglichkeit zur schnellen Bestimmung entwickelt werden. Bei den Kosten für die Verarbeitung in verschiedenen Kategorien wird ein Kostensprung zwischen den Kategorien III-V, die aus der Ganzpflanze zu gewinnen seien und der Kategorie I und II für die eine Separierung von Blatt und Stängel nötig sei, angenommen.

## 4.7.2.3 Ergebnisse aus der gemeinsamen Diskussion zu Handlungsoptionen und Lösungsansätzen

Die geografische Verteilung der Trocknungsanlagen schwerpunktmäßig im Süden und Osten Deutschlands warf die Frage auf, ob neue Anlagen in den bisher schwach besetzten Gebieten entstehen. Zurzeit scheinen jedoch eher Investitionswillige aus dem Ausland Interesse zu zeigen. Es gebe Bestrebungen, eher kleinere Trocknungsanlagen zu planen, um die Investitionskosten und daraus resultierend die für die Rentabilität erforderliche Anbaufläche (von Grünpflanzen zur Trocknung) zu reduzieren.

Einsatzempfehlungen und Restriktionen aufgrund sekundärer Pflanzeninhaltsstoffen spielen für den Mischfutterhersteller eine entscheidende Rolle. Seine Firma könnte nicht abschließend einschätzen welche Rationsanteile für die verschiedenen Tierarten und Altersklassen vertretbar seien.

Das Projektteam der Universität Kassel gab dazu an, dass allgemeingültige Empfehlungen derzeit aufgrund der sehr unterschiedlichen, nicht differenzierten Qualitäten der Luzerne, nicht möglich sind. Projektbetriebe setzten Luzerne bereits bis zu 15 % in der Legehennenfütterung ein. Dabei zeigte sich, dass besonders ein gutes Controlling im Stall nötig ist. Herauszustellen ist die chargenweise erforderliche Analytik, um die Luzerne zielgerichtet einzusetzen. Besonderes Augenmerk müsse auf die Futterstruktur gelegt werden, um einen gute Futteraufnahme bei Legehennen zu gewährleisten. In der Schweinefütterung sei der Einsatz unproblematischer, einige Projektbetriebe setzten bereits Luzernecobs als Raufutterkomponente in unterschiedlichen Mengen ein.

Die Fachberatung wies auf einen Fütterungsversuch im Grünlegum-Projekt hin, bei dem bei 10-12 % Einsatzmenge bei Geflügel gravierende Probleme aufgetreten seien und der Versuch aus Tierschutzgründen abgebrochen wurde. Das Projektteam der Universität Kassel wandte ein, dass diese Probleme nicht zu verallgemeinern seien, da auch andere Gründe als die sekundären Pflanzenstoffe wie z.B. suboptimale Ernte- und Verarbeitungsverfahren, Qualitätsniveau der eingesetzten Luzerne sowie die Futterstruktur ursächlich sein könnten. Es wurde die Notwendigkeit betont, den Einsatz in der Fütterung wissenschaftlich zu begleiten und entsprechend dem Nährstoffbedarf der Tiere angepasste Qualitäten der Luzerne einzusetzen. Da bei Schweinen weniger Probleme zu erwarten seien, könne man dort den Einsatz einfacher testen. Luzerne sei nicht unmittelbar mit anderen Futtermitteln vergleichbar, da sie sehr heterogene Qualitäten aufweist und daher entsprechendes Controlling (z.B. Analytik) erfordere.

Die Fachberatung stellte heraus, dass die Landwirte Ergebnisse aus anderen Betrieben sehen wollten, bevor sie sich auf eine neue Fütterung auf ihrem Betrieb einlassen. Darauf wendete ein Landwirt ein, dass Ergebnisse nicht problemlos von einem Betrieb auf den anderen zu übertragen seien. Das Projektteam der Universität Kassel bekräftigte, dass auch wissenschaftliche Versuche nicht immer aussagekräftig für jeden Betrieb seien, da sie häufig nicht unter Praxisbedingungen durchgeführt wurden. Vielmehr als allgemeingültige Eiszatzempfehlungen müsste ein Verständnis dafür geschaffen werden, dass ein zielgerichteter Einsatz von Luzerne nur mit Beachtung von unterschiedlichen Detailspekten (Anbau, Erntezeitpunkt und -verfahren, Aufbereitung, Analytik) möglich ist. Es bestand Einigkeit aller Teilnehmer darin, dass mehr Fütterungsversuche durchgeführt werden müssen.

Das Projektteam der Universität Kassel schlug als Handlungsoption Fütterungsversuche auf Praxisbetrieben mit unterschiedlicher Tierhaltung vor, die wissenschaftlich und mit der Fachberatung begleitet werden sollten. Ziel sollte sein, die heterogenen Qualitäten der Luzerne mit den unterschiedlichen Nährstoffansprüchen der Tiere auf Praxisbetrieben in Einklang zu bringen. Als Grundvoraussetzung sahen die Teilnehmer ein gutes Controlling und Datenverfügbarkeit auf den Betrieben. Diese weiteren Versuche könnten in einem Folgeprojekt stattfinden. Die Fachberatung wies auf den Einsatz von Luzernesilage hin. Aus Fütterungsgesichtspunkten könne diese vorteilhaft sein. Zudem sei sie dort eine Alternative, wo bisher keine Infrastruktur zur Trocknung vorhanden sei.

Die Teilnehmer sind sich einig darüber, dass die vorgestellten Qualitätskategorien als Mittel zur Kommunikation dienen könnten und so die heterogenen Qualitäten von den Landwirten zielgerichteter eingesetzt werden könnten.

Der Mischfutterhersteller gab an, dass seine Firma nicht in einem Luzerneanbaugebiet liege, hatte aber Interesse an einer Qualitätsdifferenzierung von Klee gras. Als größtes Hemmnis wurde die Investition für die Lagerung angesehen. Für einen vermehrten Einsatz in Alleinfutter für Geflügel fehlte ihm als Hersteller weitere Fütterungsversuche und genaue Rationsanteile. Ein Einsatz im Schweinefutter sei möglich, allerdings sei aufgrund der geringen Anzahl an Öko-Schweinehaltern der Markt für Schweinefutter für die Firma weniger bedeutend.

Der Trocknungsanlagenbetreiber wies darauf hin, dass auch im konventionellen Bereich, wo es einen großen Markt gebe, der Einsatz von Luzerne, insbesondere zur besseren Rohfaserversorgung, interessant sei.

Die Moderatorin thematisierte die Rolle der Verbände, um das Projekt (Qualitätsdifferenzierte Luzerne) voranzubringen. Eine Aufgabe wurde in der Vernetzung von Wissenschaft und Praxis und der Unterstützung der Forschung gesehen. Auch über die Ausgestaltung der Richtlinien sei eine Wirkung möglich. Die Verbandsvertretung schränkte dies ein, da es bei der Erstellung der Richtlinien auch einen Einfluss der europäischen Agrarpolitik gebe, und Veränderungen im Verband durch einen basisdemokratischen Prozess eingeführt würden. Eine mögliche Mitwirkung läge darin, Landwirte zusammenzubringen. Die Verbandsvertretung sah es als entscheidend an, dass sich eine Person findet, die die Initiative übernimmt und das Konzept vorantreibt. Der Trocknungsanlagenbetreiber beschrieb das Problem, dass derzeit die Produkte aus der Trocknung nicht als Verbandsware zertifiziert anerkannt wird, sondern lediglich als EU-Bio Ware eingesetzt werden dürften. Die Trocknungsanlage könne zwischen der Trocknung von ökologisch und konventionell erzeugter Ware nicht heruntergefahren und gereinigt werden, da die Trocknung ein kontinuierlicher Prozess sei. Die Trennung erfolge zeitlich. Daher seien geringe Vermischungen möglich. Die Verbandsvertretung gab an, dass dieses Problem im Rahmen der Qualitätssicherung zu bearbeiten sei. Das gelte auch für die Anerkennung der Luzerne als betriebseigenes Futtermittel. Der Trocknungsanlagenbetreiber beschrieb die Schwierigkeit, dass die Trocknungsanlage an vielen Projekten teilnimmt, aber kaum Ergebnisse daraus entstehen und veröffentlicht werden.

In der Abschlussrunde wurde betont, dass die Potentiale und Hemmnisse für eine Qualitätsdifferenzierung von Luzerne gut erkennbar seien. Die Vielzahl der Akteure und der Sichtweisen in der Diskussion wurde als bereichernd angesehen. Als wichtiger nächster Schritt wurde die Prüfung des Einsatzes in der Fütterung auf Praxisbetrieben angesehen.

### 4.7.3 Wertschöpfungsketten in verschiedenen Kooperationsmodellen

Die Wertschöpfungsketten einer Genossenschaft sowie einer Erzeugergemeinschaft sind exemplarisch in Abb. 32 und Abb. 33 dargestellt. Die unterschiedlichen Akteure der Wertschöpfungskette wurden farblich kenntlich gemacht. Als Startpunkt für die Wertschöpfungsketten wurde der Einkauf des Saatgutes gewählt. Der Verkauf an den Endkunden stellte den jeweiligen Schlusspunkt dar. Start und Endpunkte wurden in der Darstellung durch abgerundete Ecken kenntlich gemacht. Die für den Geldfluss durch das Unternehmen relevanten Elemente wurden mit roten Sternen gekennzeichnet (Die detaillierte Darstellung des Geldflusses erfolgt in Abb. 34 bis Abb. 36 )

In Abb. 32 ist die Wertschöpfungskette der Unternehmen dargestellt, die in der Rechtsform einer Genossenschaft operieren, sowie das Unternehmen, welches zwar nicht die Rechtsform einer Genossenschaft besitzen aber in der Trocknung von Grüngut tätig ist. Die dargestellte Option der Vermarktung und des Verkaufs des Grüngutes durch den Landwirt entstammte nicht den Interviews, sondern wurde als mögliche und wahrscheinliche Option ergänzt. Dieser Teil wurde in der folgenden Grafik mit einem magentafarbenem Rahmen versehen. In Abb. 33 ist die Wertschöpfungskette der interviewten Unternehmen dargestellt, welche als Erzeugergemeinschaft operierten. Innerhalb der befragten Unternehmen wurden diese jeweils durch einen Betrieb, welcher in der Rechtsform der AG beziehungsweise der GmbH agiert, repräsentiert.

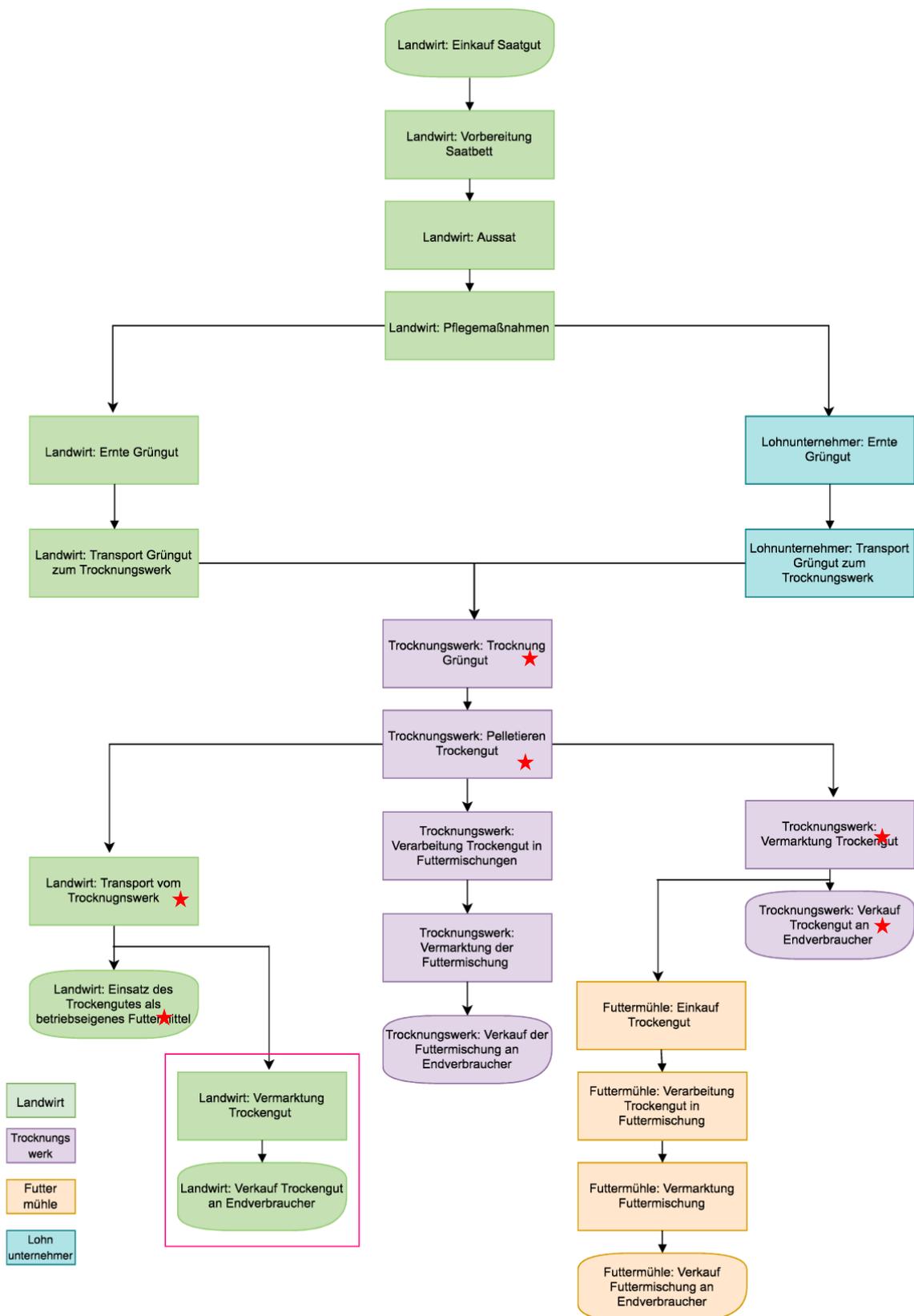
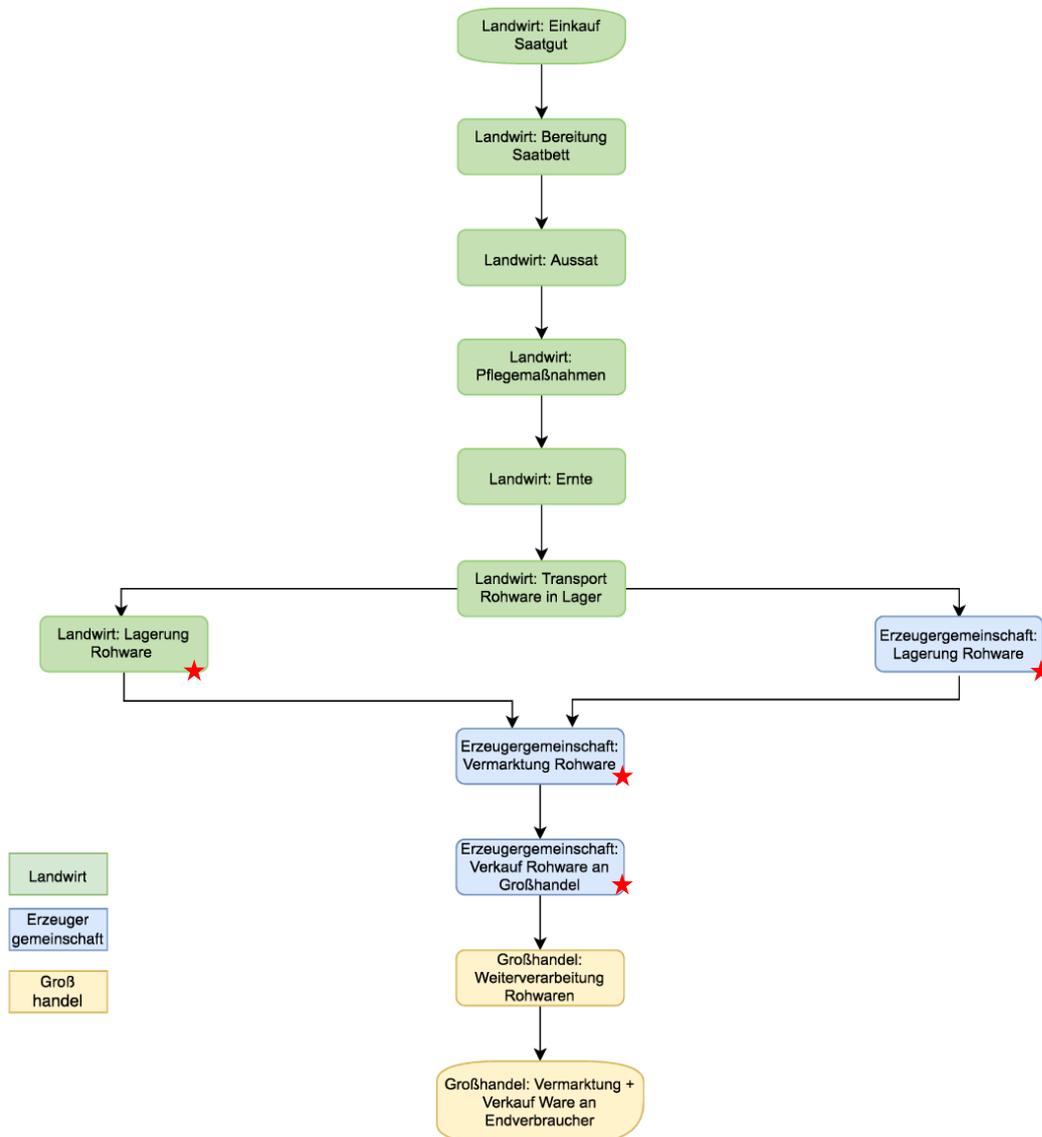


Abb. 32: Wertschöpfungskette Genossenschaft  
Quelle: Risch, 2020



**Abb. 33 Wertschöpfungskette Erzeugergemeinschaft**  
Quelle: Risch, 2020

#### 4.7.3.1 Aspekte zur Bewertung der Kooperationsmodelle

Im leitfadengestützten Interview wurden verschiedene Aspekte der Kooperation thematisiert. In der Kategorie **monetäre Wertschöpfung** wurden Aussagen zusammengefasst, die sich auf die Wertschöpfung innerhalb der verschiedenen Unternehmen bezogen. In der Erzeugergemeinschaft A1 (Rechtsform GmbH) werden mit dem erwirtschafteten Geld zuerst die Kosten der Produktion gedeckt, danach finden Auszahlungen an den Landwirt statt, außerdem wird jährlich eine gewisse Summe als Rücklage für die Erzeugergemeinschaft zurückgelegt. In sehr guten Jahren kann außerdem noch eine Kreditausschüttung an den Landwirt stattfinden.

Die Erzeugergemeinschaft B1 (Rechtsform AG) reinvestierte den Gewinn, wenn dies nötig ist. Die Differenz wird den Anteilseignern, also den Landwirten als Gewinn ausgezahlt. Die Trocknungsgenossenschaft C1 arbeitet als Genossenschaft nicht gewinnorientiert mit einem ausgeglichenen Jahresergebnis. Die Mehrerträge, die die Anlage erwirtschaftet, werden dann auf die einzelnen Mitglieder verteilt. Vergleichbar arbeitet auch die Trocknungsgenossenschaft D1. Sie sieht sich als Selbsthilfeeinrichtung, wirtschaftet also nicht gewinnmaximierend, sagt jedoch, dass das Unternehmen nachhaltig geführt sein muss. Die Trocknungsanlage will den Mitgliedern den bestmöglichen Preis zur

Benutzung der Anlage bieten und den Wert und die Dienstleitungen für ihre Mitglieder möglichst erhalten. Die Trocknungsgesellschaft E1, die als GmbH geführt wird, bietet ihren Lieferanten einen qualitätsunabhängigen Festpreis pro Doppelzentner gelieferter Luzerne. Es können Sondervereinbarungen getroffen werden, aber dies passiert nur in Ausnahmesituationen. Die Trocknungs-GmbH arbeitet im Vergleich zu den Trocknungsgenossenschaften so, dass nach Abzug der Kosten noch ein Gewinn für die GmbH übrigbleibt.

In der Kategorie **Vergütung** wurden Aussagen zu den unterschiedlichen Vergütungsmethoden der Unternehmen zusammengefasst und eventuelle Unterschiede herausgearbeitet. Die Erzeugergemeinschaft A1 arbeitet mit einem Poolsystem. Das Unternehmen arbeitet mit meist drei Zahlungen, die auch die Qualität des Produktes sowie weitere Faktoren, wie zum Beispiel den Lieferzeitpunkt berücksichtigen. Erzeugergemeinschaft B1 arbeitet mit den Landwirten überwiegend im Vertragsanbau. Die Trocknungsgenossenschaft C1 vermarktet Futterüberhänge der Landwirte qualitätsorientiert, nach den Parametern Rohprotein, Rohasche und Energie. Eine qualitätsorientierte Vergütung gibt es bei der Trocknungsgesellschaft D1 bisher nicht, die Idee wurde jedoch als sinnvoll angesehen. Das Trockengrün wird unterschiedlichen Vermarktungskanälen zugeführt, sodass eine Vermarktung zu unterschiedlichen Preisen möglich wäre. Jedoch setzt die Genossenschaft die Produkte bisher zu einem Einheitspreis ab.

Herausforderungen in einer Vermarktung unterschiedlicher Qualitäten zu verschiedenen Preisen sah der Interviewpartner D1 in der Definition der Qualitäten und der Vermarktung. Experte E1 stand einer differenzierten Vermarktung kritisch gegenüber. Nachteilig beurteilte er die erforderliche hohe Probendichte sowie die aufwändige Nachweisführung. Des Weiteren müsse er die Landwirte unterschiedlich vergüten, dies könne zu Streit führen. Nachteile für einzelne Landwirte würde aus der Kapazitätsbegrenzung der Anlage entstehen, was für einzelne Landwirte dann nicht optimale Schnittzeitpunkte zur Folge hätte.

In der Kategorie **Besonderheiten** wurden Aussagen eingeordnet, die spezifische Eigenschaften der Kooperationen beschrieben. Die Identifikation mit dem Unternehmen, das Vertrauen der Landwirte und die faire Zusammenarbeit ist vor allem den Erzeugergemeinschaften A1 und B1 sehr wichtig. Nur wenn sich die Landwirte mit ihrer Erzeugergemeinschaft identifizieren, so beispielsweise die Idee der A1 GmbH, wirtschaften die Landwirte so, als wäre es ihr Unternehmen. Um breit vernetzt zu sein, pflegt die Erzeugergemeinschaft A1 außerdem einen engen Kontakt mit den Bio-Anbauverbänden und anderen Erzeugergemeinschaften. Das Trocknungswerk E1, welches als GmbH geführt wird, bietet zwei mögliche Dienstleistungen an. Eine Möglichkeit ist, dass die Anlage das Frischgut vom Landwirt kauft, im Trockenwerk wird es getrocknet und von der Anlage verkauft. Möglichkeit Nummer zwei ist die Lohn-trocknung. Der Kunde, in diesem Fall der Landwirt, liefert sein Frischgut an die Anlage. Das Frischgut wird in der Anlage getrocknet und der Kunde holt sein Trockengut wieder ab. Für die Trocknung zahlt der Landwirt ein Entgelt.

In den Interviews war die **Regionalität** ein Thema für alle Kooperationen. Alle fünf Interviewpartner waren sich einig, dass Regionalität eine bedeutende Rolle in ihrem Unternehmen spielt und dass ihre Unternehmen Regionalität verkörpern. Regionalität ist aus unterschiedlichen Gründen wichtig für die Unternehmen. Einer großen Erzeugergemeinschaft im Osten Deutschlands ist es beispielsweise wichtig, nah am Produzenten zu sein. Für eine andere Erzeugergemeinschaft stehen die heimischen Landwirte mit ihrer Ware an erster Stelle. Regionale Anbau- und Vermarktungsprojekte lassen sich auch im Repertoire des Unternehmens finden. Ein Vorteil seien auch die kurzen Wege zwischen Landwirt und Verarbeiter und die damit verbundene Transparenz, die die Herkunft der Waren betreffe. Bei den Trockenwerken ist der Grund für regionale Rohwaren unter anderem der Transport des Gutes. Für Interviewpartner D1 ist seine Unternehmung, ein Trockenwerk, klassische Regionalität, wozu

er auch den Aspekt der geschlossenen wirtschaftlichen Kreisläufe zählt. Auch das Vermitteln zwischen zwei Parteien, in diesem Fall zwischen Landwirten mit Futtermittelüberhang und denen mit Futtermittelbedarf, wurde als ein Aspekt der Regionalität und Aufgabe der Genossenschaft benannt.

Als besondere Aspekt der Regionalität wurden die **Einbeziehung der Menschen aus der Region**, die teilweise auch die Kundschaft der Unternehmen darstellt, thematisiert. Die Erzeugergemeinschaft A1, die in Sachsen beheimatet ist, lädt Kunden beispielsweise zu Veranstaltungen ein. Es werden Feldrundfahrten angeboten, bei denen die Kunden unter anderem gezeigt bekommen, wie die Landwirte arbeiten oder wie sie ihre landwirtschaftlich erzeugten Waren lagern. Im Fall der Erzeugergemeinschaft A1 sind mit Kunden nicht die Endverbraucher, sondern Verarbeiter gemeint. Hierzu gehören beispielsweise Getreidemühlen, Futtermühlen, die Tiefkühlverarbeitung, Gemüseverarbeitung, Kartoffelpackbetriebe, Zwiebelpackbetriebe oder auch andere Industrie-Verarbeiter. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die Erzeugergemeinschaft nicht mit ihrem Namen beim Verbraucher in Erscheinung tritt. Eine weitere Erzeugergemeinschaft aus dem Osten Deutschlands beschreibt sich als Unternehmen, welches sehr offen gegenüber interessierten Verbrauchern sei. Die Zentrale des Unternehmens ist auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb lokalisiert. Nicht nur Landwirte, sondern auch die umliegende Bevölkerung könne sich hier über das Unternehmen, die verschiedenen Betriebsparten und das Geschäft informieren.

Der Kontakt mit der umliegenden Bevölkerung überschneidet sich im Fall der drei Trocknungswerke in vielen Tätigkeiten. Meist wird ein „Tag der Offenen Tür“ angeboten oder umliegende Vereine wie beispielsweise die Feuerwehren werden mit eingebunden. Vor allem ein guter Austausch und informierte und sensibilisierte Kinder sowie Erwachsene stehen beim Trocknungswerk in Bayern im Vordergrund. Auch das Ansprechen einer breiten Menge an Personen und Interessierten ist für das Trocknungswerk wichtig, daher verbreiten sie Informationen auch mittels Tages- oder Fachpresse. Das Trocknungswerk im Nordosten Deutschland ist bei seiner Gründung noch einen anderen Weg gegangen. Für den Interviewpartner E1 war es sehr wichtig, sein Betriebsgelände offen für die Bevölkerung zu gestalten. Er hat einen Verkauf für landwirtschaftliche Produkte eingerichtet und hat keine geschlossenen Zäune oder Tore, die seinen Betrieb von der Außenwelt abschirmen. Weiterhin unterstützt das Unternehmen die örtlichen Vereine und Einrichtungen mit Sach- oder Geldspenden.

#### 4.7.3.2 Geldfluss in den Wertschöpfungsketten

In den Interviews wurden drei grundlegender Szenarien des Geldflusses identifiziert:

Szenario 1: Gewinnorientiertes, entkoppeltes Nutzungskonzept

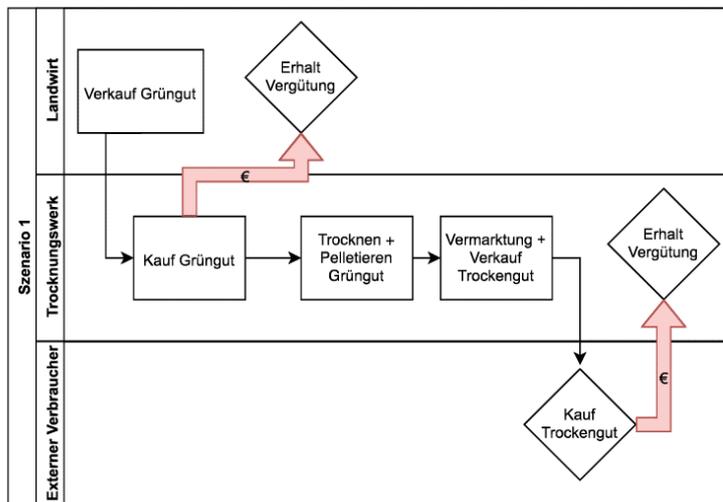
Szenario 2: Genossenschaftliches Nutzungskonzept

Szenario 3: Genossenschaftlich + Überhangvermarktung

Im **ersten Szenario** verkauft der Landwirt sein Grüngut direkt an das Trocknungswerk, dafür bekommt er einen Festpreis. Der Festpreis kann mit dem Trocknungswerk zuvor abgestimmt sein, beispielsweise durch einen Anbauvertrag. In diesem Fall handelt der Landwirt meist schon ein Jahr vor der Ernte den Preis pro gelieferte Menge mit der Anlage aus. Der produzierende Landwirt kann in diesem Szenario mit seinem Betrieb mittelfristig planen, da ein Anbauvertrag zwischen ihm und dem weiterverarbeitenden Unternehmen besteht. Dies reduziert das Risiko für den Landwirt.

Das Trockenwerk vermarktet im Anschluss das Trockengut. Hier lassen sich unterschiedliche Modelle identifizieren. Beispielsweise kann das Trockengut qualitätsunabhängig oder aber nach Qualitätsstufen differenziert vermarktet werden. Bei einer qualitätsorientierten Vermarktung muss eine Beprobung des Gutes vorgeschaltet werden erfolgen. Nur so lässt sich bestimmen, welche Inhaltsstoffe beziehungsweise welchen Futterwert das Trockengut besitzt. Zumeist basiert die Qualitätseinstufen auf der Bewertung von Rohprotein- und Rohaschegehalten.

Das **zweite Szenario** kommt meistens in der Rechtsform der Genossenschaft vor. Der Landwirt, der gleichzeitig Mitglied der Genossenschaft ist, bringt das Grüngut zur Weiterverarbeitung in das Trocknungswerk und erhält getrocknetes und pelletiertes Gut zurück, um es in seinem Betrieb zu verwenden oder an Dritte zu vermarkten. Als Mitglied der Genossenschaft zahlt der Landwirt einen Mitgliedsbeitrag und hält Genossenschaftsanteile. Dadurch kann er die Dienstleistung des Trocknungswerkes, zumeist für ein geringes Entgelt, nutzen. In diesem Fall muss der Landwirt die Kosten, die bei ihm monatlich oder jährlich für den Mitgliedsbeitrag sowie die Genossenschaftsanteile anfallen, kalkulieren. Diese stellen eine Vorleistung dar, bevor er eine Ernte Grüngut trocknen lassen kann. Allerdings hat der Landwirt auch dann Ausgaben für den Mitgliedsbeitrag sowie die Genossenschaftsanteile, wenn er eine schlechte Ernte einführt oder einen Ernteausfall hat.

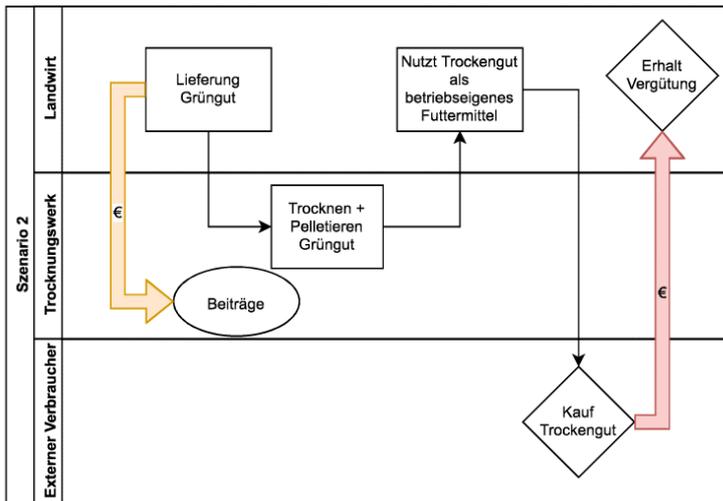


**Abb. 34: Geldfluss im gewinnorientierten, entkoppelten Nutzungskonzept (Szenario 1)**

Quelle: Risch, 2020

Die entscheidenden finanziellen Vorteile der Trocknung über eine Genossenschaft liegen darin, dass für die Mitglieder die Technik der Trocknung und Pelletierung kostengünstig verfügbar ist. Da die Genossenschaft selbst nicht gewinnorientiert arbeitet, bleibt mehr für den Landwirt. Über Investitionsentscheidungen der Genossenschaft, welche die Kosten der Trocknung oder die Mitgliedsbeiträge erhöhen, entscheiden die Mitglieder demokratisch. Ein weiterer Vorteil für den Landwirt besteht in der Beständigkeit, die eine Genossenschaft bietet. Da die Genossenschaft durch die regelmäßigen Prüfungen durch den Prüfverein, eine Geschäftsform mit relativ geringem Insolvenzrisiko ist, hat der Landwirt die Möglichkeit, langfristig zu planen (vgl. Blome-Drees et al., 2020).

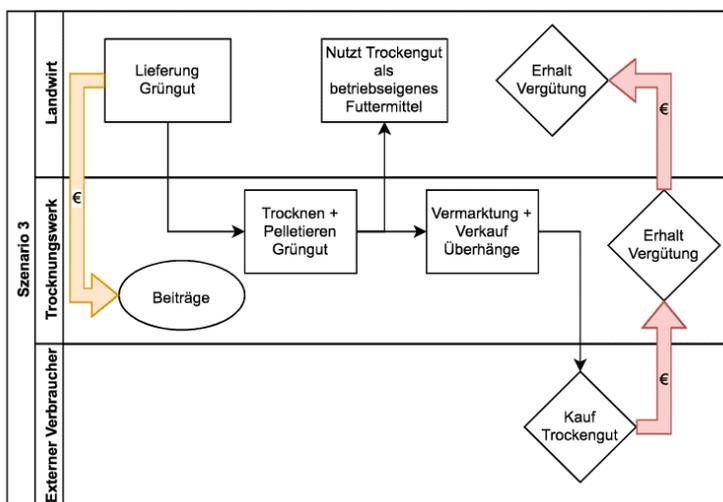
Ein finanzieller Teilaspekt der Genossenschaften konnte durch die geführten Interviews nicht zufriedenstellend geklärt werden. Bezüglich der Auszahlung von Überschüssen der Genossenschaft an die Mitglieder wurden widersprüchliche und unverständliche Aussagen gemacht.



**Abb. 35: Geldfluss im genossenschaftlichen Nutzungskonzept (Szenario 2)**  
Quelle: Risch, 2020

**Szenario 3** ähnelt dem zweiten, jedoch kommt hier dazu, dass Überhänge der Landwirte - also getrocknetes Gut, welches sie nicht für den Eigenbedarf benötigen, durch das Trocknungswerk, das als Genossenschaft organisiert ist, vermarktet und verkauft werden. Dies kann, wie in Szenario eins, qualitätsunabhängig oder aber qualitätsorientiert erfolgen.

Hier gelten die gleichen Überlegungen wie in Szenario 1. Die Landwirte müssen die Vermarktung und den Verkauf ihrer Waren jedoch nicht selbst organisieren, was eine Ersparnis an Zeit, Kosten und Arbeit mit sich bringt. Die Vermarktung über die Genossenschaft öffnet über bestehende Vertriebskanäle den Weg zu einer größeren Zahl potentieller Abnehmer. Jedoch muss ein Teil der Erlöse für die Aufwendungen der Vermarktung an die Genossenschaft abgeführt werden. Dieser Betrag fällt jedoch geringer aus als beispielsweise bei einer gewinnorientierten GmbH, da die Genossenschaft nicht gewinnorientiert arbeitet. Gegenüber der Direktvermarktung durch den Landwirt kann bei der Vermarktung über die Genossenschaft ein gewisser Skalierungseffekt erreicht werden, wodurch die Transaktionskosten verringert werden.



**Abb. 36: Geldfluss im genossenschaftlichen Modell mit Überhangvermarktung (Szenario 3)**  
Quelle: Risch, 2020

Aus den Interviews mit Experten unterschiedlicher Kooperationen im Bereich der Vermarktung ökologisch erzeugter Produkte lässt die Rechtsform der Genossenschaft großes Potential zur Beteiligung der Akteure der Wertschöpfungskette an der Wertschöpfung erkennen. Die Genossenschaft arbeitet kostendeckend, aber nicht gewinnmaximierend. In Genossenschaften haben Mitglieder größtmögliche Mitgestaltungsmöglichkeiten (vgl. Heintz, 2014). Das Angebot ist niedrigschwellig, beispielsweise

ist das Eintreten und die Mitgliedschaft einfach und unkompliziert. Größere Anschaffungen können leichter mit mehr Menschen getätigt werden. Durch ihre Regionalität schaffen Genossenschaften auch einen sozialen Mehrwert und können Lücken in der Infrastruktur schließen. Arbeitsplätze werden geschaffen oder bleiben erhalten, die Regionen werden durch wirtschaftliche Kreisläufe gestärkt (vgl. Blome-Drees et al., 2020). Abschließend argumentiert bildet die Genossenschaft durch ihre umfangreichen, meist jährlichen Prüfungen eine stabile Rechtsform mit langfristiger Sicherheit für Mitglieder, Landwirte, Verbraucher und alle anderen Beteiligten (vgl. Heintz, 2014). Die ausgewählten Kooperationen zeigen jedoch, dass genossenschaftliche Strukturen auch unabhängig von der Rechtsform etabliert werden können.

## 4.8 Rohstoffkosten

### 4.8.1 Vergleich des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten am Beispiel von Rationen für Mastschweine

Ein Vergleich des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten wurde am Beispiel von 20 Vor- und Endmastrationen für Mastschweine vorgenommen (vgl. Anhang A.4). Die Preise der Vormastrationen lagen zwischen 37 und 53 € / dt, die der Endmastrationen zwischen 32 und 47 €. Die Futterrationen waren für unterschiedliche Mastleistungen mit Tageszunahmen von unter 800 g bis über 900 g konzipiert. Ein Zusammenhang zwischen dem Leistungsniveau und den Rationskosten war jedoch nicht gegeben. Die Rationen, die für über 900 g Tageszunahme ausgelegt waren, verursachen mittlere bis niedrige Kosten.

Die Rationen mit zugekauftem **Eiweißergänzungsfuttermitteln** lagen bei den Vor- und Endmastrationen im oberen Preisspektrum. Einige Futterrationen der Praxisbetriebe enthielten konventionell erzeugtes **Kartoffeleiweiß** als Proteinträger. Die Rationen mit Kartoffeleiweiß waren bei den Vormastrationen über das gesamte Preisspektrum verteilt. Sowohl die drei teuersten Rationen wie auch vier der fünf kostengünstigsten Rationen enthielten Kartoffeleiweiß. Entsprechend ist Kartoffeleiweiß nicht verallgemeinernd als ein preiswertes Futtermittel einzustufen.

Rationen mit **Sojakuchen** gehörten sowohl in der Vor- wie in der Endmast zu den teureren Rationen. Die Ration mit **Sojapülpe** war bei den Vormastrationen eine der günstigsten. Drei Endmastrationen mit Sojapülpe lagen im unteren bis mittleren Preissegment.

Die meisten Rationen der Optimierungsvorschläge für die Vormast enthielten **Rapsexpeller** und **Bierhefe**, die in den Rationen der Betriebe in der Ausgangssituation nicht verwendet wurden. Die Kosten dieser Rationen lagen in der unteren Hälfte des Preisbereiches. In den Endmastrationen war keine Bierhefe enthalten. Die Verteilung der Rationen mit Rapsexpeller war ähnlich wie bei den Vormastrationen. Die Ration mit Rapskuchen gehörte zu den Rationen im unteren Preisbereich.

**Ackerbohnen** waren ein Bestandteil in den meisten Futterrationen; sie waren in 16 der 20 Endmastrationen enthalten. Rationen mit **Erbsen** fanden sich im gesamten Preisspektrum. **Lupinen** wurden sowohl in der teuersten Ration als auch in Rationen mit mittlerem Preis angetroffen. Rationen, die unter Verwendung von **Luzernecobs** geplant wurden, befanden sich im mittleren Preisspektrum.

Einige Komponenten wurden hinsichtlich ihrer Bedeutung für die oben beschriebene Rangierung der Rationen hinsichtlich der Preiswürdigkeit näher untersucht. Dafür wurden jeweils eine Steigerung und eine Absenkung des Preises um 20 % angenommen. Die Rationen mit **Sojakuchen** lagen ohnehin im oberen Preisbereich. Bei einer Preissteigerung um 20 % wies bei den Vormastrationen die Ration 13 mit einem hohen Sojaanteil den höchsten Preis auf. Die Reihenfolge der anderen Rationen veränderte sich nicht. Bei den Endmastrationen gab es keine Veränderung der Reihenfolge der Rationen bei steigenden oder sinkenden Preisen für Sojakuchen.

Bei einem Preis von 180 € je Dezitonne lagen die meisten der Vormastrationen mit **Kartoffeleiweiß** als Komponente im mittleren bis hohen Preisbereich. Lediglich zwei Rationen mit einem geringen Anteil der Komponente wiesen einen vergleichsweise niedrigen Preis auf. Bei einer Preissenkung fielen die Rationen mit einem hohen Anteil an Kartoffeleiweiß deutlich im Preis ab. Daher gehörten die vorher im mittleren Preissegment angetroffenen Rationen dann zu den vergleichsweise günstigen. Die Rationen, die vorher die höchsten Preise aufwiesen, gehörten auch weiterhin zu den teuersten. Es verringerte sich lediglich der Abstand zu den Preisen der Rationen ohne Kartoffeleiweiß. Bei einer Absenkung des Preises für Kartoffeleiweiß veränderte sich die Reihenfolge der Endmastrationen nicht. Sie lagen weiterhin in der oberen Hälfte des Preisbereiches.

Bei einer Erhöhung des Preises für **Rapsexpeller** stiegen die besonders günstigen Rationen mit dieser Komponente deutlich im Preis und lagen dann in einem mittleren Preisniveau. Bei dieser Preissteigerung ergaben sich für die Rationen mit Rapsexpeller-Preise zwischen 42 und 45 € / dt. Damit waren sie immer noch deutlich günstiger als die Ration mit dem höchsten Preis von ca. 53 € / dt. Sank der Preis des Rapsexpellers um 20 %, bildeten diese Rationen die untere Hälfte des Preisbereiches. Die Rationen lagen dann zwischen 39 und 42 € / dt. Bei den Endmastrationen änderte sich die Preisreihenfolge der Rationen bei einer Steigerung des Preises für Rapsexpeller kaum. Die Preise der Rationen mit dieser Komponente lagen mit 36 bis 38 € / dt weiterhin im mittleren Preissegment. Sanken die Preise um 20 %, lagen die Preise der Rationen zwischen 35 und 37 € / dt.

Bei steigenden Preisen für **Bierhefe** betrugen die Preise für Rationen mit diesem Futtermittel zwischen 41 und 44 € / dt, bei sinkenden Preisen zwischen 40 und 43 € / dt. Damit wurden die Rationen in beiden Fällen in der unteren Hälfte des Preisspektrums verortet.

## 4.8.2 Ökonomische Bewertung einer Differenzierung von Luzerne in Qualitätskategorien

### 4.8.2.1 Preisbildung für Qualitätskategorien von Luzerne

Auf der Grundlage der Energie- und Lysingehalte, die für die verschiedenen Kategorien von Luzerne definiert wurden, ergaben sich im Bereich der ökologischen Futtermittel nach der Austauschmethode nach Lühr für Rationen in der Schweinefütterung Preise zwischen 19,80 € / dt für die Kategorie mit den geringsten Nährstoffgehalten und 50,75 € / dt für die Kategorie mit den besten Gehalten (Tab. 37).

Tab. 37: Preiswürdigkeit von qualitätsdifferenzierter Luzerne in der Schweinefütterung im Vergleich zu ökologisch erzeugten Futtermitteln (ermittelt nach Lühr)

Futtermittel	ME je kg FM	Pcv Lys je kg FM	Angenommene Ver- daulichkeit Lysin	Preiswürdigkeit ökologische Futtermittel
<b>Vergleichsfuttermittel</b>				
Weizen	13,5 MJ	2,4 g		31 €/dt
Soja	14,4 MJ	22,6 g		102 €/dt
<b>Luzerne:</b>				
Kat Premium	6,5 MJ	11,6 g	89 %	50,75 €/dt
Kat I	6,2 MJ	9,6 g	86 %	42,99 €/dt
Kat II	5,9 MJ	7,5 g	83 %	35,64 €/dt
Kat III	5,6 MJ	5,7 g	81 %	28,94 €/dt
Kat IV	5,3 MJ	3,2 g	79 %	19,80 €/dt

Als zweite Methode wurde der Wert für die verschiedenen Luzernekategorien über einen Vergleich von Futterrationen ermittelt, die einmal Luzerne einer bestimmten Qualitätsstufe enthielten und die

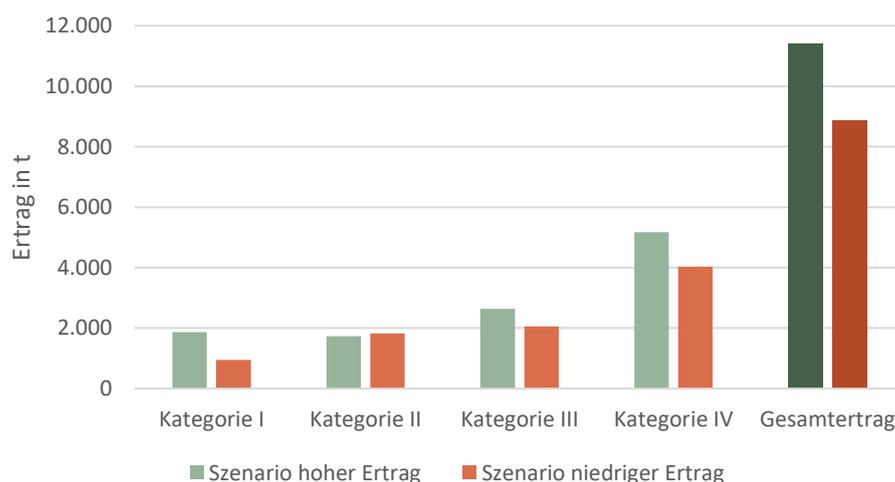
mit Rationen ohne Luzerne verglichen wurden. So konnten neben dem Gehalt an verdaulichem Lysin und dem Energiegehalt weitere Effekte berücksichtigt werden. Bei einem Vergleich der Kosten der Gesamtration ergab sich für die Kategorien Premium und I-III ein höherer Austauschwert als bei einer Berechnung, die nur die Eiweißkomponenten berücksichtigte (Tab. 38) Für die Kategorie IV ergab sich mit beiden Methoden derselbe Wert. Die Austauschwerte stellen Maximalpreise dar, zu denen Luzerne ohne Preisnachteil in den Rationen eingesetzt werden könnte. Im Abgleich mit den Kosten der Gesamtration lagen diese Preise deutlich über den Werten, die nach der Austauschmethode auf der Basis von verdaulichem Lysin und Energie ermittelt wurden. Für weitere Berechnungen (nächstes Kapitel) wurde nicht dieser Maximalpreis, sondern der Mittelwert aus dem Vergleich mit Eiweißkomponenten und dem Vergleich mit der Gesamtration genutzt.

**Tab. 38: Austauschwert der Luzernekategorien in Rationen**

Kategorie	Austauschwert in Rationen		Mittelwert
	Vergleich mit Eiweißkomponenten	Vergleich mit der Gesamtration	
Premium	44 €/dt	55 €/dt	52 €/dt
I	38 €/dt	58 €/dt	48 €/dt
II	35 €/dt	46 €/dt	42 €/dt
III	25 €/dt	38 €/dt	31 €/dt
IV	42 €/dt	42 €/dt	42 €/dt

#### 4.8.3 Simulation der Erlöse bei einer qualitätsdifferenzierten Vermarktung von Luzernecobs

Die Erträge an Luzerne und die Verteilung innerhalb der Kategorien sind maßgeblich für den Gesamterlös. In Abb. 37 sind beispielhaft die Ertragsverteilungen für die Szenarien mit hohen Gesamterträgen und mit niedrigen Gesamterträgen dargestellt. Die höchsten Erträge entfielen jeweils in Kategorie IV gefolgt von den Erträgen in Kategorie III. In dem Szenario mit niedrigen Gesamterträgen wurde deutlich weniger Luzerne in der besten Kategorie erzeugt.



**Abb. 37: Ertragsszenarien für qualitätsdifferenzierte Luzerne bei niedrigem und hohem Gesamtertrag**

Die Höhe der Erlöse für den qualitätsdifferenzierten Verkauf von Luzerne überstieg in allen 13 Szenarien die Erlöse, die beim Verkauf von undifferenzierter Ware zum Einheitspreis von 30 €/dt errechnet wurden (Tab. 39). Für die Kategorien wurden die nach dem Austauschwert ermittelten Preise (Mittelwerte Tab. 38) angesetzt. Für den qualitätsdifferenzierten Verkauf von Luzerne ergab sich zwischen den Szenarien eine größere Variation als für die Vermarktung von undifferenzierter Ware.

Tab. 39: Erlöse je Ertragsszenario bei Vermarktung von Luzerne mit und ohne Qualitätsdifferenzierung

Ertragsszenario	Erlös		
	Bei Verkauf zu Einheitspreis in €	Bei Verkauf in Qualitätskategorien in €	Differenz in €
Szenario 1	2.934.900	3.912.983	978.083
Szenario 2	2.678.175	3.507.668	829.493
Szenario 3	2.533.950	3.309.420	775.470
Szenario 4	2.533.950	3.574.905	866.805
Szenario 5	2.661.525	3.492.893	831.368
Szenario 6	2.659.725	3.473.310	813.585
Szenario 7	3.233.925	4.240.538	1.006.613
Szenario 8	3.423.150	4.511.280	1.088.130
Szenario 9	3.310.650	4.422.330	1.111.680
Szenario 10	3.543.750	4.677.293	1.133.543
Szenario 11	3.084.750	4.053.630	968.880
Szenario 12	3.073.725	4.079.640	1.005.915
Szenario 13	3.235.500	3.868.575	633.075
Maximum	3.543.750	4.677.293	1.133.543
Minimum	2.533.950	3.309.420	633.075
Median	3.073.725	3.912.983	968.880

Zur Einschätzung der Auswirkung von abweichenden Preisniveaus wurden das Preisniveau der Kategorien stufenweise abgesenkt, während der Einheitspreis beibehalten wurde (vgl. Anhang A.8). Bei einem Preisniveau von ca. 78 % der Ausgangspreise lägen die Einnahmen bei einer Vermarktung nach Kategorien im Durchschnitt nicht mehr über den Einnahmen bei einer Bewertung zum Einheitspreis von 30 € / dt (Abb. 38). Die Preise für die Kategorien lagen an diesem Punkt bei ca. 37 € / dt für Kategorie I, 32 € / dt für Kategorie II, 24 € / dt für Kategorie III und 31 € / dt für Kategorie IV.

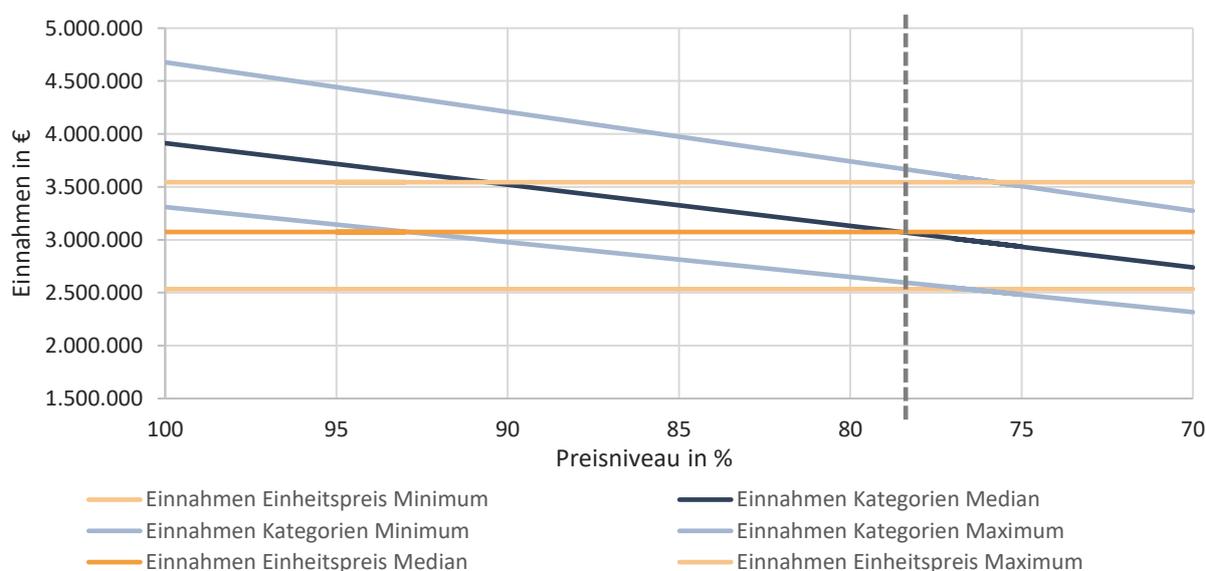


Abb. 38: Veränderung der Einnahmen aus qualitätsdifferenzierter Luzerne bei sinkenden Preisen gegenüber den Einnahmen aus Vermarktung zum Einheitspreis

#### **4.8.4 Bewertung des Konzeptes der Qualitätsdifferenzierung von Luzerne anhand des Sustainable Business Modell nach Canvas**

Die Erzeugung und Vermarktung von qualitätsdifferenzierter Luzerne können einen Mehrwert sowohl für die Erzeuger als auch für den Einsatz in der Fütterung generieren. Eine analysebasierte Differenzierung in unterschiedliche Kategorien und die Distribution an die passenden Abnehmer ist zentral für die Umsetzung dieses Konzeptes. Die Chance auf eine gesteigerte Wertschöpfung für alle Beteiligten muss allerdings mit einem Mehraufwand an Koordination und logistischen Aufwand bezahlt werden. Auch ist die Umsetzung an eine Trocknungsanlage gekoppelt, die Organisation kann jedoch im Rahmen verschiedener Geschäftsmodelle erfolgen. Der Anteil an der Kapazität einer Trocknungsanlage, die durch die Luzerneverwertung genutzt wird, ist variabel. Jedoch muss eine Produktionsmenge erreicht werden, die eine kontinuierliche Bereitstellung aller Kategorien ermöglicht. In diesem Businessmodell nach Canvas sollen Bausteine aufgezeigt werden, die unabhängig von der Organisationsform für eine Umsetzung des Konzeptes von Bedeutung sind.

##### **4.8.4.1 Zielgruppe**

Wichtige Akteure im Konzept der Luzerneverwertung sind die Landwirte, die Luzerne anbauen und so zugleich als Lieferanten und Kunden in Aktion treten. Die Qualität der Endprodukte ist wesentlich von den produktionstechnischen Fähigkeiten der Landwirte abhängig. Die frische Luzerne kann nicht über beliebig weite Distanzen transportiert werden. Entsprechend ist die Gruppe potenzieller Lieferanten beschränkt. Für ökologisch wirtschaftende Landwirte kann der Anbau von Luzerne den Anteil eigener Futtermittel in der Fütterung erhöhen. Im Zuge einer Qualitätsdifferenzierung innerhalb einer Kooperation würde das Endprodukt nach dem Bedarf der gehaltenen Tiere distribuiert. Dabei erhielte jedoch nicht jeder Landwirt seine selbst angebaute Luzerne zurück. Hier wäre es wichtig, dass eine Regelung mit den Ökoverbänden gefunden wird, die es ermöglicht, Luzerne in dem Umfang, in dem sie angebaut wird, unabhängig von der physischen Identität als eigenes Futtermittel anzurechnen.

Potentielle Kunden sind Tierhalter der Region, die die Luzernecobs der verschiedenen Kategorien in ihren Futtermischungen einsetzen. Dies betrifft Landwirte, die bereits Futter selbst mischen und dazu entweder eine eigene Futtertechnik besitzen oder die Dienstleistung von mobilen Mahl- und Mischanlagen nutzen. Als weitere Kunden für qualitätsdifferenzierte Luzerne kommen überregionale Großabnehmer, z.B. aus der Futtermittelindustrie oder größere Betriebe und Einkaufsgemeinschaften in Betracht. Den Mischfutterherstellern könnte die Differenzierung der Luzernecobs in Kategorien den Einsatz der Komponenten wesentlich erleichtern. Voraussetzung wäre eine ausreichende Verfügbarkeit. Da die Luzernecobs sehr gut lager- und transportfähig sind, ist auch eine Vermarktung an Landwirte über die Region hinaus möglich, wenn die Transportlogistik effizient gestaltet werden kann. Weitere Kunden können bei entsprechenden Verpackungseinheiten auch Kleinabnehmer, z.B. über den stationären Futtermittelhandel, sein. Spezialprodukte wie Beschäftigungsbällen decken einen sehr spezialisierten Bedarf ab und könnten überregional vermarktet werden.

##### **4.8.4.2 Mehrwert**

Durch die Differenzierung verschiedener Qualitätsstufen kann ein heimisches Eiweißfuttermittel für den gezielten Einsatz in der Fütterung erschlossen werden. Hochwertige Chargen mit besonderen Anteilen an wertbestimmenden Inhaltsstoffen würden für den Einsatz bei Tiergruppen mit korrespondierenden Ansprüchen verfügbar gemacht. Dies betrifft einerseits Protein- bzw. Aminosäurekonzentrationen, aber auch bestimmte Rohfaserqualitäten. Weitere Parameter wie der Carotingehalt oder Anteile von Durchflussprotein (UDP) sind denkbar. Durch die Bündelung auf der Ebene einer Kooperation entstünden Mengen, die eine kontinuierliche Versorgung mit einem Futtermittel gleichbleibender Qualität ermöglichen. Eine differenzierte Preisgestaltung für unterschiedliche Kategorien führte in Simulationen zu höheren Erlösen. Anreize über differenzierte Preise können weiterhin die Erzeugung

bestimmter Qualitäten befördern. Durch eine gezielte Vermarktung an Tierhalter mit entsprechendem Bedarf und das Angebot größerer Mengen gleichbleibender Qualitäten könnten neue Kundengruppe und Absatzwege erschlossen werden. Eine Ausweitung des Luzerneanbaus könnte auch durch positive Fruchtfolgewirkungen einen Mehrwert für Betriebe generieren.

#### **4.8.4.3 Vertriebs- und Kommunikations-Kanäle**

Die Gestaltung der Distributionskanäle ist abhängig von den adressierten Kundensegmenten. Mit Landwirten in der Region sollte eine feste geschäftliche Bindung eingegangen werden. Als Kommunikationskanäle können sich Informationsveranstaltungen und Fachzeitschriften, sowie die Verteilung von Informationen über Multiplikatoren wie Fütterungsberater eignen.

#### **4.8.4.4 Kunden-Beziehungen**

Potenzielle Abnehmer der Luzerneprodukte sind zahlreich und können auch über weitere Distanzen erreicht werden. Die Zulieferung ist jedoch nur in der Region möglich. Daher spielen die Landwirte, die in der Region Luzerne anbauen, eine zentrale Rolle in diesem Konzept. Häufig sind Trocknungsanlagen genossenschaftlich organisiert. Neben dem wirtschaftlichen Erfolg verfolgen Genossenschaften das Ziel, die Interessen der Mitglieder zu fördern. Unabhängig von der Organisationsform könnte eine langfristige Zusammenarbeit auch durch Beratung zum qualitäts-orientierten Anbau von Luzerne oder dem Einsatz in der Fütterung oder einen Service zur Probennahme unterstützt werden. Je nach Betriebsstruktur könnten Ernte und Transport zur Trocknung oder mobile Mahl- und Mischanlagen als Dienstleistung angeboten werden, um die Kundenbeziehungen zu festigen.

Die Preise für das Erntegut sind ein maßgeblicher Faktor für eine langfristige Zusammenarbeit. Durch die Aufteilung in Kategorien entsteht ein Potential für höhere Erlöse. Diese höheren Verkaufspreise müssen sich dann auch in einem höheren Preis für das entsprechende Erntegut widerspiegeln. Eine regelmäßige Information der Zulieferer über Verkaufsaussichten, Preisentwicklungen und andere Themen von Interesse für den Luzerneanbau kann zum Beispiel durch einen Newsletter erfolgen. Ein Netzwerk kann auch durch diverse Veranstaltungen für Kunden und Zulieferer gestärkt werden. Die Futtermittelindustrie ist auf den planbaren Bezug bestimmter Kontingente angewiesen. Dem sind aber auch in diesem Konzept Grenzen gesetzt, da Ertrag und Qualität der Luzerne von Faktoren beeinflusst werden, die außerhalb des Einflussbereiches der Trocknungsanlage liegen. Auch die Geschäftsbeziehungen zur Futtermittelindustrie werden wesentlich durch den Preis bestimmt. Hierbei müssen Preise für alternative Eiweißträger stets im Auge behalten werden.

#### **4.8.4.5 Einnahmequellen**

Die Einnahmen in diesem Modell werden durch den Verkauf der Luzerneprodukte erwirtschaftet. Diese sind beim Verkauf qualitätsdifferenzierter Ware potenziell höher als beim Verkauf von undifferenzierter Ware. Zudem ermöglicht das Konzept erweiterte Einsatzmöglichkeiten und damit auch eine Erschließung zusätzlicher Kundengruppen. Durch eine Separierung von Blatt und Stängelmasse lassen sich, wenn auch unter einer Veränderung der Kostenstruktur, weitere Produkte mit wiederum potenziell höheren Einnahmen generieren. Dienstleistungen an Erzeuger und Abnehmer sollen die Effizienz der Erzeugung und Verwendung der Luzerne sichern, die Qualität erhöhen und den Aufwand der Geschäftspartner verringern. Das Ziel ist eine engere Bindung dieser Partner. Dienstleistungen sollten allenfalls so vergütet werden, dass sie sich selbst tragen aber nicht unbedingt zum Gewinn des Unternehmens beitragen. Je nach Dienstleistung kann es auch sinnvoll sein, diese als Marketingmaßnahme zumindest zeitweise zu finanzieren.

#### **4.8.4.6 Schlüssel-Ressourcen**

Zentrales Element zur Umsetzung des Konzepts ist eine Trocknungsanlage. Der Neubau einer Anlage kostet zwischen 5 und 7 Mio. €. Derzeit wird daran gearbeitet, kleinere Anlagen zu geringeren Kosten auf den Markt zu bringen (Burkhard, 2019). In einer vorhandenen Anlage kann ein variabler Anteil der Kapazität zur Umsetzung der Luzernetrocknung eingesetzt werden, während parallel anderes Trockengut verarbeitet wird. Um die Rohware der richtigen Kategorie zuordnen zu können, muss die Analyse der Inhaltsstoffe bereits im Prozess erfolgen. Für Energie und Rohprotein ist dies bereits möglich. Für andere Inhaltsstoffe, wie die Aminosäuren, muss die Technologie weiterentwickelt werden. Die differenzierten Kategorien der Luzerne müssen getrennt voneinander verarbeitet und gelagert werden. Unverzichtbar ist die entsprechende Menge an Frischsubstanz, die eine ausreichende Anzahl kooperierender Landwirte erfordert. Um die Luzerne in Kategorien als neue Produkte am Markt zu etablieren, ist ein gezieltes Marketing je nach Kundensegment nötig. Für diese Tätigkeiten sind Fachwissen und Engagement eine entscheidende Voraussetzung.

#### **4.8.4.7 Schlüssel-Aktivitäten**

Schlüsselaktivitäten stehen im engen Zusammenhang mit den Schlüssel-Ressourcen und umfassen einerseits die Aktivitäten zur Herstellung der Produkte und andererseits Aktivitäten, die den Einsatz von Luzerne in der Fütterung fördern.

#### **4.8.4.8 Schlüssel-Partner**

Landwirte, die Luzerne anbauen, sind die relevantesten Partner. Die Gruppe der Zulieferer ist auf Landwirte in einem beschränkten Umkreis um die Trocknungsanlage begrenzt. Daher müssen aus dieser Gruppe Partner gewonnen werden, wenn das Konzept Aussicht auf Erfolg haben soll. Die Vorteile qualitätsdifferenzierter Luzerne in der Fütterung und im Anbau kann dann erschlossen werden, wenn sie in das Gesamtkonzept des Betriebes angepasst wird. Dies kann durch kompetente Beratung unterstützt werden. Gelingt es Beratungsnetzwerke von den Vorzügen der Luzerne als Alternative zu anderen Eiweißfuttermitteln zu überzeugen, kann diese sowohl in der Tierhaltung wie auch im Pflanzenbau in die Beratung Eingang finden.

Im Bereich der ökologisch erzeugten Futtermittel sind die Öko-Verbände Schlüsselpartner. Allerdings gibt es bei der Trocknung von Luzerne Schwierigkeiten mit der Anerkennung des Futtermittels durch die Verbände (vgl. die Ergebnisse der Fokusgruppendifkussion). Da das Fütterungskonzept bisher noch nicht in der Praxis umgesetzt wird, bleiben einige Fragen offen. Sie betreffen vor allem die Einsatzmöglichkeiten der Luzerne-kategorien in der Fütterung verschiedener Tiergruppen.

#### **4.8.4.9 Kostenstruktur**

Die Kosten unterscheiden sich in solche, die zum Aufbau der Anlage aufgebracht werden müssen und Kosten, die fortlaufend im Betrieb entstehen. Zusätzliche Kosten für eine Qualitätsdifferenzierung entstehen durch Lagerkapazitäten, erforderliche Analysetechnik und erweiterte maschinelle Ausstattungen. Im Vergleich zur Erzeugung undifferenzierter Ware entstehen bei einer Differenzierung zusätzliche laufende Kosten für die Rohware, zusätzliche Analysen, getrennte Lagerung von Produkten sowie für spezielle Dienstleistungen im Vertrieb (überregionale Logistik, Marketing, etc.).

#### **4.8.4.10 Dimension Ökosystem (Planet - Ecosystem)**

##### **Effekte von außen nach innen (Outsight In)**

Die Beschaffenheit und der Ertrag der Luzerne hängen wesentlich von den Bedingungen ab, die beim Wachstum vorherrschen. Dazu zählen Standortbedingungen und Witterung. Da Luzerne sehr tief

wurzelt, kann sie auch tiefer liegende Wasservorräte erschließen (Döring, 2018b), und Sommer-trockenheit besser überstehen als andere Ackerfutterpflanzen. Damit ist sie für Zeiten anhaltender Dürre im Sommer in Folge des Klimawandels geeignet. Als Standort eignen sich durchlässige, tiefgründige und kalkreiche Böden. Reine Sandstandorte und Böden mit Staunässebildung oder zu niedrigem pH Wert sind für den Luzerneanbau nicht geeignet (Peyker et al., 2016).

#### **Effekte von innen nach außen (Insight-out)**

Der Anbau und Einsatz von Luzerne hat zahlreiche ökologische Vorteile gegenüber dem Anbau anderer Eiweißträger. Der mehrjährige Anbau wirkt der Erosion entgegen (Reents et al., 2009). Nach dem Luzerneanbau verbleibt die Wurzelmasse im Boden und trägt so zum Humusaufbau bei (Döring, 2018a). Da Luzerne Luftstickstoff fixiert (Döring, 2018b), muss keine oder nur eine geringe Stickstoffdüngung erfolgen. Dies wirkt der Auswaschung von Nitrat ins Grundwasser entgegen und spart Dünger ein. Der Stickstoff verbleibt teilweise im Boden und steht dann den Folgekulturen zur Verfügung. Die Nachfruchtwirkung ermöglicht eine geringere Stickstoffdüngung dieser Kulturen. Die Einsparung von Dünger spart auch Energie, die zur Produktion, zum Transport und zur Ausbringung dieses Düngers benötigt würde. Somit wird der CO<sub>2</sub> Ausstoß gesenkt (BMEL, 2016). Durch die tiefe Durchwurzelung kommt es zur Mobilisierung von Phosphor aus dem Unterboden, was die Versorgung der Folgekultur verbessert (Döring, 2018a). Der mehrjährige Anbau führt zu einer phytosanitären Wirkung gegen Rübennematoden und Getreidefußkrankheiten (LfL, 2016). Dadurch kann bei diesen Folgekulturen mit weniger Pflanzenschutzmitteln gearbeitet werden. Eine größere Vielfalt in den Ackerkulturen trägt zur Biodiversität bei, zumal die Luzerne mindestens einmal im Jahr blühen muss und so zur Ernährung von Insekten dient (Spieß, 2010).

#### **4.8.4.11 Dimension Soziales (Social – Ecosystem)**

##### **Effekte von außen nach innen (Outsight In)**

Es gibt derzeit ein starkes gesellschaftliches und politisches Interesse daran, die Landwirtschaft ökologischer zu gestalten. Gerade auch die Nutzung heimischer Eiweißträger wird von öffentlicher Seite unterstützt, wie z.B. durch die Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung (BMEL, 2016). Diese Projekte erweitern das Wissen über den Einsatz von Luzerne in der Fütterung und sind damit essentiell für die Einführung eines solchen Projekts. Eine Förderung des Anbaus von Leguminosen soll zudem durch agrarpolitische Maßnahmen sowohl in der ersten wie auch in der zweiten Säule der gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) erreicht werden. Diese Maßnahmen sind für ökologisch und konventionell wirtschaftende Betrieb in unterschiedlichem Maß zugänglich (BMEL, 2016).

##### **Effekte von innen nach außen (Insight-out)**

Zur Umsetzung des Konzepts sind der Austausch und die Zusammenarbeit mit Landwirten in der Region essentiell. Auch die Zusammenarbeit untereinander kann gefördert werden. Gelingt es die Bevölkerung der Region von den ökologischen Vorteilen dieses Konzepts zu informieren, kann dies auch das Bild der Landwirtschaft bei diesen Personen positiv beeinflussen.

## 5 Diskussion der Ergebnisse

Für die Teilnahme am Vorhaben wurden 56 schweine- und geflügelhaltende Betriebe gewonnen. Die Auswahl der Betriebe erfolgte nicht zufällig oder in Relation zur Gesamtzahl der Zahl der Betriebe. Vielmehr zielte die Auswahl darauf ab, unterschiedliche Betriebstypen und –größen in die Auswertungen einzubeziehen. Voraussetzung für die Teilnahme war die Zusammenarbeit mit einem der drei Verbände Bioland, Naturland oder Demeter und den jeweiligen Fachberatern. Ergebnisse der Untersuchungen gelten nicht für die Gesamtheit der schweine- und geflügelhaltenden Öko-Betriebe in Deutschland. Aufgrund der Auswahlkriterien ist jedoch zu erwarten, dass die Betriebe des Projektes einen guten Hinweis auf die Spannweite der Leistungsdaten und die Heterogenität in der Versorgung der Tiere geben. Eine größere Stichprobe, die auch Betriebe ohne Betreuung durch Fachberater der Bioverbände einschließt, würde voraussichtlich die Spannweite der Leistungsdaten sowie das Maß der bedarfsgerechten Fütterung eher vergrößern.

### 5.1 Ausgangssituation auf den ökologisch wirtschaftenden Betrieben

Die Ergebnisse der Erhebungen zeigen, dass Ökobetriebe vielfältig aufgestellt sind. Betriebe realisieren sehr unterschiedliche Fütterungsstrategien und setzen vielfältige, teils selbsterzeugte, teils zugekaufte Futtermittel ein. Einige Betriebe erreichten sehr gute Leistungen in der Tierhaltung in Kombination mit geringen Tierverlusten und realisierten eine bedarfsgerechte Fütterung. Viele Betriebe konnten jedoch den Ansprüchen an eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere in allen Entwicklungsphasen nicht entsprechen. Die von einigen Betrieben genannten Tierverluste und Remontierungsraten lassen Raum für Verbesserungen bzw. Handlungsbedarf erkennen.

Außenstehende könnten geneigt sein, von einer definierten Produktionsmethode wie der ökologischen Nutztierhaltung und von der Einhaltung der erhöhten Mindestvorgaben der EG-Öko-Verordnung (Europäische Union (EU), 2018). einheitlichere Produktionsergebnisse und Qualitätsleistungen zu erwarten. Anders als dies bei den Vorgaben zu den Haltungsbedingungen der Fall ist, sind die Vorgaben der Verordnung zur Fütterung sehr allgemein gehalten. Sie beinhalten die generelle Vorgabe, dass die Tiere gemäß dem ernährungsphysiologischen Bedarf in den verschiedenen Entwicklungsphasen gefüttert werden sollen (Europäische Union (EU), 2018 Anhang II, Teil II, Abschnitt 1.4.1. Absatz b). An welchen Referenzgrößen (insbesondere welchen Leistungsniveaus) sich die Bedarfsdeckung ausrichten sollte, wie die Überprüfung durchgeführt und wie bei Abweichungen ggf. gegengesteuert werden kann, wird nicht präzisiert. Entsprechend bleibt es den einzelnen Landwirten überlassen, wie sie die Vorgabe der Verordnung für sich interpretieren und umsetzen. Die Heterogenität der vorgefundenen Diskrepanzen zwischen dem Nährstoffbedarf der Tiere und dem Versorgungsstatus spiegelt den Interpretationsspielraum wider, den die Landwirte aus eigener und damit selbstbezoglicher Sicht nutzen. Unberücksichtigt bleibt, dass sehr wohl überbetriebliche Maßstäbe existieren, an denen sich die Betriebe ausrichten sollten, auch wenn diese nicht bei der jährlichen Zertifizierung eines Öko-Betriebes überprüft werden.

§2 des Tierschutzgesetzes schreibt vor, dass jeder der ein Tier hält, es seiner Art angemessen ernähren soll. Das Maß für „angemessen“ ist nicht die selbstreferentielle Einschätzung des Landwirtes, sondern die Befähigung der einzelnen Tiere, sich den Lebens- und Fütterungsbedingungen so anpassen zu können, dass daraus keine Überforderung und keine Beeinträchtigungen infolge von Schmerzen, Leiden und Schäden entstehen. Ein gehäuftes Auftreten von Tierverlusten und ernährungsbedingten Erkrankungen sind geeignete Variablen zur Beurteilung einer in Relation zu anderen Betrieben übermäßigen Häufigkeit in der Überforderung der Anpassungsfähigkeit und damit der Maßstab für eine tiergerechte Fütterung (Sundrum, 2015).

## 5.2 Datengrundlage und Versorgungssituation

Die Datengrundlage und -verfügbarkeit waren auf den Betrieben sehr unterschiedlich bezüglich des Umfangs und der Nachvollziehbarkeit. Das im Rahmen der Studie erstellte betriebsindividuelle Datenblatt basierte auf den Daten und Informationen, die von den Betrieben zur Verfügung gestellt wurden. Weitere Berechnungen, die basierend auf den Ausgangsdaten vorgenommen wurden, stehen unter dem Vorbehalt, dass die Ausgangsdaten hinreichend repräsentativ und detailliert bereitgestellt wurden. Das Datenblatt diente als wichtiges Kommunikationsmedium zwischen Landwirten, Fachberatung und Wissenschaftlern. Nach dem Abgleich der erfassten Daten mit den tierischen Leistungen wurde eine Reihe unplausibler Angaben identifiziert. Insbesondere fiel auf, dass fütterungsabhängige Parameter wie Tageszunahmen, Lebendgewichte, eingesetzte Futtermengen und Futterverwertung häufig nicht miteinander in Einklang zu bringen waren. Im ein oder anderen Fall hätten Daten eventuell vollständiger erfasst werden können, wenn die Relevanz am Anfang des Projektes allen Beteiligten hinreichend bewusst gewesen wäre. Die Datenakquise hat gezeigt, dass eine standardisierte Datenerfassung, z.B. nach bereits publizierten Standards (SAFA Guidelines, 2013), auf vielen ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Nutztierhaltung nicht zu den Routinemaßnahmen gehören. Bei Betrieben, die keine plausiblen Daten bzw. Angaben zur Verfügung stellen konnten, wurden einschlägige tierartenspezifische Kalkulationsdaten verwendet (LfL, 2018b; KTBL, 2020). Dies führte zu weniger betriebsspezifischen Auswertungen und Optimierungen und hatte in diesen Fällen nur eine Annäherung an die tatsächlichen betrieblichen Gegebenheiten zur Folge. Der Zweck des Datenblatts bestand darin, die zugrundeliegenden Angaben und Annahmen für alle Beteiligten transparent, detailliert und übersichtlich darzustellen. Es sollte ersichtlich werden, wo die betriebsindividuellen Stärken und Schwächen in der Ausgangssituation lagen, um daraus betriebsspezifische Vorschläge zur Optimierung der Nährstoffversorgung abzuleiten und zu erklären.

Die Evaluation ergab, dass das betriebsindividuelle Datenblatt als Kommunikationsmittel von den meisten Landwirten positiv aufgenommen wurde. Die Landwirte korrigierten unzutreffende Annahmen oder fehlerhafte Daten. Betriebe mit hohen tierischen Leistungen und niedrigen Tierverlusten sowie einer auskömmlichen Ökonomie verfügten tendenziell über eine sehr gute Datenbasis. Dies legt die Assoziation nahe, dass eine gute Datenbasis als eine maßgebliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Management angesehen werden kann. Gleichzeitig stellt sich die Frage, wie Landwirte dazu gebracht werden können, Datenakquise und -aufbereitung im Kontext der Fütterung zu verbessern.

In diesem Projekt zeigten die mastschweinehaltenden Betriebe die geringsten Abweichungen von den Versorgungsempfehlungen. Dennoch wurden auf den Betrieben mit ähnlichen Herkunftsn sehr unterschiedliche Leistungen und Verlusten dokumentiert. Der Großteil der Mastschweine erreichte höhere Tageszunahmen als in vergleichbaren Literaturangaben (Wüstholtz et al., 2017; LfL, 2011a; Blair, 2018a). Insgesamt fiel auf, dass auf Betrieben, bei denen die Tierhaltung von untergeordneter Bedeutung war, das Fütterungsmanagement auf einem niedrigen Niveau angesiedelt war. Dies führte zum Teil zu großen Abweichungen bei der bedarfsgerechten Versorgung. Diese Einschätzung stellte sich unabhängig von den jeweils gehaltenen Tierarten ein, betraf aber vor allem die Fütterung von Masthähnchen und Legehennen. Landwirte die angaben, dass dieser Betriebszweig für den Gesamtbetrieb eine untergeordnete Bedeutung einnahm, fütterten häufig eine Universalration, die nicht auf die veränderlichen Nährstoffansprüche der Tiere eingeht. Diese Zusammenhänge legen den Schluss nahe, dass eine Bedarfsdeckung gemäß den Versorgungsempfehlungen und gemäß den Vorgaben der EG-Öko-Verordnung auf den nicht spezialisierten Betrieben nicht im Vordergrund steht. Ob diesen Landwirten das Ausmaß möglicher Folgewirkungen einer nicht bedarfsorientierten Nährstoffversorgung für die Tiere, für die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges oder für das Ansehen der ökologischen Landwirtschaft bewusst war und ob sie es bewusst in Kauf genommen haben, kann hier nicht

beurteilt werden. Es muss jedoch naheliegender Weise davon ausgegangen werden, dass diese Betriebe für Beratungsempfehlungen nur bedingt zugänglich sind.

Landwirte konnten für alle Produktionsrichtungen, ausgenommen die Putenhaltung, zeigen, dass eine bedarfsgerechte Fütterung auch unter ökologischen Rahmenbedingungen möglich ist, wenn dabei an die betrieblichen Gegebenheiten angepasste Strategien umgesetzt wurden. Bei den Puten war insbesondere die Versorgung der Jungtiere mit essenziellen Aminosäuren oft nicht deckungsgleich mit den Versorgungsempfehlungen (Bellof et al., 2010). Erschwerend kam hinzu, dass zugekauftes Alleinfutter mit betriebseigenem Getreide in oft unbekannter Menge und Qualität kombiniert wurde. Die Streckung des zugekauften Alleinfutters wurde oft damit begründet, die Tiere beschäftigen, einen beruhigenden Einfluss ausüben oder die Futterkosten senken zu wollen. Bei diesem Vorgehen wird außer Acht gelassen, dass die verbreitete restriktive Fütterung in Kombination mit zu hohen Energiegehalten die tägliche Futtermittelaufnahme senkt und damit den Soll-Empfehlungen der Züchtungsunternehmen (Aviagen Turkeys, 2020) oder den Schlussfolgerungen aus ökologischen Fütterungsversuchen (Bellof et al., 2010) zuwider läuft. Diese Fütterungspraxis steht im Widerspruch zur Erkenntnis, dass Puten bei den in der ökologischen Landwirtschaft zur Verfügung stehenden Futtermitteln ihren täglichen Bedarf an essenziellen Aminosäuren nur decken können, wenn sie durch eine energiereduzierte Ration zu einer vermehrten Futtermittelaufnahme animiert werden. Diese Praxis entspricht damit weder den Anforderungen einer tiergerechten Fütterung noch den Vorgaben der EG-Öko-Verordnung. Auch bleiben die Betriebe mit den tierischen Leistungen und der damit einhergehenden Wirtschaftlichkeit weit hinter den Potentialen zurück.

Bei Legehennen und Masthähnchen wurden oft Alleinfuttermittel eingesetzt, die nicht an die Nährstoffansprüche der Tiere in ihren Entwicklungsstadien angepasst wurden. So wurden die Legehennen nach Legebeginn zumeist mit einer Universalration gefüttert. Oft wiesen die Rationen beim Geflügel durch die enthaltenen Ölkuchen und Körnerleguminosen sehr hohe Energiegehalte auf. Dies kann eine suboptimale Versorgung mit essenziellen Aminosäuren befördern, da so die Futtermittelaufnahme herabgesetzt wird. Lediglich zwei Betriebe fütterten in Anlehnung an die Empfehlungen Rationen mit einem reduzierten Energiegehalt. Daraus kann abgeleitet werden, dass es für die ökologische Geflügelfütterung maßgeblich ist, dass sich die Versorgung nicht – wie üblich – an den Gehalten an essenziellen Aminosäuren je kg Futter orientiert, sondern an den jeweiligen Leistungen, die mit dem Futter in Zusammenhang mit der täglichen Futtermittelaufnahme erreicht werden. Dies setzt allerdings voraus, dass Leistungen und Futtermittelaufnahme kontinuierlich erfasst werden und bei Abweichungen regulierend eingegriffen wird.

Bei allen erfassten Parametern wiesen die Sauenbetriebe die größten Spannweiten zwischen den Projektbetrieben auf. Das Fütterungsmanagement war sehr heterogen und beinhaltete große Niveauunterschiede. Bei Betrieben mit großen Abweichungen von den Versorgungsempfehlungen wurden eher ein niedriges Leistungsniveau und höhere Tierversluste, insbesondere bei Saugferkeln, angetroffen. Die Saugferkelverluste lagen im Mittel auf einem annähernd gleichen Niveau wie in vorherigen Studien (Weißensteiner, 2013; Dietze et al., 2008). Die großen Schwankungen zwischen den Betrieben weisen jedoch auf vielen Betrieben suboptimale Zustände aus, die den Ansprüchen der ökologischen Nutztierhaltung an eine tiergerechte Haltung zuwider laufen. Die Saugferkelverluste sind multifaktoriell und nicht nur eine Frage der bedarfsgerechten Fütterung. Dennoch wurde ersichtlich, dass die Beifütterung von Ferkeln auf vielen Betrieben vernachlässigt wird. Dies wirkt umso schwerwiegender, da auch auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben vermehrt Sauen mit einer genetischen Herkunft eingesetzt werden, die mit großen Würfen einhergeht. Lediglich vier Projektbetriebe fütterten den Ferkeln eine dreiphasige Beifütterung entsprechend den Empfehlungen (LfL, 2011b; GfE, 2006; Patzelt et al., 2011). Diese Betriebe verbanden geringere Saugferkelverluste mit höheren Tageszunahmen und höherem Absetzgewicht.

### 5.3 Nährstoffgehalte und praecaecalen Verdaulichkeit der Futtermittel

Über alle Einzelkomponenten hinweg, die von den Projektbetrieben zur Analyse eingeschickt wurden, zeigten sich große qualitative Unterschiede bezüglich der enthaltenen Inhaltsstoffe. Die Mittelwerte der untersuchten Komponenten bestätigten die Ergebnisse vorheriger Erhebungen (van Krimpen et al., 2005; Kytäjä et al., 2014; Jezierny et al., 2010). Allerdings gab es bei den Einzelfraktionen der Futterkomponenten erhebliche Abweichungen in beiden Richtungen. Die Abweichungen können sich vergrößern, wenn in Rationen mehrere Komponenten mit suboptimalen Inhaltsstoffen eingesetzt werden. Folgerichtig traten beim Vergleich der Rohproteingehalte für die gleichen Lebensabschnitte zwischen den Betrieben zum Teil erhebliche Differenzen auf; analoges galt auch für die Energiegehalte. Diese waren insbesondere beim Geflügel oft zu hoch, so dass sie die Futteraufnahme negativ beeinflussen haben könnten. Der erste Schritt zu einer bedarfsgerechten Fütterung besteht daher in einer chargenweisen Analyse der Einzelkomponenten auf ihren Futterwert. Bei diesem Vorgehen können Rationen bei jedem Chargenwechsel neu berechnet und auf die veränderlichen Nährstoffansprüche der entsprechenden Fütterungsgruppe zielgerichtet zugeschnitten werden. Dies ist die Schnittstelle, an der sich Belange der Tierernährung mit der ökonomischen Bewertung der Fütterung verknüpfen.

Die Dünndarmverdaulichkeit des Rohproteins der eingesetzten Hofmischungen, Alleinfuttermittel und Eiweißergänzer konnte insgesamt als hoch eingestuft werden. Allerdings kann nur betriebsindividuell beantwortet werden kann, inwieweit die verschiedenen Optionen bedarfsgerecht und ökonomisch vorteilhaft eingesetzt wurden. Bei den Schweinerationen waren die Hofmischungen gleichwertig zu den beiden anderen Optionen. Sie zeigten im Vergleich eine geringere Variation bezüglich der praecaecalen Verdaulichkeit. Beim Geflügel waren die Hofmischungen sogar besser als die Alleinfuttermittel und Eiweißergänzer, ebenfalls mit einer geringeren Variation. Hofmischungen besitzen nicht nur den Vorteil, dass der Landwirt die Qualitätskontrolle durchführen und überwachen kann; sie sind insgesamt auch kostengünstiger. Dies galt im Projekt auch für Betriebe, die Einzelkomponenten zugekauft hatten und eine mobile Mahl- und Mischanlagen beanspruchten. Folgerichtig sollte betriebsindividuell entschieden werden, welche Potentiale durch den Einsatz von Hofmischung im Vergleich zu teuren Zukauffuttermittel ausgeschöpft werden können. Allerdings kann eine Aussage zur Vorzüglichkeit der einen gegenüber anderen Optionen ohne wiederholte Überprüfungen der Leistungsdaten und der Wirtschaftlichkeit nicht getroffen werden.

### 5.4 Befragung zu Eiweißfuttermitteln und bedarfsgerechter Versorgung

Die Projektbetriebe stellen keine repräsentative Auswahl ökologisch wirtschaftender Betriebe mit Schweine- und Geflügelhaltung dar. Es nahmen Betriebe teil, die bereits im Kontakt zur Fachberatung der Bioverbände standen. Eine direkte Übertragung von Ergebnissen auf eine Gesamtheit der ökologisch wirtschaftenden Schweine- und Geflügelhalter ist daher nicht möglich. Da bei der Auswahl der Betriebe jedoch bewusst eine Vielzahl von Betriebsformen berücksichtigt wurde, kann angenommen werden, dass die angetroffenen Zustände auch in einer größeren Stichprobe von Betrieben, wenn auch möglicherweise in abweichender Ausprägung, anzutreffen sind.

Anhand von vier Faktoren, die eine Einstellung zur bedarfsgerechten Versorgung der Tiere beschreiben, lassen sich Gruppen bilden, die jeweils eine unterschiedliche Motivation zur bedarfsgerechten Versorgung der Tiere erkennen lassen. In den Clustern der „unsicheren Optimierer“ (Cluster 1) und der „Verunsicherte Pragmatiker“ (Cluster 2), die zusammen die Hälfte der Betriebe umfassen, spielte die Unsicherheit bezüglich der Bedarfswerte der Tiere unter ökologischen Haltungsbedingungen eine große Rolle. Während die meisten Betriebe trotz dieser Unsicherheit unter Anerkennung der Bedeutung für die Tiergesundheit die Notwendigkeit regelmäßiger Rationsanpassungen sehen (diese jedoch nicht so häufig wie in anderen Gruppen nutzen), nimmt eine kleinere Gruppe von Betrieben

diese Unsicherheit zum Anlass bzw. als eine Rechtfertigung, wenig für eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere zu unternehmen.

Eine a priori Notwendigkeit zur häufigen und regelmäßigen Rationsanpassung wird besonders in den Clustern der „unsicheren Optimierer“ (Cluster 1) und der „Tiergesundheitsorientierten Perfektionisten“ (Cluster 3) angenommen. Letztere scheinen möglicherweise aufgrund der höher gewichteten Bedeutung der Fütterung für die Tiergesundheit stärker motiviert, Analysen und Anpassungen auch tatsächlich vorzunehmen. Die Häufigkeit der Futterbewertung und Rationsanpassung in Verbindung mit einer Bewertung der Gehalte an praecaecal verdaulichen Aminosäuren hat im Cluster der „Tiergesundheitsorientierten Perfektionisten“ (Cluster 3) sowie bei den „Routinierten Tierhaltern“ (Cluster 4) (zusammen 50 % der Betriebe) eine größere Bedeutung als in den anderen Clustern.

Die unterschiedlichen Motivationen der Betriebe zur bedarfsgerechten Versorgung der Tiere verdeutlichen unterschiedliche Anknüpfungspunkte für die Beratung. Es kann festgehalten werden, dass in der nicht repräsentativ gewählten, aber dennoch heterogenen Gruppe der Projektbetriebe, das entwickelte Datenblatt von der überwiegenden Zahl der Betriebe als positives Instrument in der Beratung der Betriebe bewertet wurde. Wie an anderer Stelle deutlich wurde, handelt es sich bei heimischen Proteinträgern (wie auch bei anderen Futtermitteln) nicht um ein standardisiertes Futtermittel, das rezepthaft unter verschiedenen Anwendungsbedingungen den gewünschten Erfolg (= Beitrag zur bedarfsgerechten Versorgung) liefert. Die Unterschiedlichkeit der Betriebe, nicht nur hinsichtlich der jeweiligen Leistungsniveaus, der Produktionsverfahren und der verfügbaren Ressourcen, sondern auch bezogen auf die Einstellung der verantwortlichen Person zur Bedeutung einer bedarfsgerechten Versorgung für die Tiere, die Wirtschaftlichkeit und für die Erfüllung gesetzlicher Vorgaben, verdeutlichen die Bedeutung betriebsspezifischer Beratungsansätze.

Die unter den Betriebsleitungen weit verbreitete Unsicherheit darüber, ob und wie sich der Nährstoffbedarf ökologisch gehaltener Tiere von konventionellen Bedarfswerten unterscheidet, steht im Widerspruch zur Forderung der EU Öko-Basisverordnung (Europäische Union (EU), 2007), wonach die Tiere mit ökologischen/biologischen Futtermitteln zu füttern sind, „die dem ernährungsphysiologischen Bedarf der Tiere in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien entsprechen.“ Hier könnten deutlicher formulierte Versorgungsempfehlungen, die das in der Praxis anzutreffende Leistungsniveau der überwiegend konventionellen Genetik berücksichtigen, Unsicherheiten beseitigen. Anforderungsprofile sollten sich daran orientieren, wie die jeweiligen Tiergruppen ohne erhöhte Mortalitäts- und Morbiditätsraten mit der Nährstoffversorgung zurechtkommen. Wenn nicht länger die selbstreferentiellen Einschätzungen der Landwirte, sondern die Mortalitäts- und Morbiditätsraten der Nutztiere als Referenzgröße einer bedarfsangepassten Nährstoffversorgung fungieren würden, hätte dies zur Folge, dass der Anwendung von Instrumenten des Fütterungscontrolling größere Bedeutung beigegeben würde.

## 5.5 Optimierungsstrategien

Anhand der Optimierungen konnte gezeigt werden, dass die vier Projektprämissen: 100 %ige Biofütterung, bedarfsgerechte Versorgung in allen Altersklassen, vermehrter Einsatz von einheimischen Proteinträgern sowie ökonomische Vorzüglichkeit, im Grundsatz unter den Rahmenbedingungen der ökologischen Nutztierhaltung bei allen Tierarten umgesetzt werden können. Zumeist konnten mit einschlägigen Veränderungen des Fütterungsmanagements (Einteilung in Phasen, Nutzung von hochwertigen Futterkomponenten bei den Jungtieren) bedarfsgerechte und ökonomisch vorteilhafte Rationen berechnet werden. Das größte Hemmnis bei der Erarbeitung von Optimierungsstrategien waren oft die nicht hinreichend plausiblen bzw. verfügbaren Daten. Eine realitätsnahe Ausgangssituation basiert nun einmal auf validen betriebseigenen Daten. Wenn die prioritäre Zielsetzung von Seiten des Betriebes klar definiert wird, besteht nicht nur eine Möglichkeit für eine Verbesserung der Fütterung.

Vielmehr eröffnen sich in der Regel verschiedene Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann. Das Vorliegen verschiedener Optionen ermöglicht dann einen Abgleich, welche sich für die jeweilige betriebsspezifische Situation am besten eignet.

Die Zielsetzung im Projekt war, beispielhaft Optimierungsstrategien vorzuschlagen, die unter Berücksichtigung der vier Prämissen eine gesteigerte innerbetriebliche Wertschöpfung ermöglichen. Dabei zeigte sich, dass dem Managementniveau der Betriebe eine höhere Bedeutung zukommt als den allgemeinen Versorgungsempfehlungen und den Restriktionen für gewisse Futterkomponenten. Dies zeigte sich auch auf den Projektbetrieben, bei denen bereits mit viel Managementaufwand heimische Proteinträger, hohe tierische Leistungen und innerbetriebliche Wertschöpfung verknüpft wurden. Nicht die Einzelaspekte, wie z. B. Verfügbarkeit von Futtermittelkomponenten, entscheiden über eine bedarfsgerechte Fütterung der Tiere, sondern wie das Management damit umgehen kann. Unabhängig von einzelnen Futterkomponenten stellte sich bei der Entwicklung der verschiedenen Optimierungsstrategien heraus, dass das Managementniveau und einzelne Controlling-Instrumente die Grundvoraussetzung für die Verknüpfung der vier Projektprämissen sind. Die Bedeutung des Managements bei der Umsetzung von bedarfsgerechten Fütterungsstrategien wurde bereits in vorherigen Studien hervorgehoben (Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, 2014). Die betrieblichen Potentiale können nur erschlossen werden, wenn vorweg Ziele formuliert werden und ein kontinuierlicher Abgleich der Ausgangssituation mit dem Ziel/Sollwert erfolgt. Im Weiteren bestehen viele Optionen, um Nutztiere bedarfsgerecht und ökonomisch zu füttern. Um heimische Proteinträger zielgerichtet in die Schweine- und Geflügelfütterung zu integrieren und ihr Potential auszuschöpfen, muss das Management in der Lage sein, mit den heterogenen Qualitäten, Restriktionen und Möglichkeiten umzugehen. Dazu gehören chargenweise Futtermittelanalysen, um die enthaltenen Nährstoffe mit den Nährstoffansprüchen der Tiere in Einklang zu bringen. Außerdem müssen tierische Leistungen (Tageszunahmen, Gewichte) und Futtermengen erfasst und kontrolliert werden, um bei Abweichungen zeitnah reagieren zu können. Wenn diese und weitere Grundvoraussetzungen nicht hinreichend gegeben sind, besteht die Gefahr, dass einheimische Proteinträger fälschlicherweise für unzureichende tierische Leistungen verantwortlich gemacht werden.

Bei der Entwicklung der Vorschläge zur Optimierung wurde deutlich, dass der betriebliche Kontext immer der Ausgangspunkt sein sollte und es nicht nur die eine Optimierung geben kann, sondern sich immer mehrere Optionen anbieten, aus denen es die am besten Geeignete zu identifizieren gilt.

Grundsätzlich eignen sich Deckungsbeiträge für den Vergleich des wirtschaftlichen Erfolges zwischen verschiedenen Betrieben nur bedingt, da die Betriebe eine unterschiedliche Festkostenstruktur aufweisen können. Die Veränderung der Deckungsbeiträge vom Ausgangszustand zu einer Optimierung kann jedoch aufzeigen, welche Potentiale diese Optimierung in den jeweiligen Betrieben zu erschließen vermag. Dieser Betrag wird umso geringer, je effizienter der Betrieb seine Ressourcen bereits im Ausgangszustand nutzbar macht. Der Maßstab für die Bewertung der betrieblichen Optimierungspotentiale ist daher die Veränderung der Deckungsbeiträge.

Für alle Tierarten liegen die Deckungsbeiträge der optimierten Szenarien für die Mehrzahl der Betriebe über denen, die für die Ausgangssituation berechnet wurden. Zwei wesentliche Faktoren können dafür identifiziert werden. Die Steigerung des wirtschaftlichen Erfolges auf Deckungsbeitragebene wird zum einen über eine Veränderung der Futterkosten und zum anderen durch angepasste Leistungen erreicht. Welcher dieser Faktoren dabei in welchem Maß zu einer Verbesserung beiträgt, ist wesentlich durch die Ausgangssituation der Betriebe bedingt. Sie variierte entsprechend stark zwischen den Tierarten und den Nutzungsgruppen, aber auch innerhalb dieser Gruppen.

Nicht alle Mastbetriebe machten eindeutige Angaben zu den täglichen Zunahmen, so dass für diese Betriebe ein Vergleich mit den Optimierungen erschwert war. Zudem stellt sich die Frage, ob die

theoretisch kalkulierte Veränderung der Fütterung dazu führt, dass die Leistung tatsächlich im berechneten Ausmaß ansteigt, oder ob andere, nicht berücksichtigte betriebliche Faktoren, wie z.B. der Tiergesundheits- und der Hygienestatus, dem entgegenstehen. Um die Leistungspotentiale der Tiere voll ausschöpfen zu können, müssen die Lebensbedingungen optimal gestaltet sein. Auf der anderen Seite ist bei einer optimierten Versorgung der Tiere auch eine Leistungssteigerung von Zuchtsauen oder Legehennen möglich, die hier keine Berücksichtigung gefunden hat.

Die Futterkosten machen im Durchschnitt über alle Betriebe ca. 60 % der variablen Kosten aus und stellen damit einen entscheidenden Faktor für den ökonomischen Erfolg der Betriebe dar. Sinkende Kosten in Folge der berechneten Optimierungen entstehen durch einen niedrigeren Preis je Dezi-tonne Futter für die optimierten Futtermengen, aber auch durch die Annahme einer bedarfsgerechten Futtermenge. Nicht in allen Fällen wurden in der Ausgangssituation Futtermengen angegeben. Für diese Betriebe wurde die Futtermenge, wie auch in den Optimierungen, nach dem angenommenen Bedarf der Tiere festgesetzt. Damit kann kein Vergleich der Futtermenge mit und ohne eine Futteroptimierung durchgeführt werden. Angesichts der wirtschaftlichen Bedeutung der Futterkosten ist in der praktischen Rationskontrolle eine Überprüfung des Bedarfs und der verwendeten Futtermenge empfehlenswert.

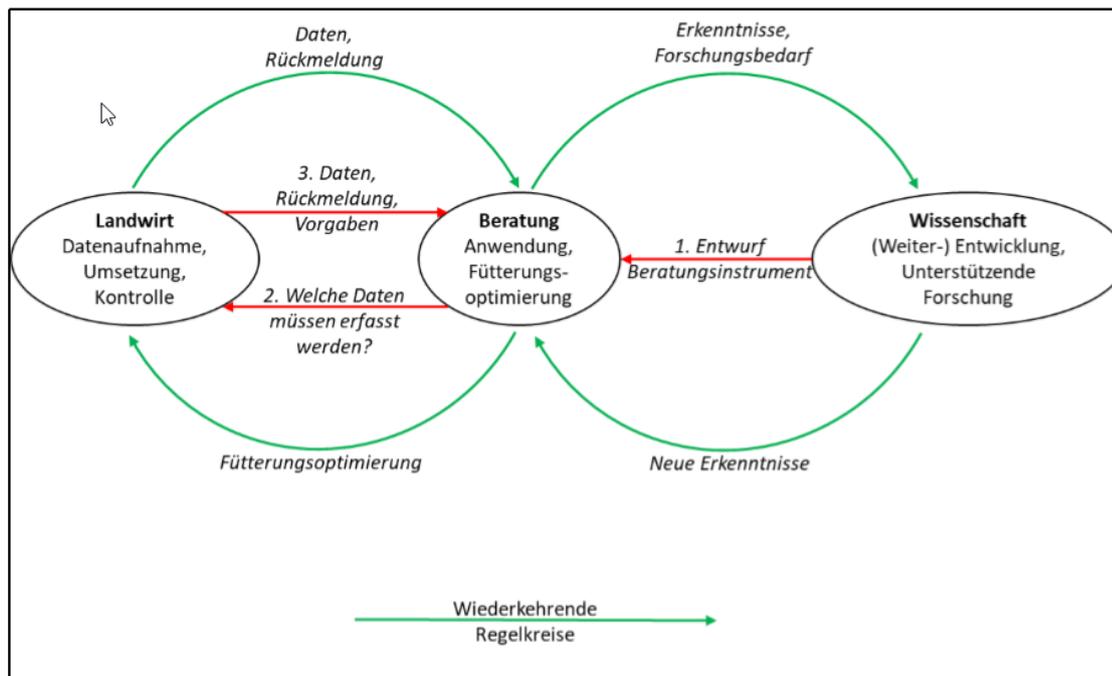
Eine besondere Schwierigkeit stellten die fehlenden Angaben zu Leistung und Futtermengen bei den Putenbetrieben dar. Hier war wegen fehlender Standarddaten eine theoretische Anpassung der Futtermenge an die täglichen Zunahmen nicht möglich. Die Kosten- und Leistungsrechnungen würden stark an Genauigkeit gewinnen, wenn die tatsächlich verbrauchten Futtermengen in die Berechnung einfließen würden.

Die Preise für die optimierten Rationen mit 100 %igen Biofütterung und vermehrt betriebseigenen Komponenten sind oft niedriger als die Preise der Rationen, die im Ausgangszustand von den Betrieben gefüttert wurden. Dieser Effekt trägt dazu bei, dass die Optimierungen zumeist niedrigere Futterkosten gegenüber der Ausgangssituation aufweisen. Um diese Einsparungen in der Realität tatsächlich zu erreichen, muss für jeden Betrieb eine individuelle Strategie angepasst werden, die die Rahmenbedingungen und Umsetzungsmöglichkeiten im Detail berücksichtigt. Die Umsetzung sollte durch entsprechend geschulter Berater begleitet werden.

Die Preise der eingesetzten Futtermittel waren für einige Betriebe nicht bekannt. Dies betraf insbesondere für selbst erzeugte Futtermittel zu, da diese nicht gehandelt werden und Marktpreise nur indirekt (Ersatzkostenwerte) in die Bewertung eingehen. Daher beruhen die verwendeten Futterpreise in der Ausgangssituation häufig auf einer Einschätzung der Berater. Die tatsächlichen Kosten der Futtermittel können daher je nach betrieblicher Gegebenheit von den Berechnungen abweichen. Um eine Optimierungsstrategie passgenau für den Betrieb zu entwickeln, ist die Kenntnis der vorhandenen Ressourcen und ihre monetäre Bewertung wesentlich.

Bei Auslaufen der Regelung zum Einsatz von 5 % konventionellen Futtermitteln in der Fütterung von Bio-Schweinen und -Geflügel besteht in der Branche die Befürchtung, dass durch eine sprunghaft steigende Nachfrage nach ökologisch erzeugten Eiweißkomponenten die Preise für diese Zukauffuttermittel stark ansteigen könnten (Witten et al., 2014). Dies ist neben der regionalen Erzeugung mit kurzen Transportwegen ein wichtiger Grund, den Anteil an selbsterzeugten Futtermitteln möglichst hoch zu gestalten.

Im Rahmen der Projektkonzeption ist bereits angelegt, dass die tatsächliche, betriebliche Umsetzung der identifizierten Potentiale nur über einen individuellen Beratungsprozess zu erreichen ist. Dies ermöglicht die Anpassung an die unterschiedlichen betrieblichen Ausgangssituationen und die Verfügbarkeit der Ressourcen. Abb. 39 zeigt wie der Informationsfluss zwischen den Akteuren gestaltet werden kann, um ein optimales Beratungsergebnis für den individuellen Betrieb und den Gewinn übergeordneter Erkenntnisse zu erreichen.



**Abb. 39: Informationsfluss zwischen Akteuren aus Landwirtschaft, Beratung und Wissenschaft**  
Quelle: Tiedemann, 2018

Im Rahmen des Projektes war nicht in allen Fällen mit den Mitteln einer realitätsnahen – aber doch modellhaften – Kosten- und Leistungsrechnung, eine Angleichung an die betrieblichen Verhältnisse möglich. Hier zeigt sich die Bedeutung der Struktur des Projekts, da diese Anpassung in der Zusammenarbeit von Landwirten und den Fachberatern der Anbauverbände erreicht werden kann. Erst wenn die letzte Rückkopplungsschleife zurück an die Wissenschaft bewerkstelligt ist, können neue, generellere Einsichten zur zweckmäßigen Umsetzung von Maßnahmen generiert werden. Eine fortgesetzte Zusammenarbeit zwischen allen Teilnehmenden ist daher wünschenswert.

## 5.6 Betrachtung der Rohstoffkosten anhand eines Vergleiches von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten

Weder bei den betrachteten Vormastrationen noch bei den Endmastrationen war ein Zusammenhang zwischen der Ausstattung der Ration mit Nährstoffgehalten für höhere Tageszunahmen und dem Preis der Ration zu erkennen. Der Preis von Rationen mit hoher Nährstoffausstattung lag in vielen Fällen durch die Kombination von einerseits hochwertigen und andererseits kostengünstigen (oft betriebseigenen) Komponenten auf einem im Vergleich mittleren Niveau.

Tageszunahmen, die der Berechnung der Praxisrationen zugrunde lagen, wurden den Angaben der Betrieb entnommen. Zum einen gab es Lücken in der Datengrundlage und zum anderen variierte die Mastdauer stark bzw. wurden die Tiere nicht mit dem gleichen Gewicht aufgestellt und verkauft. Werden jüngere Tiere eingestallt, haben diese zunächst geringere Zunahmen, während am Ende der Mastperiode die Wachstumskurve wieder abflacht (GfE, 2006). Entsprechend sind die Zunahmen nur bedingt miteinander vergleichbar.

Die Rationen mit zugekauften Eiweißergänzern gehören zu den Rationen mit den höchsten Preisen. Der Einsatz solcher Mischungen kann den organisatorischen Aufwand reduzieren, da gleichbleibende Inhaltsstoffe angeboten werden, welche die Futterzusammenstellung vereinfachen. Daher könnte aus betriebswirtschaftlicher Sicht ein höherer Preis für die Gesamtration in Kauf genommen werden. Damit eine bedarfsgerechte Ration entsteht, muss der Ergänzer jedoch zu den Inhaltsstoffen der sonstigen Komponenten passen, so dass diese auch bei Einsatz von Ergänzer analysiert werden sollten, um eine zielführende Ration entsprechend dieser Analyse zu erstellen. Ob dem höheren Preis

für den Ergänzer also tatsächlich ein verminderter Aufwand oder eine einfachere Handhabung gegenübersteht, muss im Einzelfall geprüft und bewertet werden. Rationen mit Rapsexpeller und Bierhefe haben einen mittleren Preis bei sehr guter Nahstoffausstattung, die hohe Tageszunahmen ermöglichen. Auch bei Veränderungen der Preise dieser Komponenten bleiben die Kosten der Rationen im mittleren Bereich. Können die Zunahmen in der Praxis so realisiert werden, handelt es sich bei diesen Komponenten um eine empfehlenswerte Alternative zu Eiweißergänzern und Kartoffeleiweiß. Allerdings haben diese Komponenten regional eine eingeschränkte Verfügbarkeit.

Aufgrund ihres Aminosäuremusters werden Ackerbohnen und Erbsen in Kombination mit anderen hochwertigeren Futtermitteln eingesetzt. Alle Rationen im Vergleich enthalten entweder Ackerbohnen oder Erbsen oder beide Komponenten. Da die Preise der beiden Komponenten sehr ähnlich sind, spielen sie für den Gesamtpreis der Ration in diesem Vergleich eine untergeordnete Rolle. Die Auswahl der hochwertigen Proteinkomponenten scheint stärker ins Gewicht zu fallen als der Einsatz von Ackerbohne und Erbse.

In den betrieblichen Optimierungen waren die Rationen mit Luzerne jeweils etwas günstiger als die entsprechende Ration im selben Betrieb und derselben Optimierungsstufe ohne Luzerne. In diesem Vergleich zwischen den Betrieben lagen die Rationen mit Luzernecobs, wie alle optimierten Rationen, im mittleren Preisspektrum. Es war keine eindeutige Preisabweichung von den optimierten Vormastrationen ohne Luzerne erkennbar. Rationen, die durch einen hohen Preis auffielen, einhielten mehrere Komponenten mit hochwertigen Aminosauremustern, z.B. eine Kombination von Kartoffeleiweiß und einem Eiweißergänzer, Kartoffeleiweiß und Sojakuchen. Es zeigte sich, dass Preisschwankungen um 20 % bei Sojakuchen, Kartoffeleiweiß, Rapskuchen und Bierhefe einen begrenzten Einfluss die Rationspreise haben.

Resümierend kann festgehalten werden, dass sich in dem vorliegenden Vergleich Kombinationen von heimischen Leguminosen mit Rapsexpeller und Bierhefe in der Vor- und Endmast als wirtschaftlich vorteilhaft gegenüber Rationen mit zugekauften Ergänzern und Sojakuchen erwiesen. In der Endmast galt dies auch für Rationen mit Kartoffeleiweiß. Die Bandbreite der hier betrachteten Rationen war auf den Umfang der Projektbetriebe begrenzt. Daher wurde auch nur der Umfang der Eiweißkomponenten, die in diesen Betrieben oder den Optimierungen verwendet wurde, betrachtet.

## 5.7 Überbetriebliche Potentiale

Aus der Umfeldanalyse zum Liefernetz heimischer Proteinträger kristallisierten sich Trocknungsanlagen als bisher wenig beachtete, aber wichtige Akteure im Zusammenhang mit heimischen Proteinträgern heraus. Im Zusammenhang mit der technischen Trocknung und Verarbeitung von Luzerne (und anderem Grüngut) können Kooperationen von Landwirten als Erzeuger der Rohware zum Zweck der Konservierung und im Einzelfall auch der Vermarktung Wertschöpfungspotentiale erschließen. Die Nahstoffgehalte von Grünleguminosen weisen durch den Einfluss des Vegetationszeitpunktes bei der Ernte und weiterer Faktoren, die auf die im Wachstum befindliche Pflanze wirken, im Vergleich zu Körnerleguminosen größere Schwankungen auf. Ist es schon für Druschfruchte irreführend, von Durchschnittswerten auf den Nahstoffgehalt einzelner Chargen zu schließen, so gilt dies in weitaus größerem Ausmaß für Grünleguminosen. Dies erschwert den Einsatz in der Rationsplanung und der praktischen Fütterung, insbesondere, wenn betriebseigene Komponenten verwendet werden sollen. Im Vorhaben wurde untersucht, in wie weit eine kooperative Erzeugung von Luzerne mit dem Ziel einer Differenzierung unterschiedlicher Qualitäten hochwertige Chargen besser für den Einsatz in der Fütterung verfügbar machen könnten.

### **5.7.1 Fokusgruppe zur Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung**

Die Diskussionen in der Fokusgruppe haben gezeigt, dass es der Kooperation zwischen allen Beteiligten Stakeholdern bedarf, um das Potential von Grünleguminosen für verschiedene Nutztiere als Proteinkomponente zu erschließen. Das Format der Fokusgruppe zielt nicht darauf ab möglichst repräsentative Aussagen zu generieren, vielmehr sollen Meinungen und Ideen von relevanten Stakeholdern zusammengetragen und zielgerichtet diskutiert werden.

Hinsichtlich des Einsatzes heimischer Proteinträger ist es das Ziel, die heterogenen Anforderungen der Nutztiere in den verschiedenen Tier- und Altersklassen mit der Bandbreite der unterschiedlichen Qualitäten von Luzerneprodukten bezüglich der Nährstoffgehalte in Einklang zu bringen. Dazu werden neben den chargenweisen Futtermittelanalysen zur Beurteilung der Qualität auch praxisnahe Fütterungsversuche mit verschiedenen Tierarten und Altersklassen benötigt. Die Fütterungsversuche könnten Anhaltspunkte liefern, welche Qualitäten zu welchen Rationsanteilen bei den verschiedenen Fütterungsgruppen eingesetzt werden sollten. Mit einem guten Management und Controlling können diese Fütterungsversuche auch im Kontext von Praxisbetrieben stattfinden. Für Mischfuttermittelhersteller können sich Potentialen in der Differenzierung verschiedener Qualitätsklassen von Luzerne ergeben. Die Möglichkeiten der Vermarktung unterschiedlicher Qualitäten ergeben sich aus dem Spektrum der Nährstoffansprüche verschiedener Nutztiere. Einigkeit herrschte bei den Teilnehmern der Fokusgruppe darüber, dass die Kooperation zur Nutzbarmachung von einheimischen Proteinträgern von einer zentralen Position koordiniert werden müsste, um individuelle Anliegen zu berücksichtigen und Hemmnisse aufgrund von gegenläufigen Partikularinteressen zu überwinden.

### **5.7.2 Preisbildung für Qualitätskategorien von Luzerne**

Die Austauschmethode nach Löhr bietet beim Vergleich verschiedener Futtermittel einen schnellen Überblick. Es handelt sich jedoch um eine theoretische Betrachtung, da in der Praxis eine Mischung aus Weizen und Soja nicht ausschließlich mit Luzerne ersetzt würde. Zudem berücksichtigt diese Berechnung keine praktischen Einsatzbeschränkungen (Dusel und Weiß, 2011). Es werden ausschließlich der Gehalt an Energie und Rohprotein bzw. verdaulichem Lysin berücksichtigt. Der Wert einer Futterkomponente in einer Ration ergibt sich aber aus dem Verhältnis der einzelnen Inhaltsstoffe. Damit kann die Austauschmethode nach Löhr nur eine grobe Näherung bieten.

Das Ergebnis des Vergleichs von Rationen weist eine hohe Abhängigkeit von der Auswahl der Vergleichsrationen auf. Beim Vergleich mit Rationen mit einem hohen Preis oder hohen Kosten für die Proteinkomponenten ergeben sich auch hohe Maximalpreise für die Luzerne. Wird mit einer Ration mit niedrigem Gesamtpreis oder kostengünstigen Proteinkomponenten verglichen, kann auch der Preis für die Luzerne nicht so hoch sein, wenn derselbe Gesamtpreis der Ration oder der Proteinkomponenten erreicht werden soll. Je nach Tierart und Nutzungsrichtung fanden unterschiedliche Vergleichsrationen Verwendung, deren Auswahl das Ergebnis beeinflusst. Insbesondere der Vergleich mit Rationen, die einen Ergänzer als Proteinkomponente enthalten, führt zu einer hohen Einschätzung des maximalen Luzernepreises, da die Kosten für die Ergänzer im Vergleich zu Rationen aus Einzelkomponenten hoch sind. Im Gegensatz dazu liegt der ermittelte Preis für die Kategorie Premium nur wenig über dem Wert für die Kategorie I, da sie überwiegend mit optimierten Rationen verglichen wurde, die sowohl einen niedrigen Gesamtpreis als auch einen niedrigen Preis für die Proteinkomponenten aufwiesen. Für diese Qualität stand nur eine Vergleichsration aus den Projektbetrieben zur Verfügung. Es wäre auch möglich gewesen, alle Luzernequalitatskategorien ausschließlich mit in einem Futterungsprogramm errechneten Rationen zu vergleichen. Da aber auf etlichen Projektbetrieben Rationen mit einem Ergänzer verwendet werden, zeigt der Vergleich mit diesen Rationen ein praxisnahes Bild auf. Der Vergleich mit fertigen Zukaufmischungen ist dagegen schwierig, da dort die

Anteile der Komponenten nicht bekannt sind. Zudem werden Leistungen, wie das Mahlen und Mischen, die bei einer Eigenmischung auf dem Betrieb geleistet werden, hier im Futtermittelwerk erledigt. Diese Tatsache verändert die Kostenstruktur erheblich.

Die ermittelten Austauschwerte beschreiben, zu welchen maximalen Preisen es noch wirtschaftlich wäre, die Luzerne in den bestehenden Rationen einzusetzen. Die Preise für differenzierte Luzernequalitäten, die zukünftig in einem sich entwickelnden Markt bezahlt würden, sind unter anderem abhängig von der Nachfrage in den verschiedenen Nutzungsrichtungen. Diese richtet sich nach Preisen von Vergleichsfuttermitteln, aber auch nach anderen Einflüssen, wie z.B. einem vermuteten (gesundheitlichen) Zusatznutzen. Dies gilt insbesondere für die Kategorie mit den höchsten Rohfaser- und geringsten Nährstoffgehalten. Nach der Austauschmethode ergaben sich auf der Grundlage der Lysin- und Energiegehalte der geringste Preis für diese Qualität. Aktuell werden jedoch bereits Stängelreiche (d.h. rohfaserreiche) Chargen als Spezialfutter (Beschäftigungsmaterial) für die Legehennenhaltung oder in der Milchvieh- oder Pferdefütterung eingesetzt und erzielen Marktpreise, die deutlich über dem Preis für undifferenzierte Luzerne liegen. Hier kommt die Einschränkung der Austauschmethode zum Tragen, die solche zusätzlichen Qualitätsaspekte nicht abbilden kann. Ähnliches gilt für den Einsatz von Luzerne im konventionellen Bereich: Auch hier kann der Wert von Luzerne nicht ausschließlich anhand der Gehalte an verdaulichem Lysin und dem Energiegehalt ermittelt werden. Hier würde nach Aussagen von Praktikern und Mischfutterherstellern ein Zusatznutzen im Rohfasergehalt und in weiteren ackerbaulichen Aspekten (z.B. Fruchtfolgewirkung) liegen, der durch die Austauschmethode nach Energie und Lysin nicht abzubilden ist. Sollte der Import von Eiweißfuttermitteln entweder durch politische Einflussnahme oder durch Druck von Verbraucherseite eingeschränkt werden, würde die Nachfrage nach heimischen Eiweißfuttermitteln steigen.

Grundsätzlich wäre es naheliegend, die Kosten der qualitätsdifferenzierten Luzerne anhand der Herstellungskosten zu kalkulieren. Diese setzen sich aus den Kosten für die Herstellung der Pellets, wie sie derzeit bereits durchgeführt werden und den zusätzlichen Kosten für die Differenzierung nach Kategorien zusammen. Soll die Blatt- und Stängelmasse getrennt verarbeitet werden, kommen noch die Kosten der Separierung hinzu. Die Kosten für Luzerne Frischmasse Ankauf, Trocknung und Pelletierung liegen näherungsweise aus Praktikerinformationen vor, wenn auch die Höhe von Skaleneffekten schwierig zu bestimmen ist. Die Kosten, die sich aus der Differenzierung der Kategorien ergeben, sind hingegen nur ungenau abzuschätzen. Kosten für die getrennte Lagerung und den Transport von fünf Kategorien hängen stark von den räumlichen und technischen Voraussetzungen ab. Kosten, die zusätzlich für Vertrieb und Marketing entstehen, sind je nach Kundengruppe sehr variabel. Die Separierung von Blatt- und Stängelmasse ist noch kein etabliertes Verfahren. Es gibt bisher lediglich eine Pilotanlage in einer Futtertrocknungsanlage, die diese selbst entworfen hat. Angesichts der Tatsache, dass derzeit lediglich eine Pilotanlage existiert, ist die Höhe der Investitions- und Betriebskosten für eine Anlage in praktischem Maßstab unbekannt. Eine belastbare Kostenabschätzung kann ohne genauere Kenntnis der Produktionsstätte nicht durchgeführt werden. Sobald konkrete Investitions- und Herstellungskosten aus einer realen Anlage bekannt sind, kann eine Abschätzung erfolgen, ob die zu erwartenden Verkaufserlöse die zusätzlichen Kosten der Differenzierung und Separierung decken. Der Austauschwert in den Rationen kann dabei helfen mögliche Erlöse zu ermitteln.

### **5.7.3 Wirtschaftlichkeit von Luzernekomponenten in der Rationsplanung**

Wirtschaftlich scheint der Einsatz von Luzerne in der Fütterung vor allem für ökologisch wirtschaftende Betriebe vorteilhaft. Im konventionellen Bereich wird der Proteinbedarf in der Regel durch Produkte aus importiertem Soja und synthetischen Aminosäuren zu niedrigen Preisen gedeckt. Hier könnte Luzerne durch weitere Qualitätsmerkmale wie den Rohfasergehalt und als GVO freies, selbst angebautes, Futtermittel interessant sein. Ökologisch wirtschaftende Betriebe decken den Bedarf der Tiere zum Teil aus heimischen grobkörnigen Leguminosen. Diese müssen aber mit hochwertigen

Proteinträgern ergänzt werden. Diese Funktion kann die qualitätsdifferenzierte Luzerne zu einem Teil erfüllen. Die Preise für ökologisch erzeugte importierte Eiweißprodukte sind so hoch, dass auch höherpreisige Luzerneprodukte, die sich aus einer Differenzierung ergeben würden, preislich konkurrenzfähig sind. Ökologisch wirtschaftende Betriebe haben ohnehin Leguminosen in der Fruchtfolge. Der Anbau von Luzerne und Klee zur Trocknung kann eine Alternative zu anderen Nutzungen dieses Fruchtfolgegliedens sein. Potentiale liegen in einer gezielten Nutzung der Luzerne entsprechend dem jeweiligen Bedarf der Tiere.

Aus der Simulation kann trotz der Berücksichtigung vielfältiger Einflüsse (Flächentypen, Ertragsszenarien, Wertermittlung) nur schwer bestimmt werden, wie sich die wirtschaftlichen Ergebnisse tatsächlich entwickeln würden. Das Produktionsvolumen der einzelnen Kategorien kann von den aus Versuchen abgeleiteten Annahmen abweichen. Die Kosten der nötigen Technologie und zusätzlichen Maßnahmen sind nur in Teilen bekannt. Die Preisentwicklung hängt in hohem Maße von Preisen der Austauschprodukte ab, die wiederum durch zahlreiche Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Die vorliegenden Berechnungen zeigen jedoch, dass trotz dieser Ungewissheit das Konzept der Luzerneverwertung ein großes ökonomisches Potential bietet.

#### **5.7.4 Simulation der Einnahmen beim Verkauf von Luzernecobs mit und ohne Qualitätsdifferenzierung**

Mit der hier vorgestellten Szenarienanalyse kann abgeleitet werden, ob mit der Leistung aus einem Verkauf qualitätsdifferenzierter Ware höhere Einnahmen erzielt werden als mit einem Verkauf von undifferenzierter Luzerne zum Einheitspreis. Dazu ist die Annahme eines entsprechend großen Pools an unterschiedlichen Eingangsmengen und -qualitäten je nach Standort und Jahresergebnissen notwendig. Im hier verwendeten Modell können bei Preisen von ca 37 € /dt für Kategorie I bis ca. 24 € / dt für Kategorie III im Mittel etwa gleiche Einnahmen beim Verkauf nach Kategorien wie beim Verkauf als Einheitsware generiert werden. In Jahren mit sehr hohen Anteilen in den Kategorien I und II kann mit der Differenzierung eine relevante Mehreinnahme generiert werden, in Jahren mit sehr hohen Ertragsanteilen in Kategorie III werden die Einnahmen ohne Differenzierung bei diesem Preisniveau höher liegen. Die Analyse befasst sich nicht mit Veränderungen der Kosten. Bei einem Verkauf nach Kategorien ist von höheren Ausgaben durch zusätzliche Analytik, parallele Lagerung von vier Kategorien und gezielte Vermarktung auszugehen. Den höheren Verkaufspreisen der Kategorien können auch höheren Einkaufspreise für die Rohware gegenüberstehen, wenn ein Anreiz für die Produktion bestimmter Qualitäten geschaffen werden soll. Bei gleichen Einnahmen bei beiden Vermarktungsmethoden können vermutlich nicht gleiche Gewinne erzielt werden.

Entstünde tatsächlich ein Markt für qualitätsdifferenzierte Luzernecobs, dann ist zum heutigen Zeitpunkt schwer vorhersehbar, wie sich die Preise entwickeln. In der hier vorgestellten Betrachtung wurden die Preise für die Kategorien proportional zueinander abgesenkt. In der Realität könnten sich durch die unterschiedlichen Verwendungsmöglichkeiten der Produkte die Preise auch voneinander entkoppeln. Durch die große Variation, die bei den Erträgen und Inhaltsstoffen von Luzerne je nach Standort, Witterung, Sorte und Bewirtschaftung entsteht, können die hier unterstellten Szenarien immer nur einen Teil der möglichen Ergebnisse darstellen. Insbesondere liegen nur begrenzte Daten über die Verteilung der Erträge und Inhaltsstoffe auf verschiedene Schnitte bei verschiedenen Umwelteinflüssen vor. Daher haben die Ertragsverteilungen und Kategorieneinteilungen in diesem Modell Beispielcharakter. Die gewählten Szenarien decken jedoch eine weite Bandbreite möglicher Konstellationen ab.

Die für die angenommenen Ausgangspreise der jeweiligen Kategorien sind, wie in Abschnitt 3.7.2.1 beschrieben, im Vergleich mit anderen Rationen mit verschiedenen Eiweißträgern entstanden. Als Vergleich wurden ökologisch erzeugte Rationen herangezogen. Die Austauschpreise sind folglich für ökologisch erzeugte Qualitäten relevant. Bei einem Vergleich mit konventionellen Rationen muss von

deutlich niedrigeren Preisen ausgegangen werden. Bei den derzeitigen Anteilen der ökologischen Produktion am Gesamtmarkt ist es fraglich, ob genug ökologisch erzeugte Frischmasse produziert werden könnte, um das Konzept ausschließlich für ökologisch zertifizierte Cobs umzusetzen. Wird das Konzept auf konventionell erzeugte Luzerne angewendet, müsste auch der Vergleich mit konventionellen Futterrationen erfolgen, um zu einer möglichen Preiseinschätzung zu kommen. Da in der konventionellen Monogastrierfütterung auf Sojaextraktionsschrot und synthetische Aminosäuren zurückgegriffen werden kann, ist hier der Bedarf an alternativen Eiweißträgern geringer als in der ökologischen Schweine- und Geflügelfütterung. Andererseits bietet Luzerne wertvolle Rohfaser, die in konventionellen Futterrationen häufig nicht ausreichend berücksichtigt ist. Als GVO freies Futtermittel könnte Luzerne einen Mehrwert in Markenprogrammen, auch im konventionellen Bereich bieten. Interessant ist hier aber die Nutzung in der GVO freien Milchviehfütterung wie auch in der Pferdefütterung. Auch kann sich der Bedarf in der konventionellen Futtererzeugung durch gesetzliche Änderungen oder veränderte Handelsbedingungen verändern. Zusätzliche Möglichkeiten entstehen sowohl bei ökologischer wie auch bei konventioneller Erzeugung durch die Separierung von Blatt und Stängel. Die hierdurch entstehenden Produkte, können jeweils wieder für andere zusätzliche Anwendungen genutzt werden und es könnten sich dafür unabhängig von den anderen Kategorien eigene Preise bilden. Das Modell zeigt, bis zu welchem Preis für die Kategorien unter den angenommenen Voraussetzungen, Mehreinnahmen generiert werden können.

### **5.7.5 Bewertung des Konzeptes der Qualitätsdifferenzierung von Luzerne**

In der Anwendung des Businessmodells nach Canvas wurden einige Faktoren erörtert, die für eine qualitätsdifferenzierte Vermarktung von Luzerne von Bedeutung sind. Es handelt sich dabei nicht um eine konkrete Betrachtung der Finanzierung oder Umsetzbarkeit. Diese muss situationsbezogen im Einzelfall erfolgen. Derzeit verarbeiten die Trocknungsanlagen eine Vielzahl verschiedener Ausgangsmaterialien. Häufig wird dabei auch die Trocknung als Dienstleistung und der Vertragsanbau mit eigener Vermarktung kombiniert. Um einen größeren Anteil der Kapazität auf das Konzept der Luzerneverwertung umzustellen, müsste das entsprechende Rohmaterial und die Bereitschaft vorhanden sein, das Risiko unzureichender Abnehmer zu tragen. Dabei stellt sich das Problem, dass bei konventioneller Wirtschaftsweise derzeit eine Fütterung mit anderen Proteinkomponenten günstiger ist zumal Defizite im Aminosäuremuster durch die Zugabe synthetischer Aminosäuren ausgeglichen werden können. Bei ökologischer Wirtschaftsweise sind die Luzernequalitätskategorien wirtschaftlich vorteilhaft einsetzbar. Welche Menge insgesamt hergestellt werden müsste, um in jeder Kategorie ein Angebot vorzuhalten, ist bei der derzeitigen Datenlage nicht feststellbar. Die Menge hängt von der Verteilung in die jeweiligen Kategorien ab. Auch die Nachfrage nach den Qualitätskategorien muss dabei berücksichtigt werden. Ob der Umfang, der mit ökologisch erzeugter Ware zu erzielen ist, ausreicht, muss im Einzelfall geprüft werden.

## 6 Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und zur Verwendbarkeit der Ergebnisse.

Gemäß der EU Basisverordnung (Europäische Union (EU), 2018 Anhang II, Teil II, Abschnitt 1.4.1., Absatz b) sollen Nutztiere in allen Entwicklungsphasen bedarfsgerecht versorgt werden. Dieser relevanten Vorgabe einer ökologischen Fütterung wird in der Praxis häufig nicht entsprochen. Allerdings ist eine Überprüfung ungleich schwerer durchzuführen als die Kontrolle präziser Vorgaben, wie z.B. Mindestflächenzuteilungen. Eine Nährstoffversorgung, die nicht dem Bedarf der Tiere entspricht, kann eine Überforderung der Tiere in ihrer Anpassungsfähigkeit zur Folge haben, die sich u.a. in erhöhten Tierverlusten niederschlagen kann.

- Die Bedeutung der bedarfsgerechten Versorgung der Tiere in allen Entwicklungsphasen entsprechend der Verordnung sollte durch Präzisierungen und die Berücksichtigung bei der Zertifizierung als orientierungsgebende Zielgröße etabliert werden. Erhöhte Tierverluste sollten automatisch eine Überprüfung der Nährstoffversorgung zur Folge haben.

Um eine Über- bzw. Unterversorgung zu vermeiden, muss sich der Einsatz wertvoller Eiweißfuttermittel am Bedarf der Tiere in den jeweiligen Entwicklungsphasen orientieren. Weil die Halte-, Fütterungs- und Hygienebedingungen sowie die Leistungsniveaus sehr große Unterschiede zwischen den Betrieben aufweisen, sollte die Abschätzung des Bedarfes nicht anhand von Standardempfehlungen erfolgen. Der Bedarf der Tiere muss daher betriebspezifisch ermittelt werden. Es sind Fütterungsphasen festzulegen, die zur eingesetzten Genetik, dem Leistungsniveau, der Haltung, dem Endgewicht und dem Vermarktungsweg passen. Körner- und Grünleguminosen sowie Ölkuchen können sich sehr deutlich in ihrer Qualität, d.h. den Nährstoffgehalten sowie auch im Gehalt an antinutritiven Inhaltsstoffen unterscheiden. Um Futterkomponenten zu bedarfsgerechten Rationen zu kombinieren, sind chargenweisen Futtermittelanalysen unerlässlich, da nur so die tatsächlichen Nährstoffgehalte der einzelnen Rationskomponenten erfasst und zielführend berücksichtigt werden können. Entscheidend für die Rationsgestaltung sind nicht einzelne Futterkomponenten, sondern der Umgang des betrieblichen Managements mit den heterogenen Qualitäten und den Nährstoffansprüchen der Tiere.

- Das einzelbetriebliche Fütterungsmanagement entscheidet darüber, ob eine bedarfsgerechte Fütterung realisiert wird. Überprüft werden kann dies nur anhand der Entwicklungen der Tiere.

Unter den Prämissen einer Rationsgestaltung ohne konventionelle Futterkomponenten, bei vermehrter Einbeziehung heimischer Proteinträger, unter Gewährleistung einer bedarfsgerechten Nährstoffversorgung in allen Entwicklungsphasen, die sich zudem durch ökonomische Vorteile auszeichnen, konnten für 56 Projektbetriebe unterschiedliche Optimierungsstrategien erarbeitet und vorgeschlagen werden. Es wurde deutlich, dass mit Zielsetzungen, die den verschiedenen Ansprüchen der Beteiligten Stakeholder (Nutztiere, Landwirte, Verbraucher) gerecht werden, innerbetriebliche Synergieeffekte und eine ökonomische Wertschöpfung generiert werden können. Für 85 % der Betriebe ergaben sich durch die Optimierungen höhere Deckungsbeiträge als in der Ausgangssituation.

- Mit heimischen Leguminosen können bedarfsgerechte Rationen für Schweine und Geflügel erstellt werden, die zudem häufig einen Preisvorteil aufweisen.

Entscheidungen zum Einsatz von heimischen Proteinträgern müssen auf der Grundlage betrieblicher Daten getroffen und kontrolliert werden. Die Dokumentation und Auswertung dieser Informationen war bei vielen Betrieben verbesserungswürdig. Relevante Informationen sind: die Ergebnisse von Analysen betriebseigener und zugekaufter Futterkomponenten, Leistungsdaten der Tiere, Kennzahlen der Fütterungsphasen in der Mast (u.a. Lebendgewichte), Futtermittelmengen (je Abteil oder Mastabschnitt), Kennzahlen der Futtermittelnutzung sowie Kosten und Erlöse. Als Maßstab für den Erfolg einer bedarfsgerechten Fütterung sind Informationen zur Leistungsentwicklung, Tiergesundheit

(z.B. Schlachthofbefunde) und insbesondere Informationen zu Tierverlusten von Bedeutung. Regelmäßig generierte und dokumentierte Informationen zu Wasser- und Futterverbrauch können frühzeitig auf Probleme hinweisen. Im Verbundvorhaben wurde ein Datenblatt für die Kommunikation zwischen den beteiligten Betrieben, Beratern und Wissenschaftlern entwickelt. In angepasster Form könnte es auch zukünftig die Erfassung betrieblicher Daten strukturieren und den Bezug von Optimierungsvorschlägen zu betrieblichen Daten transparent machen.

- ➔ Dokumentation und Auswertung relevanter Daten sind Kernaufgaben des Fütterungsmanagements und -controllings.
- ➔ Grundsätzlich sind Landwirte am Einsatz heimischer Proteinträger interessiert. Bei zugekauften Ergänzungs- oder Alleinfuttermitteln sind Informationen zu den Inhaltsstoffen der Ausgangskomponenten nicht immer verfügbar. Dadurch werden die Beurteilung des Verhältnisses von Preis und Leistung sowie ein Vergleich zwischen Futtermitteln verschiedener Hersteller erheblich erschwert. Die Zusammensetzung der Einzelkomponenten sollte in die Deklaration von Mischfuttern aufgenommen werden, um transparente Entscheidungen zu ermöglichen.

## 7 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

**Ziel: *Einschätzung zu den Diskrepanzen zwischen Bedarf und Versorgung mit essentiellen Aminosäuren und Energie von Schweinen und Geflügel unter den Prämissen der ökologischen Nutztierhaltung.***

Ausschlaggebend für die Einschätzung der Bedarfsdeckung ist die Kenntnis der Versorgung (Nährstoffgehalte des Futters sowie die aufgenommene Futtermenge) und die Abschätzung des Bedarfs, der sich aus dem Erhaltungsbedarf und einem Bedarf für Leistung wie Wachstum, Milch- und Eierproduktion zusammensetzt. Auf der Grundlage der betrieblichen Angaben und den Ergebnissen der Futteranalysen sowie ergänzenden Informationen von Mischfutterherstellern und Tabellenwerten wurde der Grad der Bedarfsdeckung in den verschiedenen Entwicklungsphasen durch einen Abgleich der Nährstoffgehalte der Futtermischungen mit Versorgungsempfehlungen beurteilt. Mehr als die Hälfte der Rationen wichen um mehr als 10 % von den für die jeweilige Entwicklungsphase empfohlenen Energie- und Rohproteingehalten ab. Ein Viertel der Rationen (25,2 %), insbesondere für Tiere in Entwicklungsphasen mit einem erhöhten Bedarf, unterschritten die empfohlenen Rohproteingehalte um mehr als 10 %. Gleichzeitig zeigte sich bei knapp 15 % der Rationen, vor allem bei Tieren in Phasen mit einem geringen Proteinbedarf (tragende Sauen, Schweine in der Endmast), relevante Potentiale für eine Einsparung von wertvollen Proteinressourcen.

Dies steht in engem Zusammenhang mit der Gestaltung der Fütterung in Phasen, die eine bessere Anpassung der Nährstoffgehalte an den Bedarf der Tiere ermöglichen. Während die Fütterung der Sauen und Mastschweine i.d.R. in den naheliegenden Phasen aufgeteilt wurde, war dies besonders für die Ferkel, aber auch allgemein im Geflügelbereich nur teilweise der Fall. Auch wenn die Fütterung in Phasen gestaltet wurde, ergaben sich häufig Optimierungsmöglichkeiten in der Anpassung der Nährstoffgehalte und damit verbunden auch Einsparpotentiale bei wertvollen Ressourcen.

**Ziel: *Kalkulationen zu den Anteilen an der Proteinversorgung, welche aus betriebseigenen bzw. heimischen Quellen (Getreide und Leguminosen) bedient werden können.***

In den Optimierungsstrategien wurde eine Vielzahl von Rationen für die verschiedenen Anforderungen der Betriebe berechnet. Für alle Tierarten konnten auf der Basis 100 % ökologisch erzeugter Futtermittel Rationen berechnet werden, die in den Entwicklungsphasen der Tiere eine bedarfsgerechte Versorgung ermöglichten. Als Proteinträger wurden als Ergänzung zu (i.d.R. hofeigenem) Getreide Ackerbohnen und Erbsen (tanninarme Sorten), Lupinen (alkaloidarme Sorten), Raps- und Sonnenblumenkuchen, ökologisch erzeugte Bierhefe, Luzernecobs und Luzerne-Klee-Grassilage in die Berechnungen einbezogen. Diese Proteinträger können betriebseigen vorliegen (häufig bei Ackerbohnen und Erbsen) oder aus einem Anbau in Deutschland stammen. Insbesondere Raps- und Sonnenblumenkuchen stammen jedoch häufig aus dem (EU) Ausland, wo sie zu günstigeren Preisen erworben werden. Um die Herkunft der Futtermittel bewerten zu können, wäre eine Transparenz erforderlich, die derzeit insbesondere für Allein- und Ergänzungsfuttermittel selten gegeben ist. Demgegenüber wurden Rationen für Hofmischungen in den meisten Fällen mit relevanten Anteilen heimischer Proteinträger anstelle von zugekauften Alleinfuttern erstellt. In Hofmischungen wurden zugekaufte Ergänzungen durch Einzelkomponenten ersetzt. Bei den Optimierungsstrategien wurden häufig geringe Anteile hochwertiger Eiweißkomponenten in die Rationsplanung einbezogen. Diese müssen in der Regel zugekauft werden, um ungünstige Aminosäuremuster betriebseigener bzw. heimischer Eiweißfuttermittel auszugleichen. Die Zukaufkomponenten können sowohl aus heimischer Erzeugung als auch aus Importen stammen. Durch den Einsatz hochwertiger Zukaufkomponenten konnten bedarfsgerechte Rationen erstellt werden, die sich häufig als günstiger erwiesen als die Ausgangsrationen. Darüber hinaus wurden Rationen mit Anteilen verarbeiteter Grünleguminosen (Luzernecobs) und Klee-Grassilage berechnet.

**Ziel: Kalkulation der Kosten-Nutzen-Relation bei der Umsetzung diverser Fütterungsstrategien in der landwirtschaftlichen Praxis der ökologischen Geflügel- und Schweinehaltung.**

Für 54 der 56 Betriebe wurden Deckungsbeiträge der Ausgangssituation sowie für jede Optimierungsstrategie berechnet. Von den 54 ausgewerteten Betrieben resultierte für 46 Betriebe (85 %) bei allen Optimierungsstrategien ein höherer Deckungsbeitrag als in der Ausgangssituation. Für weitere 6 Betriebe (11 %) lag der theoretische Deckungsbeitrag der Optimierungsstufe I niedriger als der Deckungsbeitrag der Ausgangssituation, der kalkulierte Deckungsbeitrag der Optimierung II jedoch höher als derjenige der Ausgangssituation. Für zwei Betriebe (4 %) lagen die berechneten Deckungsbeiträge aller Optimierungsstufen unter denen der Ausgangssituation. Geringere Deckungsbeiträge beruhten hier auf geänderte Futterkosten und durch eine an den Bedarf angepasste Futtermenge.

Entgegen der ursprünglichen Planung war es aufgrund der sehr heterogenen Datenlage und der Vielfalt der Ausgangsbedingungen nicht möglich, betriebsindividuell die Kosten der Umsetzung einzelner Strategien zu berechnen. Um den Betrieben eine Abschätzung zu ermöglichen, welche Kosten für die Umsetzung einer Optimierungsstrategie aus den verbesserten Deckungsbeiträgen gedeckt sein könnten, wurde stattdessen mittels einer Annuitätenberechnung das mögliche Investitionsvolumen aufgezeigt, welches sich im Laufe von 10 Jahren bei einer Verzinsung von 2 % durch verbesserte Deckungsbeiträge ergeben könnte. Aufgrund der sehr heterogenen Betriebsstrukturen und Potentiale zur Optimierung ergaben sich erhebliche Unterschiede in diesen kalkulatorischen Zahlen, so dass entsprechende Einschätzungen keine überbetrieblichen Aussagen erlauben, sondern immer betriebsindividuell einzuordnen sind.

**Ziel: Analyse des gegenwärtigen Angebots von Alleinfuttermitteln auf dem ökologischen Futtermarkt hinsichtlich der Zusammensetzung und der Inhaltsstoffe einschließlich der In-vitro-Verdaulichkeit.**

Es wurden 43 Proben von Alleinfuttermitteln (15 für Geflügel, 28 für Schweine) und 28 Proben von Ergänzungsfuttermitteln (9 für Geflügel, 19 für Schweine) analysiert. Eiweißergänzer zeigten eine größere Variation in den Rohproteingehalten sowie der Verdaulichkeit am Dünndarm (pcv XP) als die Hofmischungen der Betriebe oder das Alleinfutter. Eiweißergänzer für Geflügel wiesen aufgrund ihrer deklarierten hohen Anteile von Körnerleguminosen und Ölkuchen zum Teil erhöhte Rohfett- und Rohfasergehalte auf.

**Ziel: Analyse des Potentials einzelbetrieblicher Optimierungsstrategien bei der Fütterung von heimischen Proteinträgern, sowie des Potentials bei der Kooperation zwischen Futtermittelherstellern und Anbietern.**

Verbunden mit einer besser am Bedarf der Tiere angepassten Rationsgestaltung war der gezielte, planerische Einsatz hochwertiger (teurer) Komponenten in Phasen erhöhten Bedarfs. Der Einsatz hochwertiger Komponenten konnte kalkulatorisch vermindert werden (effizienter Ressourceneinsatz). Durch den adäquaten Einsatz hochwertiger Komponenten in Fütterungsphasen konnten Potentiale zur Einsparung dieser Komponenten aufgezeigt werden. In vielen Fällen ergaben sich durch die Steuerung der Nährstoffversorgung in Fütterungsphasen erhebliche Einsparpotentiale hochwertiger Komponenten, die sich auch in der wirtschaftlichen Bewertung niederschlugen.

Überbetriebliche Potentiale der Wertschöpfung können aus einer Kooperation von Erzeugern und Verarbeitern bei der Erzeugung und Verarbeitung von Luzerne als einem einheimischen Proteinträger hervorgehen. Luzerne erfordert zum Einsatz in der Fütterung i.d.R. eine technische Aufbereitung, die in verschiedenen Formen von Kooperationen bereits realisiert wird. Aufgrund der variablen Qualität der Nährstoffgehalte einer wachsenden Pflanze liegt ein zusätzliches Potential zur Nutzbarmachung eines hochwertigen heimischen Proteinträgers in einer kooperativen Erzeugung und qualitätsdifferenzierten Vermarktung von Luzerneprodukten.

**Weiterführende Fragestellungen**

Um eine der Verordnung entsprechende bedarfsgerechte Versorgung der Tiere in allen Entwicklungsphasen und unabhängig von den gewählten Fütterungsstrategien zu realisieren, ist es erforderlich, dass eine größere Zahl von Betrieben ein besseres Fütterungscontrolling etabliert. Das beinhaltet, dass tierbezogene Daten erfasst und ausgewertet und bei Abweichungen Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Dazu stellen sich Fragen nach den überbetrieblichen Rahmenbedingungen der Qualitätskontrolle sowie der Qualitätsdifferenzierung.

Feinsamige Leguminosen bieten vielfältige Möglichkeiten, in verschiedenen Futtermitteln in relevantem Maße zur Proteinversorgung beizutragen. Dies kann mit weiteren positiven Nebeneffekten (z.B. Versorgung mit Carotin, Rohfaser) einhergehen. Aufgrund der heterogenen Qualitäten des Pflanzenaufwuchses können standardisierte Futtermittel, die beispielsweise die Mischfutterindustrie benötigt, nur durch eine Differenzierung der Erntechargen entsprechend verschiedener Qualitätskategorien erreicht werden. Dazu ergeben sich verschiedene Fragen: 1.) Sind neben den Gehalten an Aminosäuren Methionin und Lysin sowie dem Fasergehalt weitere Qualitätsparameter sinnvoll (z.B. UDP, Carotin, Saponine)? 2.) Wie können Schnellanalyseverfahren (z.B. mittels NIRS) entwickelt werden, die eine unmittelbare Qualitätsdifferenzierung während des Ernteprozesses ermöglichen? 3.) Wie kann in Kooperationsmodellen, die ein Distribuieren unterschiedlicher Qualitäten ermöglichen, ein Wertausgleich zwischen den beteiligten Partnern organisiert und sichergestellt werden?

## 8 Zusammenfassung

Im Verbundprojekt wurden die Potentiale im Hinblick auf die Steigerung der innerbetrieblichen Wertschöpfung beim Einsatz einheimischer Proteinträger in der ökologischen Schweine- und Geflügelfütterung untersucht. Um zu möglichst realistischen Einschätzungen zu gelangen, erforderte dies, unter Beteiligung von Landwirt\*innen, Verbandsvertreter\*innen, Fachberater\*innen und Wissenschaftler\*innen einen engen Praxisbezug herzustellen. Im Verlauf des Vorhabens wurden für 56 Betriebe mit Schweine- und Geflügelhaltung jeweils mehrere betriebsangepasste Optimierungsvorschläge für Fütterungsstrategien unter Einhaltung der Prämissen einer 100 %-igen Biofütterung, einer bedarfsorientierten Versorgung der Tiere in allen Entwicklungsphasen bei vermehrtem Einsatz heimischer Proteinträger und ökonomischer Vorzüglichkeit entwickelt und bewertet. Weiterhin wurde das Potential einer gesteigerten Wertschöpfung bei der kooperativen Verwertung von einheimischen Proteinträgern am Beispiel der feinsamigen Leguminose Luzerne systemanalytisch untersucht.

Die Praxisbetriebe hielten Legehennen (9), Masthähnchen (5), Puten (6), Mastschweine (19) und Sauen (17). Dem Bioland Verband gehörten 30 Betriebe an, 14 Betriebe wurden durch die Fachberatung von Naturland und zwei durch die von Demeter betreut. Daten zur jeweiligen Ausgangssituation wurden durch die Fachberater erhoben. Die Bewertung wurde dadurch erschwert, dass Daten zu den tierischen Leistungen (Lebendgewichte, Schlachtgewichte, Tageszunahmen, Futtermittelnutzung und Tierverluste), der Futtermengen und Nährstoffgehalte, sowie Informationen zu ökonomisch relevanten Kosten und Erlösen nicht immer vollständig verfügbar waren. Die betrieblichen Ausgangssituationen waren bezüglich des Leistungsniveaus, der bedarfsgerechten Nährstoffversorgung der Tiere, des Einsatzes einheimischer Proteinträger und der Wirtschaftlichkeit sehr heterogen.

Zwecks Einschätzung der Nährstoffversorgung wurden insgesamt 139 Einzelkomponenten und 147 Proben von Alleinfuttermitteln (43), Eiweißergänzern (28) und Hofrationen (76) analysiert. Die Nährstoffgehalte schwankten beträchtlich und wichen bei den Einzelkomponenten zum Teil erheblich von Tabellenwerten in der Literatur ab. Auch die Futterrationen wiesen über alle Tierarten hinweg große Spannweiten bezüglich der Energie- und Nährstoffgehalte auf. Nur 19 % der Projektbetriebe gaben an, zumindest einmal jährlich die Einzelkomponenten ihrer Futterrationen analysieren zu lassen. 20 % nutzten ausschließlich Tabellenwerte für die Rationsberechnung.

Die Mehrheit der Betriebe mit Schweinehaltung realisierte für die Tiere eine bedarfsgerechte Energieversorgung. Für die Geflügelrationen (Legehennen, Masthähnchen, Puten) stellte sich die Situation jedoch anders dar. Die Rationen wiesen sehr heterogene Energiegehalte auf, die zwischen 8,7 und 13,0 MJ Umsetzbare Energie (ME) in 88 % TM schwankten. Da beim Geflügel der Energiegehalt der Ration die tägliche Futteraufnahme beeinflusst, ist gleichzeitig die Versorgung mit essenziellen Aminosäuren und allen anderen Nährstoffen betroffen. Eine Steigerung der Futteraufnahme durch abgesenkte Energiegehalte wirkt allerdings nur innerhalb gewisser Grenzen und setzt eine *ad libitum* Fütterung voraus. Soll eine bedarfsgerechte Energie- und Nährstoffversorgung sichergestellt werden, erfordert dies ein kontinuierliches Fütterungscontrolling unter Einbeziehung von Produktionsleistungen (u.a. Gewichtsentwicklungen) und Tiergesundheitsleistungen (u.a. Tierverluste).

Über alle Tierarten hinweg betrachtet konnten viele Betriebe keine bedarfsgerechte Versorgung mit Rohprotein und die daraus abgeleitete Versorgung mit essenziellen Aminosäuren in jeder Entwicklungsphase der Tiere sicherstellen. Obwohl nicht der Rohproteingehalt, sondern die Verfügbarkeit an dünn darmresorbierbaren essenziellen Aminosäuren maßgeblich ist, nahmen 77 % der Betriebe keine Bewertung der Futterkomponenten nach ihrem Gehalt an praecaecal verdaulichen Aminosäuren vor. Die Analyse der *in vitro* praecaecalen Verdaulichkeit (pcV) des Rohproteins (XP) der analysierten Futtermischungen und Eiweißergänzern für Geflügel und Schweine zeigte, dass selbst hergestellte Hofmischungen hinsichtlich des Futterwertes im Mittel gleichwertig mit zugekauften Alleinfuttermitteln

waren. Auch waren sie häufig kostengünstiger. Die *in vitro* praecaecale Verdaulichkeit des Rohproteins der Eiweißergänzer erwies sich insbesondere in der Geflügelfütterung als sehr heterogen. Dies wurde den unterschiedlichen Anteilen und Qualitäten an Körnerleguminosen und Ölkuchen zugeschrieben, die den Anwendern i.d.R. nicht bekannt sind. Um Eiweißergänzer passgenau zu hofeigenen Komponenten substituieren zu können, sind die Informationen der halboffenen Deklaration nicht ausreichend. Landwirte, die Hofmischungen herstellen, sollten daher von den Futtermittellieferanten Informationen zu den Anteilen einzelner Futterkomponenten und den Gehalten an essenziellen Aminosäuren in den Ergänzern einfordern.

Im Projekt konnte mit dem betriebsindividuellen Datenblatt ein vielfältig einsetzbares Kommunikationinstrument entwickelt werden, das neben den relevanten Informationen zu Rationsanteilen und Nährstoffgehalten der Futtrationen eine ökonomische Bewertung der Varianten enthielt. Dadurch kann im Beratungsgespräch Transparenz über die zugrundeliegenden Daten hergestellt werden.

In den Optimierungsstrategien konnten für alle Tierarten unter Einbeziehung heimischer Proteinträger 100 % ökologisch erzeugte Rationen berechnet werden, die in den Entwicklungsphasen der Tiere eine bedarfsgerechte Versorgung ermöglichen und ökonomisch vorteilhaft sind. Im Vergleich zur Ausgangssituation wurde in den Optimierungsstrategien häufig die Anzahl der Fütterungsphasen erhöht, um eine Versorgung der Tiere entsprechend ihres Energie- und Nährstoffbedarfes in den Entwicklungsstufen bei einem möglichst effizienten Einsatz der Futterressourcen zu erreichen. Anstelle zugekaufter Alleinfutter wurden in den meisten Fällen Rationen für Hofmischungen mit relevanten Anteilen heimischer Proteinträger berechnet. In Hofmischungen wurden zugekaufte Ergänzere durch Einzelkomponenten ersetzt. Für Rationen der Optimierungsstrategien wurden häufig geringe Anteile besonders hochwertiger Eiweißkomponenten in die Planung einbezogen. Diese müssten im Einzelfall zugekauft werden, um ungünstige Aminosäuremuster betriebseigener bzw. heimischer Eiweißfuttermittel auszugleichen. Durch den Einsatz hochwertiger Futterkomponenten waren bedarfsgerechte Rationen möglich, die häufig günstiger ausfielen als die Ausgangsrationen. Darüber hinaus wurden Rationen mit Anteilen verarbeiteter Grünleguminosen (Luzernecobs) und Kleegrassilage berechnet.

Die Futterkosten machten im Durchschnitt der Betriebe ca. 60 % der variablen Kosten aus und stellten damit einen entscheidenden Faktor für den ökonomischen Erfolg des Betriebs dar. Von den 54 ausgewerteten Betrieben konnte für 46 Betriebe (85 %) für alle Optimierungsstrategien ein höherer Deckungsbeitrag berechnet werden als in der Ausgangssituation. Für weitere 6 Betriebe (11 %), lag der theoretische Deckungsbeitrag der Optimierungsstufe I niedriger als der Deckungsbeitrag der Ausgangssituation, der kalkulierte Deckungsbeitrag der Optimierung II jedoch höher als derjenige der Ausgangssituation. Lediglich für zwei Betriebe (4 %) lagen die berechneten Deckungsbeiträge aller Optimierungsstufen unter denen der Ausgangssituation.

Aufgrund des komplexen Zusammenspiels zwischen den betrieblichen Rahmenbedingungen, den Vorgaben der Richtlinien für die ökologische Nutztierhaltung und den Bedürfnissen der Tiere lassen sich keine Standardempfehlungen zum Einsatz heimischer Proteinträger formulieren. Für jede Tierart sind vielfältige Optionen möglich, die sich je nach Betriebsstruktur und Leistungsniveau der Tiere unterschiedlich kombinieren lassen. Um mit dem Einsatz einheimischer Proteinträger das Ziel der bedarfsgerechten Versorgung in allen Entwicklungsstufen sowie eine ökonomische Vorzüglichkeit zu realisieren, müssen einige Grundvoraussetzungen erfüllt sein: Körnerleguminosen, Grünleguminosen und Ölkuchen weisen sehr heterogene Qualitäten hinsichtlich wertgebender und antinutritiver Inhaltsstoffe auf. Daher sind chargenweise Futtermittelanalysen erforderlich, um die enthaltenen Nährstoffe durch die Kombination geeigneter Komponenten mit den Nährstoffansprüchen der Tiere in Einklang zu bringen. Außerdem müssen tierische Leistungen (Tageszunahmen, Gewichte) und Futtermengen erfasst und kontrolliert werden, um den Bedarf zu bestimmen und bei Abweichungen zeitnah reagieren zu können. Ein weiteres wichtiges Instrument ist die Einteilung in Fütterungsphasen, die sich an den Nährstoffansprüchen der Tiere orientieren. Dadurch lassen sich hochwertige und

teure Futterkomponenten zielgerichtet so lange wie nötig aber so kurz wie möglich einsetzen. Der Einsatz hochwertiger Komponenten kann reduziert und Komponenten von geringerer Qualität können an Tiere mit weniger hohen Nährstoffansprüchen (tragende Sauen, Endmasttiere, Bruderhähne) verfüttert werden.

Die Verwendung heimischer Proteinträger bei Mischfutterherstellern blieb undurchsichtig. Bei der direkten Kontaktaufnahme gaben diese nur wenig Informationen zu Rohwaren, Produktionsmengen und Handelswegen preis, da dies für die Unternehmen offensichtlich sehr sensible Daten sind. Lediglich bei einigen kleineren ökologischen Futtermittelherstellern war eine größere Offenheit festzustellen. Es blieb daher weitgehend unklar, in welchen Anteilen und Qualitäten heimische Proteinträger in den Futtermischungen eingesetzt wurden. Die Anzahl verschiedener Futtermittel (Alleinfutter und Ergänzungsfuttermittel) variierte ebenso zwischen den Unternehmen wie die öffentlich verfügbaren Informationen zu Nährstoffgehalten und Komponenten der Futtermittel. Bei der Auswertung der Deklarationen und Inhaltsstoffe zeigte sich, dass wichtige Informationen für eine bedarfsgerechte Rationsgestaltung wie der Methioningehalt, Anteile und Herkunft der Einzelkomponenten nicht ohne weiteres verfügbar sind. Aus der Umfeldanalyse zum Liefernetz heimischer Proteinträger kristallisierten sich Trocknungsanlagen als bisher wenig beachtete Akteure bei der Erweiterung des Angebotes an heimischen Proteinträgern heraus. Im Zusammenhang mit der technischen Trocknung und Verarbeitung von Luzerne (und anderem Grüngut) können Kooperationen von Landwirten als Erzeuger der Rohware zum Zweck der Konservierung und auch der Vermarktung erhebliche Wertschöpfungspotentiale erschließen.

In einer Fokusgruppe wurde mit Stakeholdern ein Konzept zur Nutzbarmachung von Luzerne für verschiedene Nutztiere durch Qualitätsdifferenzierung, mögliche Handlungsspielräume und Lösungsansätze diskutiert. Potentiale wurden sowohl in der ökonomischen Vorzüglichkeit eines heimischen Futtermittels mit definierten Nährstoffgehalten gesehen als auch in dem Beitrag solcher Komponenten zur Umsetzung einer Fütterung ohne konventionelle Anteile. Allerdings benötigen Fachberatung, landwirtschaftliche Praxis und die Verarbeiter von getrockneter Luzerne die Ergebnisse weiterer Fütterungsversuche, um Zutrauen zu dieser Futterkomponente zu gewinnen. Insbesondere die Verarbeiter benötigen schnelle und kostengünstige Analysemöglichkeiten, um die anfallenden Chargen entsprechend der variablen Nährstoffgehalte kategorisieren und verarbeiten zu können. Die Diskussionen in der Fokusgruppe zeigten, dass es der Kooperation verschiedener Stakeholder bedarf, um das Potential von Grünleguminosen für verschiedene Nutztiere als Proteinquelle zu erschließen.

Es wird geschlussfolgert, dass für einen effektiven Ressourceneinsatz die unterschiedlichen Qualitäten der heimischen Proteinträger mit den variablen Nährstoffansprüchen der Tiere in Einklang gebracht werden müssen. Aufgrund der heterogenen Nährstoffgehalte von betriebseigenen und zugekauften Einzelkomponenten kommt dem Fütterungscontrolling eine zentrale Bedeutung zu, um betriebliche Fütterungsstrategien bedarfsgerechter, nachhaltiger und wirtschaftlicher zu gestalten. Entsprechend sollte der Einsatz von Futterkomponenten nur auf der Kenntnis ihrer Nährstoffgehalte beruhen und die Ration in Relation zum Futterverbrauch, dem Gesundheitsstatus und der Abgangsrate der Tiere bewertet werden. Damit rücken die Reaktion der Tiere auf die jeweilige Nährstoffversorgung in den Vordergrund des Controllings. Die Reaktionen der Tiere sind der Bezug nicht nur für die bedarfsgerechte Versorgung, sondern auch für die Ressourceneffizienz und den ökonomischen Ertrag. Die Ausschöpfung der Potentiale setzt eine kontinuierliche Erfassung, Plausibilitätsüberprüfung und Auswertung betriebseigener Daten voraus. Es konnte gezeigt werden, dass mit einheimischen Proteinträgern den unterschiedlichsten Anforderungen Rechnung getragen, gleichzeitig innerbetriebliche Synergieeffekte und Wertschöpfung generiert und Win-Win-Situationen geschaffen werden können.

## 9 Literatur

- Adam, F., L. Bütfering (2009): Wann müssen meine Schweine an den Haken? Top Agrar, 10/2009, S28-S30.
- Afsharmanesh, M., M. Barani, F. G. Silversides (2010): Evaluation of wet-feeding wheat-based diets containing *Saccharomyces cerevisiae* to broiler chickens. *British poultry science* 51, 6/2010, S. 776–783.
- Aviagen Turkeys (2020): Tägliche Futterraufnahme B.U.T 6 Puten. Abrufbar unter <http://www.aviagenturkeys.com>.
- B.V. Oldambt (2019): Oldambt Grünfütterrocknung. Abrufbar unter <http://oldambt.nl/de/uber-uns/>.
- Bellof, G., R. Andersson (2008): Geflügelernährung in der Ökologischen Landwirtschaft, Tierernährung im Ökolandbau – Fütterungspraxis, Ökologie und Landbau, 146., 2008, S. 28–30.
- Bellof, G., M. Brandl, E. Schmidt (2010): Ökologische Putenmast: Abstimmung von Genotyp, Haltung und Fütterung. Schlussbericht Projekt 06OE234.
- Bellof, G., E. Schmidt, M. Ristic (2005): Einfluss abgestufter Aminosäuren-Energie-Verhältnisse im Futter auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert einer langsam wachsenden Herkunft in der ökologischen Broilermast. *Arch.Geflügelk.*, 69 (6), 2005, S. 252–260.
- Blair, R. (2018a): Nutrition and feeding of organic pigs. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK, Boston, MA.
- Blair, R. (2018b): Nutrition and feeding of organic poultry. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK, Boston, MA.
- Blanz, M. (2015): Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit. Grundlagen und Anwendungen. W. Kohlhammer Verlag, s.l.
- Blome-Drees, J., N. Göler von Ravensburg, A. Jungmeister, I. Schmale, F. Schulz-Nieswandt (2020): Handbuch Genossenschaftswesen, Wiesbaden.
- Blume, L., S. Hoischen-Taubner, Kötter-Jürß, Martin, Löning, Jan, A. Renger, L. Vogt, A. Sundrum (2019a): Mangelnde Datenverfügbarkeit als Hemmnis für passgenaue Optimierung der Proteinversorgung von Monogastriern. In: Mühlrath, D., J. Albrecht, M. R. Finckh, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim, D. Möller (Hrsg.): Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 312–315.
- Blume, L., S. Hoischen-Taubner, A. Sundrum (2019b): Vergleich von Hofmischungen, Alleinfuttermitteln und Eiweißergänzern für Monogastrier anhand ihrer in vitro praecaecalen Verdaulichkeit. In: Mühlrath, D., J. Albrecht, M. R. Finckh, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim, D. Möller (Hrsg.): Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 318–321.
- BMEL (2016): Ackerbohne, Erbse & Co. Die Eiweißpflanzenstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft zur Förderung des Leguminosenanbaus in Deutschland. Abrufbar unter [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/EiweisspflanzenstrategieBMEL.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/EiweisspflanzenstrategieBMEL.pdf?__blob=publicationFile).
- Bogner, A., B. Littig, W. Menz (Hrsg.) (2009): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Boisen, S., J. A. Fernández (1995): Prediction of the apparent ileal digestibility of protein and amino acids in feedstuffs and feed mixtures for pigs by in vitro analyses. *Animal Feed Science and Technology* 51, 1-2/1995, S. 29–43.
- Bühner, M. (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. Pearson Studium, München.
- Burkhard (2019): Nutzbarmachung von Luzerne in verschiedenen Qualitäten. mündliche Mitteilung, Kassel.
- Buschhof e.G. (2019): Grünfütterrocknungs-genossenschaft Basisinformationen. Abrufbar unter <https://www.trocknungbuschhof.de/ueber-uns/basisinformationen>.
- Bussemas, R., F. Weißmann (2015): Untersuchung von sechs Fütterungsstrategien mit Futtermitteln 100% ökologischer Herkunft auf biologische Leistungen, Gesundheitsstatus, Verlustgeschehen und Wirtschaftlichkeit bei Saug- und Aufzuchtferkeln im ökologischen Landbau, 2015.
- Chernatony, L. de, F. Harris, F. Dall'Olmo Riley (2000): Added value: its nature, roles and sustainability. *European Journal of Marketing* 34, 1/2/2000, S. 39–56.
- Damme, K., R.-A. Hildebrand (2002): Geflügelhaltung. Legehennen, Hähnchen, Puten, Management, Tierschutz, Umwelt, Ökonomie ; [Legehennen, Puten- und Hähnchenmast]. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- Dänner, E. (2003): Einsatz von vicin/covicin-armen Ackerbohnen (*Vicia faba* L.) bei Legehennen. *Arch.Geflügelk.* 67., 2003, S. 249–252.
- Dietze, K., C. Werner, A. Sundrum (2008): Umsetzung eines Tiergesundheitsplanes unter Berücksichtigung sozio-ökonomischer Gesichtspunkte auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben.
- DLG (2008): Empfehlungen zur Sauen- und Ferkelfütterung. DLG Verlag; DLG-Verl., Frankfurt am Main.
- Döring, T. (2018a): Fruchtfolgegestaltung. In: Wachendorf, M. (Hrsg.): Ökologische Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S. 21–52.
- Döring, T. (2018b): Steckbriefe der Ackerfrüchte. In: Wachendorf, M. (Hrsg.): Ökologische Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S. 109–154.
- Drazbo, A., D. Mikulski, Z. Zdunczyk, B. Szmatowiczyk, A. Rutkowski, J. Jankowski (2014): Fatty acid composition, physicochemical and sensory properties of eggs from laying hens fed diets containing blue lupine seeds. *Arch.Geflügelk.* 78., 2014.
- Dusel, G., J. Weiß (2011): Futtermittelkunde. In: Weiß, J., W. Pabst, S. Granz (Hrsg.): Tierproduktion. 243 Tabellen. Enke, Stuttgart, S. 189–256.
- Eder, K., F. X. Roth (2014): Geflügelfütterung. In: Kirchgeßner, M., G. I. Stangl, F. J. Schwarz, F. X. Roth, K.-H. Südekum, K. Eder (Hrsg.): Tierernährung. Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. DLG-Verl., Frankfurt am Main, S. 579–624.
- Europäische Union (EU) (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. Verordnung (EU) Nr. 2018/848.

- Europäische Union (EU) (2007): Verordnung (EG) Nr. 834/2007 Des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. Verordnung (EG) Nr. 834/2007.
- Faust, M., D. Lotter (2018): Mit dem Sustainable Business Model Canvas Geschäftsmodelle nachhaltig gestalten. In: Bungard, P. (Hrsg.): CSR und Geschäftsmodelle. Auf dem Weg zum zeitgemäßen Wirtschaften. Springer Gabler, Berlin, S. 433–444.
- Früh, B., D. Bochicchio, S. Edwards, L. Hegelund, C. Leeb, A. Sundrum, S. Werne, S. Wiberg, A. Prunier (2014): Description of organic pig production in Europe. *Organic Agriculture* 4, 2/2014, S. 83–92.
- Früh, B., B. Schlatter, A. Isensee, V. Maurer, H. Willer (2015): Report on organic protein availability and demand in Europe. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). Aarhus University, Aarhus.
- Fru-Nij, Z., E. Niess, E. Pfeffer (2007): Effect of graded replacement of soybean meal by faba beans (*Vicia faba* L.) or field beans (*Pisum sativum* L.) in rations for laying hens on egg productions and quality. *Journal of Poultry Science*, 2007.
- Futtertrocknung Lamerdingen (2019): Luzernecobs-Luzerneballen. Abrufbar unter <https://www.futtertrocknung-lamerdingen.de/produkte/luzernecobs-luzerneballen.html>.
- GfE (Hrsg.) (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- GfE (Hrsg.) (1999): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG-Verl., Frankfurt am Main.
- Gläser, J., G. Laudel (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. VS Verlag, Wiesbaden.
- Goodarzi Boroojeni, F., M. Senz, K. Kozłowski, D. Boros, M. Wisniewska, D. Rose, K. Männer, J. Zentek (2017): The effects of fermentation and enzymatic treatment of pea on nutrient digestibility and growth performance of broilers. *Animal: an international journal of animal bioscience* 11, 10/2017, S. 1698–1707.
- Griese, S., U. Ebert, S. Fischinger, U. Geier, A. Lenz, F. Schäfer, A. Spiegel, W. Vogt-Kaute, K.-P. Wilbois (2014): Strategieoptionen zur Realisierung einer 100%igen Biofütterung bei Monogastriern im ökologischen Landbau. Übersichtsossier.
- Haller, I. (2005): Einfluß gestaffelter Anteile von je zwei Erbsen- und Ackerbohnsensorten im Legehennenfutter auf die Leistungsmerkmale. *Landbauforsch Völkenrode* 55(3), 2005, S. 149–155.
- Hausmann, A. (2019): Basics der Existenzgründung in der Kultur- und Kreativwirtschaft. Praxis Kulturmanagement. Springer Fachmedien Wiesbaden; Springer VS, Wiesbaden.
- Heintz, V. (2014): Betriebsgründung, Rechtsformen und Organisationsstrukturen in der solidarischen Landwirtschaft, Berlin.
- Helferich, C. (2011): Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews. VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden, Wiesbaden.
- Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2014): Internationale Bio-Forschungsergebnisse aus Core Organic II sowie Düngekonzepte im Bio-Grünland. Fachtagung für biologische Landwirtschaft 2014; gemäß Fortbildungsplan des Bundes; 6. November 2014 an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irdning.
- Hoischen-Taubner, S., L. Blume, A. Sundrum (2017): Ermittlung des Futterwertes und der Verdaulichkeiten der Blattmassen von Luzerne und Perserklee, 2017.
- Hoischen-Taubner, S., A. Sundrum (2016): Ermittlung des Futterwertes und der Verdaulichkeiten der Blattmassen von Luzerne und Perserklee. Abschlussbericht Projekt 11OE055.
- Hollmichel, K. (2016): Futterberechnungsprogramm für Schweine in Anlehnung an die GfE- und DLG-Versorgungsempfehlungen. Abrufbar unter <https://www.proteinmarkt.de/schweine/rationsberechnung/>.
- Jankowski, J., D. Mikulski: Einsatzempfehlungen für Puten. In:
- Jeroch, H., A. Lipiec, H. Abel, J. Zentek, E. R. Grela, G. Bellof (2016): Körnerleguminosen als Futter- und Nahrungsmittel. DLG Verlag, Frankfurt am Main.
- Jeroch, H., A. Simon, J. Zentek (2013): Geflügelernährung. Ulmer, Stuttgart.
- Jeroch und Dänicke (2016): Faustzahlen zur Geflügelfütterung. In: Geflügeljahrbuch. Eugen Ulmer Verlag KG, Stuttgart.
- Jezierny, D., R. Mosenthin, E. Bauer (2010): The use of grain legumes as a protein source in pig nutrition: A review. *Animal Feed Science and Technology* 157, 3/2010, S. 111–128.
- Kim, J., B. Mullan (2007): Lupins as a protein source in pig diets. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2, 003/2007.
- Krawczyk, M., D. Mikulski, M. Przywitowski, J. Jankowski (2015): The effect of dietary yellow lupine (*L. luteus* cv. Baryt) on growth performance, carcass characteristics, meat quality and selected serum parameters of turkeys. *Journal of Animal and Feed Sciences* 24, 1/2015, S. 61–70.
- KTBL (2020): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier.
- KTBL (2018): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. Abrufbar unter <https://www.ktbl.de/webanwendungen/tier-wirtschaftlichkeit/>.
- Kuckartz, U. (2020): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, Weinheim. Abrufbar unter [https://content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783779955337](https://content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783779955337).
- Kunze, S., A. Offermanns (2016): Mythos Businessplan. Vom blinden Glauben an ein einzelnes Instrument und möglichen Alternativen. Springer Gabler, Wiesbaden.
- Kyntäjä, S., K. Partanen, H. Siljander-Rasi, T. Jalava (2014): Tables of composition and nutritional values of organically produced feed materials for pigs and poultry. *MTT Raportti* 164, Jokioinen, Finnland.
- Laudadio, V., V. Tufarelli (2012): Effect of treated field pea (*Pisum sativum* L. cv Spirale) as substitute for soybean extracted meal in a wheat middlings-based diet on egg production and quality of early laying brown hens. *Archiv für Geflügelkunde*, 2012.

- Leiber, F., T. Gelencsér, A. Stamer, Z. Amsler, J. Wohlfahrt, B. Früh, V. Maurer (2017): Insect and legume-based protein sources to replace soybean cake in an organic broiler diet: Effects on growth performance and physical meat quality. *Renewable Agriculture and Food Systems* 32, 1/2017, S. 21–27.
- Leikus, R., K. Triukas, G. Švirmickas, V. Juškiene (2011): The influence of various leguminous seed diets on carcass and meat quality of fattening pigs. *Czech Journal of Animal Science* 49, No. 9/2011, S. 398–406.
- LfL (2019): Versuchsergebnisse der Landessortenversuche 1999-2017. Abrufbar unter <https://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/021755/index.php>.
- LfL (2018a): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten - Öko-Ferkelerzeugung. Abrufbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/idb/ferkelerzeugungoko.html>.
- LfL (2018b): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten für ökologische Tierhaltung. Abrufbar unter <https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html>.
- LfL (2016): Luzerne. Anbau - Konservierung - Verfütterung, Freising.
- LfL (2014): Futterberechnung für Schweine.
- LfL (2011a): Fütterungsfiibel Ökologische Schweinehaltung, Freising.
- LfL (2011b): Fütterungsfiibel. Ökologische Schweinehaltung.
- LWK NRW (2008): Neue Fütterungsempfehlung für die Schweinemast. Abrufbar unter <https://www.landwirt.com/Neue-Fuetterungsempfehlung-fuer-die-Schweinemast,,5463,,Bericht.html>.
- Maurer, V., M. Holinger, Z. Amsler, B. Früh, J. Wohlfahrt, A. Stamer, F. Leiber (2016): Replacement of soybean cake by *Hermetia illucens* meal in diets for layers. *Journal of Insects as Food and Feed* 2, 2/2016, S. 83–90.
- Mayring, P. (2016): Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Beltz, Weinheim, Basel.
- Mullan, B. P., Cowling W.A., J. G. Allem, G. Shea, J. Hooper, R. R. Nicholls, D. Peterson (1999): The nutritive value of yellow lupins (*Lupinus luteus*) seed for growing pigs: retention of cadmium. *Recebt Advances in Animal Nutrition in Australia* 12, 22., 1999.
- Mußhoff, O., N. Hirschauer (2020): Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. Verlag Franz Vahlen, München.
- Nalle, C. L., V. Ravindran, G. Ravindran (2011): Nutritional value of narrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius*) for broilers. *British poultry science* 52, 6/2011, S. 775–781.
- Naumann, C., R. Bassler (1976-2012): Band III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Grundwerk einschl. 1. - 8. Erg.-Lieferung. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Njoka, J., M. S. Honeyman, T. Miller (2008): Effects of Feeding Iowa-Grown Field Peas on Finishing Pigs. *Animal Industry Report*.
- NRC (2012): Nutrient Requirements of Swine. National Academies Press, Washington, D.C.
- NRC (1994): Nutrient Requirements of Poultry. National Academies Press; National Academy Press, Washington, D.C.
- Osterwalder, A., Y. Pigneur (2013): Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley, Hoboken, N.J.
- Paryad, A., M. Mahmoudi (2009): Effect of different levels of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, blood constituents and carcass characteristics of broiler chicks. *African journal of agricultural research*, 2009.
- Patzelt, S., A. Schubbert, G. Stalljohann (2011): Bedarfsgerechte Fütterung von Biosauen und ihren Ferkeln.
- Peyker, W., J. Degner, W. Zorn, R. Götz (2016): Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen erzeugung von kleinkörnigen Leguminosen und deren Grasmengemengen.
- Porter, M. E. (2004): Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance. Free Press, New York, NY.
- Prandini, A., S. Sigolo, M. Morlacchini, C. Cerioli, F. Masoero (2011): Pea (*Pisum sativum*) and faba bean (*Vicia faba* L.) seeds as protein sources in growing-finishing heavy pig diets: effect on growth performance, carcass characteristics and on fresh and seasoned Parma ham quality. *Italian Journal of Animal Science* 10, 4/2011, e45.
- Purwin, C., M. Stanek (2011): Nutrient digestibility and nitrogen balance in growing-finishing pigs fed legume-based diets. *Annales UMCS, Zootechnica* 29, 2/2011.
- Raiffeisen Trocknungsgenossenschaft Prebitz (2019): Anlage und Fuhrpark TG Prebitz. Abrufbar unter <https://www.trocknung-prebitz.de/anlage-und-fuhrpark.html>.
- Redelberger, H. (Hrsg.) (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Betriebswirtschaftliche Instrumente. Landwirtschaftsverl., Münster-Hiltrup.
- Reents, H.-J., C. Müller, N. Siebrecht, M. Kainz, BrandhuberR. (2009): Einfluss des Leguminosen-Managements auf die Anfälligkeit des Bodens gegen Erosion. In: Wiesinger, K., K. Cais (Hrsg.): *Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern*, S. 119–123.
- Richter, G., H. Hartung, W. I. Ochrimenko, W. Arnhold (2008): Einsatz von Erbsen im Geflügelfutter. *Tierärztliche Umschau* 63, 2008, S. 431–436.
- Risch, L. M. (2020): Charakterisierung von Wertschöpfungsketten in Kooperationsmodellen im Ökologischen Landbau in Deutschland. Wie kann der Geldfluss innerhalb der analysierten Wertschöpfungskette dargestellt werden und welche Besonderheiten ergeben sich aufgrund der jeweiligen Rechtsform? Bachelorarbeit, Witzenhausen.
- Rosenfelder, P., M. Eklund, R. Mosenthin (2013): Nutritive value of wheat and wheat by-products in pig nutrition: A review. *Animal Feed Science and Technology* 185, 3/2013, S. 107–125.
- Roth, F. X. (2014): Schweinefütterung. In: Kirchgeßner, M., G. I. Stangl, F. J. Schwarz, F. X. Roth, K.-H. Südekum, K. Eder (Hrsg.): *Tierernährung. Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis*. DLG-Verl., Frankfurt am Main, S. 243–356.
- Roth, F. X., M. Kirchgessner (1985): Verdaulichkeit und intestinale Passagerate beim Schwein in Abhängigkeit vom Fütterungsniveau und Rohfasergehalt des Futters. *Zeitschrift für Tierphysiologie Tierernährung und Futtermittelkunde* 53, 1-5/1985, S. 254–264.

- Rutzmoser (2019): Preiswürdigkeit von Futtermitteln. LfL.
- SAFA Guidelines (2013): Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems., 2013.
- Schmaler, K., G. Barthelmes (2016): Erträge von Luzerne und Leguminosengras in Abhängigkeit von Saatverfahren und Nutzungshäufigkeit.
- Sommer, H., A. Sundrum (2015): Ganzpflanze und Blattmasse verschiedener Grünleguminosen als Eiweißquelle in der Schweinefütterung. In: Häring, A. M. (Hrsg.): Am Mut hängt der Erfolg: Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landwirtschaft. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Eberswalde, 17. - 20. März 2015. Köster, Berlin, S. 350–353.
- Sommer, H., A. Sundrum (2014): Amino acids in the leaf mass of alfalfa and various clover species. In: GfE (Hrsg.): Proceedings of the Society of Nutrition Physiology. Berichte der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 134.
- Spiekers, H., C. Pohl, W. Staudacher (2013): Leitfaden zur Berechnung des Energiegehaltes bei Einzel- und Mischfuttermitteln für die Schweine- und Rinderfütterung. Stellungnahme\_Energieberechnung\_Rind\_Schwein, 2013.
- Spieß, H. (2010): Erfahrungen mit Luzerne und Klee gras. Die empfindlichen Futterpflanzen unter experimentellen Bedingungen in der biologische-dynamischen Praxis des Dottenfelderhofes. Lebendige erde, 42-45/2010.
- Staudacher, W., V. Potthast (Hrsg.) (2014): DLG-Futterwerttabellen - Schweine. DLG-Verl., Frankfurt am Main.
- Stein, H. H., G. Benzoni, R. A. Bohlke, D. N. Peters (2004): Assessment of the feeding value of South Dakota-grown field peas (*Pisum sativum* L.) for growing pigs. *Journal of animal science* 82, 9/2004, S. 2568–2578.
- Sundrum, A. (2015): Metabolic Disorders in the Transition Period Indicate that the Dairy Cows' Ability to Adapt is Overstressed. *Animals: an open access journal from MDPI* 5, 4/2015, S. 978–1020.
- Sundrum, A., P. Nicholas, S. Padel (2008): Organic Farming: Challenges for Farmers and Feed Suppliers. In: Garnsworthy, P. C., J. Wiseman (Hrsg.): Recent advances in animal nutrition 2007. Nottingham Univ. Press, Nottingham, S. 239–260.
- Sundrum, A., K. Schneider, U. Richter (2005): Possibilities and limitations of protein supply in organic poultry and pig production.
- Thacker, P., A. Deep, D. Petri, T. Warkentin (2013): Nutritional evaluation of low-phytate peas (*Pisum sativum* L.) for young broiler chicks. *Archives of animal nutrition* 67, 1/2013, S. 1–14.
- Tiedemann, L. (2018): Betriebswirtschaftliche Aspekte des Einsatzes heimischer Eiweißfuttermittel in der Fütterung von Mastschweinen im ökologischen Landbau. Master Thesis, Kassel.
- van Krimpen, M. M., R. P. Kwakkel, B.F.J. Reuvekamp, C.M.C. van der Peet-Schwering, L. A. Den Hartog, M.W.A. Verstegen (2005): Impact of feeding management on feather pecking in laying hens. *World's Poultry Science Journal* 61, 4/2005, S. 663–686.
- Verbund Ökologische Praxisforschung (V.Ö.P) (2014): Strategieoptionen zur Realisierung einer 100%igen Biofütterung bei Monogastriern im ökologischen Landbau.
- Weißensteiner, R. (2013): Effekte einer systemtypischen Ration auf Produktions- und Reproduktionsleistung von laktierenden Zuchtsauen in der Biologischen Landwirtschaft. Dissertation, Wien.
- Weltin, J., L. S. Carrasco Alarcon, U. Berger, G. Bellof (2014): Luzernesilage aus spezieller Nutzung und technologischer Aufbereitung in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung., 2014.
- Witten, S., H. M. Paulsen, F. Weißmann (2014): Praxisbefragung zur Aminosäurelücke und praktische Möglichkeiten zur Verbesserung der Eiweißversorgung der Monogastrier in der Fütterung im Ökologischen Landbau, Braunschweig.
- Wüstholtz, J., S. Carrasco, U. Berger, A. Sundrum, G. Bellof (2017): Silage of young harvested alfalfa (*Medicago sativa*) as home-grown protein feed in the organic feeding of laying hens. *Organic Agriculture* 7, 2/2017, S. 153–163.
- Zapf, K., K. Damme (2012): Datenerfassung zur Betriebszweigauswertung in der konventionellen und ökologischen Legehennenhaltung. Abschlussbericht.
- Zijlstra, R. T., K. Lopetinsky, E. Beltranena (2008): The nutritional value of zero-tannin faba bean for grower-finisher pigs. *Canadian Journal of Animal Science* 88, 2/2008, S. 293–302.
- Zollitsch, W. (2007): Challenges in the nutrition of organic pigs. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87, 15/2007, S. 2747–2750.
- Zollitsch, W., T. Kristensen, C. Krutzinna, F. MacNaeihde, D. Younie (2004): Feeding for health and welfare: the challenge of formulating well-balanced rations in organic livestock production. In: Vaarst, M., S. Roderick, V. Lund, W. Lockeretz (Hrsg.): Animal health and welfare in organic agriculture. CABI Publishing, Wallingford, S. 329–356.
- Zollitsch, W., E. Wagner, S. Wlcek (2002): Ökologische Schweine-, Geflügelfütterung. Österreichischer Agrarverl., Leopoldsdorf.

## 10 Veröffentlichungen

### 2016

Sundrum, A., S. Hoischen-Taubner (2016): Wertschöpfungspotential heimischer Proteinträger in der ökologischen Monogastrierfütterung. In: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hrsg.): Tagungsband. Kongress "Hülsenfrüchte - Wegweiser für eine nachhaltige Landwirtschaft", S. 127–129.

### 2017

Blume, L. (2017): Wertschöpfung mit heimischen Eiweißträgern in der Geflügel- und Schweinefütterung. Poster, Öko Feldtage 2017, Frankenhausen.

### 2019

Blume, L., S. Hoischen-Taubner, Kötter-Jürß, Martin, Löning, Jan, A. Renger, L. Vogt, A. Sundrum (2019): Mangelnde Datenverfügbarkeit als Hemmnis für passgenaue Optimierung der Proteinversorgung von Monogastriern. In: Mühlrath, D., J. Albrecht, M. R. Finckh, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim, D. Möller (Hrsg.): Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 312–315.

Blume, L., S. Hoischen-Taubner, D. Möller, A. Sundrum (2019): Effizienz der Ressourcennutzung im Spannungsfeld von Tierernährung und Betriebswirtschaft. In: Mühlrath, D., J. Albrecht, M. R. Finckh, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim, D. Möller (Hrsg.): Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 370–371.

Blume, L., S. Hoischen-Taubner, A. Sundrum (2019): Vergleich von Hofmischungen, Alleinfuttermitteln und Eiweißergänzern für Monogastrier anhand ihrer in vitro praecaecalen Verdaulichkeit. In: Mühlrath, D., J. Albrecht, M. R. Finckh, U. Hamm, J. Heß, U. Knierim, D. Möller (Hrsg.): Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 318–321.

Blume, Leonie (2019): Systemische Analyse des Wertschöpfungspotentials heimischer Proteinträger in der ökologischen Schweine- und Geflügelhaltung. Herausforderungen und Chancen erkennen und betriebsindividuell angehen. Strategien für eine bedarfsgerechte und ökonomisch sinnvolle Umsetzung der 100% Biofütterung. LLH-Forum Stallgespräche. Ökofeldtage Frankenhausen, 2019.

### 2020

Blume, Leonie (2020): Fütterung als wesentlicher Einflussfaktor auf den Deckungsbeitrag. Internationale Bioland-Schweinefachtagung. Lübeck, 2020.

## **A Anhang**

### **Anlagenverzeichnis**

<b>A.1 Ergebnis der Faktorenanalyse .....</b>	<b>125</b>
<b>A.2 Exemplarisches Datenblatt zur Betriebsberatung.....</b>	<b>126</b>
<b>A.3 Tabellenwerte Deckungsbeitragsrechnung .....</b>	<b>126</b>
<b>A.4 Übersicht der Kooperationsmodelle der Interviewpartner .....</b>	<b>128</b>
<b>A.5 Preisgefüge von 20 Vor- und 20 Endmastrationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten.....</b>	<b>129</b>
<b>A.6 Preise der Rationskomponenten für die ökonomische Bewertung des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten.....</b>	<b>130</b>
<b>A.7 Ertragsszenarien zu Einnahmen aus dem Verkauf von Luzernecobs mit Differenzierung in Kategorien im Vergleich zu Verkauf zu einem Einheitspreis .....</b>	<b>130</b>
<b>A.8 Veränderung der Preise für Luzernekategorien in den Preisszenarien .....</b>	<b>130</b>

## A.1 Ergebnis der Faktorenanalyse

### Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse zu Einstellungen zur bedarfsgerechten Versorgung von Schweinen und Geflügel in der ökologischen Tierhaltung

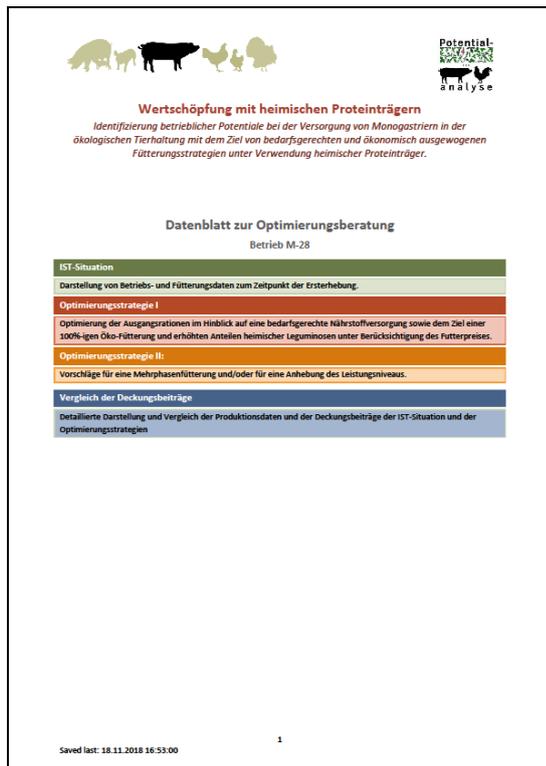
		Faktoren erklären 72,6 % der Gesamtvarianz, KMO = 0,744			
Statement		Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
Nr	Cronbachs Alpha	regelmäßige Anpassung er- forderlich	Unterversorgung wird kom- pensiert	Wichtig für Gesundheit und Leistung	Öko = andere, unbekannte Bedarfswerte
		0,87	0,82	0,83	0,82
B6.14	Regelmäßige Rationsüberprüfungen und -Anpassungen sind ökonomisch zwingend	0,903	-0,241	0,093	0,072
B6.15	Einzelkomponenten müssen regelmäßig analysiert und Rationen neu berechnet werden	0,857	-0,239	0,025	0,106
B6.11	Futtermengen müssen häufig neu berechnet werden, weil sich die Inhaltsstoffe der eingesetzten Chargen ändern	0,833	-0,018	0,187	0,179
B6.13	Erst die Analysen der verwendeten Einzelfuttermittel ermöglichen eine gute Rationsgestaltung	0,674	-0,160	0,346	-0,080
B6.6	Für die Optimierung der bedarfsgerechten Fütterung meiner Tiere bin ich bereit, zusätzliche Zeit aufzuwenden	0,642	0,093	0,385	-0,095
B6.5	Durch Einsparung bei der Futterbeschaffung bleibt der wirtschaftliche Vorteil bestehen, auch wenn die Tiere nicht ihre maximale Leistung bringen können	-0,101	0,853	-0,068	0,083
B6.16	Eine Unterversorgung mit Nährstoffen schadet den Tieren nicht, weil sie ihr Leistungsniveau dem angebotenen Futter anpassen	-0,059	0,793	-0,365	0,186
B6.3	Auch mit einer Futterversorgung unterhalb des Bedarfs der Tiere sind gute Leistungen möglich	-0,226	0,720	-0,044	0,085
B6.2	Tiere sind in der Lage auch unzureichende Versorgung zu kompensieren	-0,065	0,645	-0,287	0,152
B6.7	Die Versorgung der Tiere aller Altersstufen entsprechend dem Bedarf ist wichtig für die Gesundheit der Tiere	0,235	-0,137	0,821	0,139
B6.8	Tiere aller Altersstufen müssen entsprechend ihrem Bedarf versorgt werden, damit sie die bestmögliche Leistung bringen	0,252	-0,212	0,780	0,175
B6.4	Die Gesundheit der Tiere wird durch eine nicht bedarfsgerechte Versorgung gefährdet	0,209	-0,398	0,759	-0,046
B6.10	Der exakte Bedarf der Tiere ist nur schwer zu bestimmen	0,050	0,060	-0,145	0,886
B6.17	Für ökologisch gehaltene Tiere gibt es keine einheitlichen Versorgungsempfehlungen	-0,061	0,127	0,252	0,849
B6.9	Die Versorgungsempfehlungen der GfE sind Richtwerte, die nicht an die ökologische Tierhaltung angepasst sind.	0,211	0,297	0,142	0,732

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse, Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

farbliche Hervorhebung: Faktorladungen  $\pm 0,30$ , die für die Zuordnung der Variable zur inhaltlichen Interpretation eines Faktors genutzt wurden.

## A.2 Exemplarisches Datenblatt zur Betriebsberatung

(PDF öffnet sich durch Doppelklick auf die Abbildung, Adobe Reader muss installiert sein)



## A.3 Tabellenwerte Deckungsbeitragsrechnung

Art des Tabellenwerts	Wert	Quelle
<b>Sauen</b>		
Grobfuttermenge	7,34 dt /Sau / Jahr	(LfL, 2018a)
Einstreumenge	11,00 dt / Sau / Jahr	(LfL, 2018a)
Lebendgewicht Schlachtsau	200 kg	(LfL, 2018a)
Ausschlachtung Schlachtsau	75 %	(LfL, 2018a)
Schlachtgewicht Schlachtsau	150 kg	(LfL, 2018a)
Vermarktungskosten Schlachtsau	12,50 €	(LfL, 2018a)
Kosten deckfähige Jungsau	598,00 €	(LfL, 2018a)
Preis Grobfutter	8,00 € / dt	Schätzung Fachberater
Preis Einstreu	6,96 € / dt	(LfL, 2018a)
Eber/ Besamung	29,40 € / Sau / Jahr	(LfL, 2018a)
Tierarzt/ Medikamente/ Hygiene	126,05 € / Sau / Jahr	(LfL, 2018a)
Strom/ Heizung/Wasser	67,00 € / Sau /Jahr	(LfL, 2018a)
Tierkennzeichnung/ Betriebskontrolle/ Tierseuchenkasse	19,33 € / Sau /Jahr	(LfL, 2018a)
Vermarktungskosten Ferkel	1,00€ / Ferkel	(Redelberger, 2004)
Transportkosten, eigen	25,00 € / Sau / Jahr	(Redelberger, 2004)
Futtertechnik	2,00 € / Sau / Jahr	(Redelberger, 2004)
Entmistung	7,00 € / Sau / Jahr	(Redelberger, 2004)
Schroten und Mischen	1,70 € / dt	Durchschnittswert *
<b>Mastschwein</b>		
Ausschlachtung	79 %	(Redelberger, 2004)

Leerstand je Umtrieb	40 Tage	(Redelberger, 2004)
Preis Ferkel 28 kg	132,44 €	(LfL, 2018a)
Preis Grobfutter	28,00 € / dt	(LfL, 2018a)
Preis Einstreu	6,81 € / dt	(LfL, 2018a)
Menge Einstreu	2 dt / Einheit	(Redelberger, 2004)
Tierarzt / Medikamente	1,00 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Reinigung/ Desinfektion	0,25 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Versicherung / Tierseuchenkasse	1,05 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Strom	3,60 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Wasser	3,00 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Heizung	0,00 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Leistungskontrolle, Zuchtverband, Spezialberatung	0,37 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Vermarktung	0,51 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Transportkosten	5,00 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Futtertechnik	0,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Entmistung	1,10 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Schroten und Mischen	1,70 € / dt	Durchschnittswert *
Schlepperanteil Mist auf Mistplatte	0,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
<b>Legehennen</b>		
Beschäftigungselemente/Grobfutter	0,84 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Mittleres Eigewicht	65 g	(Zapf und Damme, 2012)
Junghenne	7,60 €	(Redelberger, 2004)
Einstreu	0,40 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Tierarzt, Medikamente, Reinigung	0,06 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Versicherung, Tierseuchenkasse	0,02 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Energie, Wasser	0,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Eiervermarktung -Verpackung	0,71 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
- Transport	1,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Beschäftigungselemente/Grobfutter	0,84 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Variable Maschinenkosten	0,06 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Schroten und Mischen	1,70 € / dt	Durchschnittswert *
<b>Masthähnchen</b>		
Leerstand je Umtrieb	7 Tage	(Redelberger, 2004)
Preis Lebendgewicht	8 € / kg	(Redelberger, 2004)
Eintagsküken	0,85 €	(Redelberger, 2004)
Ausschlachtung	65 %	(Redelberger, 2004)
Tierarzt, Medikamente, Reinigung	0,14 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Versicherung, Tierseuchenkasse	0,04 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Energie, Wasser	0,35 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Schlachtung	2,00 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Vermarktung	0,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Auslauf	0,06 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
<b>Pute</b>		
Anteil Hähne in der Herde	30 %	
Leerstand je Umtrieb	7 Tage	(Redelberger, 2004)
Preis Rauhfutter	8,50 € / dt	(KTBL, 2018)

Preis Einstreu	8,50 € / dt	(KTBL, 2018)
Verbrauch Rauhfutter	0,01 dt / Einheit	(KTBL, 2018)
Eintagsküken	2,50 €, Einrechnung Verluste	(KTBL, 2018)
Küken sechs Wochen	8,00 €	(Redelberger, 2004)
Tierarzt, Medikamente, Reinigung	0,61 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Versicherung, Tierseuchenkasse	0,46 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Energie, Wasser	0,64 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Vermarktung	0,50 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Auslauf	0,90 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Schlepperanteil Entmisten/ Einstreuen	0,04 € / Einheit	(Redelberger, 2004)
Schroten und Mischen	1,70 € / dt	Durchschnittswert *
* Mittel über die Angabe der Projektbetriebe, die einen Wert genannt haben		

#### A.4 Übersicht der Kooperationsmodelle der Interviewpartner

	A1	B1	C1	D1	E1
<b>Rechtsform</b>	Erzeugergemeinschaft als GmbH geführt	Erzeugergemeinschaft als AG geführt	Trocknungsgesellschaft als eG geführt	Trocknungsgesellschaft als eG geführt	Trocknungsgesellschaft als GmbH geführt
<b>Mitarbeiter</b>	5	65	12 Festangestellte, 20 kurzfristig Beschäftigte	20	15
<b>Beteiligte</b>	30 Gesellschafter	Ca. 150 Aktionäre	320 Mitglieder	850 Mitglieder	Keine
<b>Gründung</b>	1994	Ca. 1980	1972	1962	1990
<b>Startkapital</b>	Gesellschaftereinlagen (Landwirte)	Keine Angaben	Mitglieder	Mitglieder + Fremdkapital	Unternehmer
<b>Besonderheiten</b>	GmbH arbeitet mit ca. 100 Landwirten zusammen = 70 sind nicht Gesellschafter	Leistungen der Erzeugergemeinschaft können auch von Landwirten in Anspruch genommen werden, die keine Aktionäre sind	Für Nicht-Mitglieder wird Gras nur zu Werbezwecken (Probetrocknungen) angeboten	Gibt Mitglieder, die nur Nassgut an Anlage verkaufen sowie Mitglieder, die nur Trockengut von der Anlage kaufen	Zusammenarbeit: 1. Anlage kauft vom Landwirt Frischgut, trocknen und verkaufen es. 2. Lohntrocknung = der Kunde liefert an, Anlage trocknet gegen Entgelt, Landwirt holt Ware wieder ab
	Gesellschafter sind aussch. ökologisch wirtschaftende Landwirte	AG ist rein in der Hand der Landwirte	Gewinnmaximierung steht nicht im Vordergrund	Gewinnmaximierung steht nicht im Vordergrund	Landwirte sind Lieferanten und Kunden
	Landwirte gehören alle einem deutschen Bio-Anbauverband an	Ca. 150 Landwirte haben ein gleiches Stimmrecht			
<b>Produkte</b>	Vermarkten Speise- und Futtergetreide, Ölsaaten, Gemüse	Vermarkten Druschfrüchte, tierische Produkte, Saatgut, Obst & Gemüse	Anlage trocknet ausschließlich Gras	Anlage trocknet ausschließlich Gras	Landwirte bauen für Trocknungswerk Luzerne an
<b>Gründungsgedanke</b>	Um Bioprodukte der Landwirte gut, nachhaltig, effizient zu verkaufen, als Absatzgemeinschaft	Um Rohwaren der Biobauern zu vermarkten	Selbsthilfeeinrichtung	Selbsthilfeeinrichtung	Unternehmung

### A.5 Preisgefüge von 20 Vor- und 20 Endmastrationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten

Eiweißkomponente in der Ration

		Leistungsniveau (Tageszunahme g)	Kosten je 100kg	Ackerbohne	Erbsen	Lupinen	Sojakuchen	Rapskuchen	Bierhefe	Ergänzer	Sojapülpe	Kartoffelweiß	Luzerneocobs
VM 1	IST	820	37,99 €	■								■	
VM 2	IST	780	46,40 €	■						■			
VM 3	IST	800	49,40 €	■						■			
VM 4	IST	650	42,11 €	■								■	
VM 5	IST	850	42,44 €	■	■							■	
VM 6	IST	780	49,53 €		■		■					■	
VM 7	IST	850	44,38 €	■								■	
VM 8	IST	850	47,16 €	■			■					■	
VM 9	IST	850	42,27 €	■								■	
VM 10	IST	750	41,57 €	■	■							■	
VM 11	IST	680	44,51 €		■					■			
VM 12	IST	800	52,81 €		■	■				■		■	
VM 13	Opt I	800	48,35 €				■						
VM 14	Opt I	800	42,62 €		■	■		■	■				
VM 15	Opt I	900	42,38 €	■				■	■				■
VM 16	Opt I	800	42,55 €		■	■		■	■				■
VM 17	Opt II	900	42,50 €	■				■	■				
VM 18	Opt II	900	40,89 €	■				■	■		■		
VM 19	Opt II	900	42,71 €	■				■	■				■
VM 20	Opt II	900	43,05 €	■	■			■	■				■
EM 1	IST	850	35,43 €	■				■					
EM 2	IST	780	32,67 €	■							■		
EM 3	IST	800	40,30 €	■						■			
EM 4	IST	650	36,10 €	■	■							■	
EM 5	IST	850	39,78 €	■	■							■	
EM 6	IST	780	42,43 €		■		■					■	
EM 7	IST	850	42,03 €	■								■	
EM 8	IST	850	38,81 €	■								■	
EM 9	IST	850	39,60 €	■								■	
EM 10	IST	750	35,83 €	■	■							■	
EM 11	IST	680	40,74 €		■					■			
EM 12	IST	800	46,75 €		■	■				■		■	
EM 13	Opt I	800	33,48 €	■									
EM 14	Opt I	800	36,56 €	■				■			■		
EM 15	Opt I	900	37,59 €	■				■					■
EM 16	Opt I	800	36,56 €		■	■		■					■
EM 17	Opt II	900	36,03 €	■				■					
EM 18	Opt II	900	37,07 €	■				■			■		
EM 19	Opt II	900	36,55 €	■				■					■
EM 20	Opt II	900	36,61 €	■	■			■					■

## A.6 Preise der Rationskomponenten für die ökonomische Bewertung des Preisgefüges von Rationen mit unterschiedlichen Proteinkomponenten

Futtermittel	Preis in €/dt	Futtermittel	Preis in €/dt
Ackerbohne	45,00	Triticale	31,00
Erbsen	47,00	Gerste	29,00
Lupinen	40,00	Hafer	30,00
Sojakuchen	105,00	Weizen	31,00
Rapsexpeller	65,00	Roggen	29,00
Bierhefe	130,00	Körnermais	40,00
Ergänzer Betrieb M19	69,50	Altbrot	16,00
Ergänzer Betrieb M20	85,00	Säure	190,00
Ergänzer Betrieb M31	70,20	Öl	85,00
Ergänzer Betrieb M32	77,00	Kalk	5,00
Sojapülpe	34,00	Viehsalz	8,00
Kartoffeleiweiß	150,00	Mineralfutter	65,00
Luzernecobs	30,00		

Preise nach Angabe der Betriebe und Expertise der Fachberater

## A.7 Ertragsszenarien zu Einnahmen aus dem Verkauf von Luzernecobs mit Differenzierung in Kategorien im Vergleich zu Verkauf zu einem Einheitspreis

Szenario	Auswahlkriterium der Variante
1	Mittlerer Ertrag, Flächentypen mit niedrigem Ertrag im Ansaatjahr
2	Niedrigster Ertrag, Flächentypen mit hohem Ertrag im Ansaatjahr
3	Niedrigster Ertrag, Flächentypen mit mittlerem Ertrag im Ansaatjahr
4	Niedrigster Ertrag, Flächentypen mit niedrigem Ertrag im Ansaatjahr
5	Mittlerer Ertrag Flächentypen mit hohem Ertrag im Ansaatjahr
6	Höchster Ertrag, Flächentypen mit hohem Ertrag im Ansaatjahr
7	Höchster Ertrag, Flächentypen mit mittlerem Ertrag im Ansaatjahr
8	Höchster Ertrag, Flächentypen mit geringem Ertrag im Ansaatjahr
9	Höchster Anteil in Kategorie I
10	Höchster Anteil in Kategorie IV
11	Höchster Anteil in Kategorie II, Flächentypen mit hohem Anteil an Kat. II im Ansaatjahr
12	Höchster Anteil in Kategorie II, Flächentypen mit geringem Anteil an Kat. II im Ansaatjahr
13	Höchster Anteil in Kategorie III

## A.8 Veränderung der Preise für Luzernekategorien in den Preisszenarien

Preisszenario	100%	90%	80%	75%	70%
		- 10 %	- 20 %	- 25 %	- 30 %
Kat I	48,00 €/dt	43,20 €/dt	38,40€/dt	36,00€/dt	33,60€/dt
Kat II	42,00 €/dt	37,80€/dt	33,60€/dt	31,0€/dt 5	29,40€/dt
Kat III	31,00 €/dt	27,90€/dt	24,80€/dt	23,25€/dt	21,70€/dt
Kat IV	40,00 €/dt	36,00€/dt	32,00€/dt	30,00€/dt	28,00€/dt
Einheitspreis	30,00 €/dt				