

Umsetzung der Europäischen Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP – AGRI) im Freistaat Sachsen

## Endbericht

für ein nach Richtlinie LIW/2014 mit Mitteln des ELER gefördertes Vorhaben.

Titel des Vorhabens:

### Erprobung hochverdaulicher Rotklee-Pellets und Weißklee-Pellets zur Proteinversorgung von Legehennen

Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau Simon Scheffler<sup>2)</sup>

Prof. Dr. agr. Knut Schmidtke<sup>2)</sup>

Peter Probst<sup>1)</sup>

Ein Projekt der

<sup>1)</sup>LandGut Naundorf GmbH, Grillenburger Straße 54, 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf  
(Projektnehmer) in Kooperation mit dem

<sup>2)</sup>

**ZAFT** ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE  
FORSCHUNG & TECHNOLOGIE  
AN DER HTW DRESDEN



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung der Projektplanung .....	4
1.1	Problembeschreibung .....	4
1.2	Zielformulierung .....	4
1.3	Arbeitsplan .....	5
1.3.1	Methodenbeschreibung.....	5
1.3.2	Arbeits- und Lösungsweg.....	5
1.3.3	Arbeitsbeiträge der einzelnen Mitglieder der operationellen Gruppe .....	8
1.4	Erwartete Ergebnisse .....	8
2	Darstellung des Projektverlaufs .....	9
3	Projektergebnisse .....	12
3.1	Einschätzung der Zielerreichung .....	12
3.2	Hauptergebnisse des Projektes.....	12
3.2.1	Futteraufwand .....	12
3.2.2	Legeleistung.....	13
	Mittleres Eigewicht .....	14
	Eimasse .....	15
	Futteraufwand je kg Eimasse.....	16
	Methioninaufwand je kg erzeugter Eimasse .....	16
	Anteil der Gewichtsklassen an der Legeleistung .....	17
3.2.3	Betriebswirtschaftliche Betrachtung .....	19
4	Ergebnisverwertung .....	21
4.1	Nutzung der Ergebnisse in der Praxis .....	21
4.2	Maßnahmen zur Verbreitung der Ergebnisse .....	24
5	Wirkung des Projektes .....	24
5.1	Beitrag zu den Prioritäten der EU für die Entwicklung des ländlichen Raums .....	24
5.2	Beitrag zu den Zielen der EIP-AGRI .....	24
5.3	Beitrag zu den in der SWOT-Analyse festgestellten Bedarfen .....	25
6	Zusammenarbeit in der operationellen Gruppe.....	25
6.1	Ausgestaltung der Zusammenarbeit.....	25

6.2 Mehrwert der operationellen Gruppe .....	25
7 Verwendung der Zuwendung .....	26
8 Schlussfolgerungen und Ausblick .....	26
8.1 Rückblick .....	26
8.2 Ausblick .....	26
9 Zusammenfassung.....	27
10 Literaturverzeichnis .....	29
11 Anhang .....	30

# 1 Zusammenfassung der Projektplanung

## 1.1 Problembeschreibung

In der ökologischen Legehennenfütterung stellt die Verfügbarkeit von hochverdaulichen Eiweißkonzentratfuttermitteln, die zudem reich an limitierenden Aminosäuren sind, derzeit ein in der Praxis schwer zu lösendes produktionstechnisches Problem dar. Die Samen der in Deutschland angebauten Körnerleguminosen wie Ackerbohne, Erbse und Lupine weisen für die Eiweißversorgung der Legehennen einen zu geringen Gehalt an limitierenden Aminosäuren auf, so dass derzeit in der ökologischen Legehennenfütterung häufig noch auf Kartoffelweiß bzw. Ölkuchen von Sonnenblumen und Kruziferen zurückgegriffen wird. Diese Futtermittel sind jedoch aus ökologischer Erzeugung nur sehr begrenzt verfügbar, so dass zur Deckung des Bedarfes an Öko-Eiern alternative, aus der ökologischen Erzeugung stammende Eiweißkonzentratfuttermittel zu erproben sind. Das Landgut Naundorf GmbH setzt derzeit zur Proteinversorgung seiner in mobilen Haltungssystemen etablierten ökologischen Legehennenhaltung Sesamkuchen ein, die in vergleichsweise geringem Umfang aus der ökologisch arbeitenden Ölmühle in Oberbobritzsch regional bezogen werden können. Für eine vorgesehene Erweiterung der Eierzeugung im Landgut Naundorf GmbH reichen diese Mengen an Sesamkuchen nicht aus, so dass der Betrieb, wie viele andere in Sachsen auch, dringend alternative Eiweißquellen aus ökologischer Erzeugung benötigt.

Seit zirka 3 Jahren werden in verschiedenen Forschungsprojekten der Universität Kassel, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit (siehe [http://www.uni-kassel.de/fb11\\_agrar/fachgebiete-einrichtungen/tierernaehrung-und-tiergesundheit/startseite.html](http://www.uni-kassel.de/fb11_agrar/fachgebiete-einrichtungen/tierernaehrung-und-tiergesundheit/startseite.html))

Untersuchungen zum Eiweißgehalt, sowie zur Proteinzusammensetzung, Verdaulichkeit und Verwertung von Futterleguminosenaufwüchsen in Monogastriern durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass insbesondere in den Blättern hohe Proteinkonzentrationen vorliegen, die zudem reich an limitierenden Aminosäuren sind (u.a. Sommer und Sundrum 2013, Sommer et al. 2014). Untersuchungen in einem an der HTW Dresden durchgeführten Forschungsprojekt (Scheffler und Schmidtke 2016) wiesen zudem darauf hin, dass sich bei Rotklee- und Weißklee durch eine sehr häufige Schnittfrequenz (bis zu 11 Schnitte je Jahr) ein sehr proteinreiches Futtermittel gewinnen lässt, das zudem leicht umsetzbar ist.

## 1.2 Zielformulierung

Übergeordnetes Ziel des Vorhabens war es, die Eignung von sehr jungen Futterleguminosenaufwüchsen des Rot- und Weißklee als alternatives Eiweißkonzentratfuttermittel in der

ökologischen Legehennenhaltung zu ermitteln und die Praktikabilität dieser neuen Futtermittel in der ökologischen Legehennenhaltung zu prüfen.

### **1.3 Arbeitsplan**

#### **1.3.1 Methodenbeschreibung**

Zur Gewinnung eiweißreichen Futterleguminosenschnittgutes wurde auf dem Betrieb Landgut Naundorf GbR jeweils eine Fläche von 3000 m<sup>2</sup> Rotklee Sorte ‚Titus‘ und Weißklee Sorte ‚Klondike‘ ausgesät. Die Auswahl der beiden Arten Rot- und Weißklee erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse von Scheffler & Schmidtke (2016). Nach dem Pflügen der Fläche am 05.04.2016 erfolgte am 13.04.2016 die Saatbettbereitung mit der Kreiselegge in Kombination mit der Aussaat mit einer Saatstärke von 20 kg/ha für Rotklee und 10 kg/ha für Weißklee. Gesät wurde mit einer Amazone D9 Spezial mit Rotec Einscheibenscharen und einer Arbeitsbreite von 2,5 m. Der Bestand wurde am 14.06. 2016 mit einem Schlegelmulcher gemulcht (Schröpfungsschnitt).

Die Ergebnisse von Scheffler & Schmidtke (2016) weisen zur Gewinnung eiweißreichen Futterleguminosenschnittgutes ein Schnittintervall von ca. 14 bis 20 Tagen als optimal aus. Der erste Ernteschnitt der Rot- und Weißklee Flächen erfolgte am 04.07.2016. Zwei weitere Ernteschnitte folgten am 19.07.2016 und am 08.08.2016. Die Futterleguminosen wurden jeweils mit einem Trommelmähwerk bei einer Schnitthöhe von ca. 8 bis 10 cm gemäht, mit einem Sternradrechen einmalig gewendet und 12 bis 24 Stunden auf dem Feld angetrocknet. Das angewelkte Schnittgut wurde mit dem Sternradrechen zu je 2 Schwaden je Kleeart zusammengeswadet und in einer Heubox (5 x 2 m) und mit einem Elko Warmluftgebläse (80 kW Heizleistung) auf ca. 90 % TS getrocknet. Das getrocknete Schnittgut der drei Erntetermine wurde jeweils artspezifisch zu einer Menge zusammengefasst, gemischt und anschließend am 23.08.2016 jeweils artspezifisch im ökozertifizierten Trockenwerk Großschirma in Großschirma zu 8 mm Pellets gepresst und in Big Bags gefüllt.

#### **1.3.2 Arbeits- und Lösungsweg**

Die Futtermischungen wurden nach Analyse des pelletierten Kleeschnittgutes durch Herrn Friedhelm Deerberg, ausgewiesener Berater für ökologische Geflügelhaltung, für den ersten und zweiten Fütterungsdurchgang mit jeweils den Varianten Standardfuttermischung des Landgutes Naundorf, Mischung mit Weißkleeanteil und Mischung mit Rotkleeanteil getrennt zusammengestellt. Schwerpunkt der Rationierung war eine dem Alter der Hennen angepasste Futtermischung mit dem Ziel für die Mischungen mit Grünmehlanteil die Zukaufprodukte Sesampresskuchen, Sonnenblumenexpeller und Kartoffeleiweiß weitestgehend zu ersetzen (Tabelle 1). Die tiergerechte Fütterung hatte bei der Zusammenstellung die größere

Bedeutung. Die Herstellung der Mischfuttermischungen entsprechend der Empfehlungen erfolgte durch das Landgut Naundorf jeweils kurz vor Beginn des jeweiligen Durchgangs durch Anmieten einer mobilen Futtermühle der Firma R. & M. Voigt GmbH aus 04720 Forchheim.

Tab. 1: Zusammensetzung der verschiedenen Futtermischungen sowie die Herkunft der Futtermittel im ersten und zweiten Durchgang

Futtermittel	Herkunft	1. Durchgang			2. Durchgang		
		Standard-futter	mit Weiß- klee	mit Rot- klee	Standard-futter	mit Weiß- klee	mit Rot- klee
		Anteil in %					
Weizen	Betrieb	55,0	35,0	36,0	60,0	41,0	41,0
Hafer	Betrieb	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	5,0
Ackerbohne	Betrieb	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	15,0
Erbse	Betrieb	16,0	15,0	18,4	0,0	0,0	0,0
Sonnenblumenexpeller	Zukauf	5,0	5,0	0,0	9,0	0,0	6,0
Sesamkuchen	Zukauf	11,0	5,0	9,0	8,0	9,0	7,0
Grünmehl	Betrieb	0,0	20,0	26,0	0,0	20,0	15,0
Pflanzenöl	Zukauf	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
Kartoffeleiweiß	Zukauf	3,0	4,4	0,0	3,0	4,0	0,0
Mineralvormischung	Zukauf	2,0	2,0	1,9	2,0	2,5	2,5
Futterkalk	Zukauf	8,0	7,5	7,6	7,9	7,5	7,5
Viehsalz	Zukauf	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

Die Nährstoffgehalte in den berechneten Futtermischungen unterschieden sich insbesondere im Energiegehalt, im Rohfasergehalt, dem Rohfettgehalt sowie im Methioningehalt. Die Futtermischungen mit Futterleguminosenanteil hatten einen ca. 9 % niedrigeren Energiegehalt als die Standardfuttermischung, der Rohfasergehalt war in diesen Varianten mit um 10 g je kg TM bis 31 g je kg TM deutlich höher als in der Standardfuttermischung mit 46 bzw. 55 g je kg TM (Tab. 2). Der Rohfettgehalt war in allen Futtermischungen mit Futterleguminosenanteil um 5 bis 8 g je kg TM im Vergleich zum Standardfutter mit 40,0 g Rohfett je kg TM höher. Die größte Differenz gab es zwischen den zwei Futtermischungen mit Rot- beziehungsweise Weißkleeanteil mit 2,7 bzw. 3,3 g Methionin je kg TM, der Gehalt an Methionin im Standardfutter lag mit 3,1 g Methionin je kg TM zwischen den Varianten mit Futterleguminosenanteil. Die Futtermischung mit Rotkleeanteil wies somit im Vergleich zur Variante mit Weißkleeanteil einen um 18 % geringeren Methionengehalt auf. Das Methionin/Cystein-Verhältnis war insbesondere in der ersten Futtermischung mit Rotkleeanteil mit 5,3 deutlich niedriger als in der Futtermischung mit Weißkleeanteil (6,2) und der Standardfuttermischung (6,7). Im zweiten Durchgang wiesen die Futtermischungen mit Futterleguminosenanteil ein einheitliches Methionin/Cystein-Verhältnis von 5,8 auf, das Verhältnis war mit 6,5 in der Standardmischung um 12 % höher. Die Lysingehalte waren in den Futtermischungen mit Weißklee um 1,7 bis 2,2 g

Lysin je kg TM höher als in den Futtermischungen mit Rotkleeanteil und der Standardfuttermischung mit 7,2 bis 7,8 g Lysin je kg TM.

Tab. 2: Nährstoffgehalt in den Futtermischungen des ersten und zweiten Fütterungsdurchgangs

Nährstoffgehalt	Standardfutter	mit Weißklee	mit Rotklee	Standardfutter	mit Weißklee	mit Rotklee	FM
	1. Durchgang			2. Durchgang			
Energiegehalt	11,0	10,2	10,0	11,2	10,2	10,2	MJ/kg
Trockenmasse	890,0	890,0	890,0	890,0	890,0	890,0	g/kg
Rohfaser	46,0	77,0	75,0	55,0	65,0	80,0	g/kg
Rohprotein	175,0	175,0	165,0	170,0	175,0	160,0	g/kg
Rohfett	40,0	46,0	46,0	40,0	45,0	48,0	g/kg
Lysin	7,3	9,5	7,8	7,2	9,2	7,5	g/kg
Methionin	3,1	3,3	2,7	3,1	3,3	2,7	g/kg
Methionin/Cystein	6,7	6,2	5,3	6,5	5,8	5,8	g/kg
Kalzium	36,6	36,6	38,5	35,8	37,8	37,0	g/kg
Phosphor	5,9	5,5	5,4	6,0	5,7	6,1	g/kg
Natrium	1,4	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	g/kg

Die Futtermischungen setzen sich entsprechend der Empfehlungen aus unterschiedlichen Futtermitteln zusammen. Ein Kilogramm Standardfutter kostete im ersten Durchgang rund 0,44 € und im zweiten Durchgang rund 0,43 € (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Kosten der einzelnen Futterkomponenten der verschiedenen Futtermischungen in Fütterungsdurchgang eins und zwei

Futtermittel	Futtermittelpreis [€ je kg]	Anteiliger Preis an der Futtermischung [€ je kg]					
		1. Durchgang			2. Durchgang		
		Standardfutter	mit Weißklee	mit Rotklee	Standardfutter	mit Weißklee	mit Rotklee
Weizen	0,35	0,193	0,123	0,126	0,210	0,144	0,144
Hafer	0,28	0,000	0,014	0,000	0,000	0,014	0,014
Ackerbohne	0,48	0,000	0,000	0,000	0,048	0,048	0,072
Erbse	0,48	0,077	0,072	0,088	0,000	0,000	0,000
Sonnenblumenexpeller	0,51	0,026	0,026	0,000	0,046	0,000	0,031
Sesamkuchen	0,57	0,063	0,029	0,051	0,046	0,051	0,040
Grünmehl	0,36	0,000	0,072	0,094	0,000	0,072	0,054
Pflanzenöl	2,03	0,000	0,020	0,020	0,000	0,020	0,020
Kartoffeleiweiß	1,53	0,046	0,067	0,000	0,046	0,061	0,000
Mineralvormischung	0,92	0,018	0,018	0,017	0,018	0,023	0,023
Futterkalk	0,26	0,021	0,020	0,020	0,021	0,020	0,020
Viehsalz	0,23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Summe [€ je kg Mischfutter]:</b>		<b>0,44 €</b>	<b>0,46 €</b>	<b>0,42 €</b>	<b>0,43 €</b>	<b>0,45 €</b>	<b>0,42 €</b>

Die Futtermischung mit Rotkleeanteil war in beiden Durchgängen mit 0,42 € je kg Mischfutter die günstigste Mischung. Das Mischfutter mit Weißkleeanteil war in Durchgang eins und zwei mit jeweils 0,46 bzw. 0,45 € je kg Mischfutter das teuerste Futtermittel. Die Mischung mit Weißkleeanteil war rund 7 bis 10 % teurer als die Futtermischung mit Rotkleeanteil.

### **1.3.3 Arbeitsbeiträge der einzelnen Mitglieder der operationellen Gruppe**

Die Partner der Operationellen Gruppe, das Zentrum für angewandte Forschung und Technologie e. V. an der HTW Dresden (ZAFT) sowie das LandGut Naundorf GmbH, 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf, Ortsteil Naundorf leisteten nachstehende Beiträge: Die Kooperationspartner berieten gemeinsam den Inhalt des Pilotprojektes und beschlossen einen Arbeitsplan, der Titel und Inhalt des Projektes beschreibt, trafen sich jährlich mindestens einmal und besprachen den Projektfortschritt und ggf. gemeinschaftlich zu lösende Probleme, berieten und beschlossen Angelegenheiten, die den Kooperationsvertrag betrafen in kollegialer freundschaftlicher Weise und im Einvernehmen. Die Kooperationspartner verpflichteten sich zur vertraulichen Behandlung der während der Zusammenarbeit über den jeweiligen Partner bekannt werdenden Tatsachen. Die LandGut Naundorf GmbH stellte den Antrag auf Förderung eines Pilotprojektes. Sie war für die Antragsplanung, das Projektmanagement und die Erfüllung sämtlicher Verwendungsnachweispflichten und Auflagen des Zuwendungsgebers verantwortlich und vertrat die Operationelle Gruppe nach außen, mit Herrn Peter Probst, landgut-naundorf@gmx.de als Ansprechpartner. Außerdem war sie für die praktische Durchführung des Versuches, insbesondere für das Halten der Versuchstiere und die Erhebung der Legeergebnisse (sammeln, messen, bewerten der Eier) verantwortlich.

Das ZAFT führte die geplanten wissenschaftlichen Arbeiten in bestmöglicher Weise durch und stellte die Ergebnisse, ausgenommen solche die gewerblichen Schutzrechten zugänglich waren, dem LandGut Naundorf vollständig und zeitnah mit ausführlichen Erläuterungen der beteiligten Wissenschaftler zur Verfügung. An den im Projekt entstandenen Ergebnis und Know-How erhielt die LandGut Naundorf GmbH ein nichtausschließliches, nichtübertragbares, nicht unterlizenzierbares, unentgeltliches Nutzungsrecht. Das ZAFT veröffentlichte die Ergebnisse in geeigneter Weise in der Fachöffentlichkeit, mindestens aber im Europäischen-Innovationspartnerschafts-Netzwerk.

## **1.4 Erwartete Ergebnisse**

Durch das Vorhaben wird mindestens eine praxisanwendbare Strategie der leistungsgerechten Fütterung von Legehennen erarbeitet, die auch betriebswirtschaftlich eine höhere und sichere Wertschöpfung generiert als die bisher üblichen Verfahren der Legehennenfütterung.



## 2 Darstellung des Projektverlaufs

Zur Gewinnung eiweißreichen Futterleguminosenschnittgutes wurden auf dem Betrieb Landgut Naundorf GbR Rot- und Weißkleeschnittgut im Jahr 2016 erzeugt, getrocknet und pelletiert. Anschließend wurden die Futtermischungen zusammengestellt, die Versuchsanstellungen näher geplant und im Jahr 2017 die Fütterungsversuche durchgeführt.

### Arbeits- und Lösungsweg

Der Fütterungsversuch wurde in zwei mobilen Legehennenställen *Hühnermobil 225* der Firma Stallbau Weiland GmbH & Co. KG in zwei Durchgängen durchgeführt. Die Ställe wurden baulich durch eine Trennwand aus OSB-Platten in der unteren Etage (Kaltscharrraum) und in der oberen Etage sowie den Nestern jeweils mittig halbiert. Die Herden wurden vor Beginn der Futterumstellung je Stall gleichmäßig auf die jeweils zwei Stallteile aufgeteilt. In zwei Versuchsdurchgängen mit einer vorangehenden Futterumstellungszeit von 7 Tagen und einer Versuchsdauer von 7 Wochen sollte je Stall jeweils eine Futtermischung mit einem Futterleguminosenanteil gegenüber der bisherigen Standardfuttermischung des Landgutes Naundorf hinsichtlich Legeleistung und Futterverbrauch geprüft werden (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Zeitliche Abfolge Dauer der Fütterungsversuche sowie das Alter und die Anzahl der Hennen in den jeweiligen Ställen und Herden

Durchgang	1				2			
Beginn Futterumstellung	19.01.2017				19.05.2017			
Beginn Fütterungsversuch/Datenerhebung	27.01.2017				26.05.2017			
Ende Datenerhebung	20.03.2017				14.07.2017			
Dauer:	53 Tage				50 Tage			
Stall	1		2		1		2	
Herde eingestallt	18.10.2016		01.12.2015		18.10.2016		30.03.2017	
Rasse	Novogen brown		Lohmann Brown Plus		Novogen brown		Lohmann Brown Plus	
Alter der Hennen zu Beginn der Datenerhebung	32 Wochen		78 Wochen		49 Wochen		26 Wochen	
Futtervariante	mit Weiß- klee	Stand- ard	mit Rot- klee	Stan- dard	mit Rot- klee	Stand- ard	mit Weiß- klee	Stand- ard
Anzahl Tiere zu Beginn	98	99	99	99	112	84	112	109
Anzahl Tiere am Ende	98	99	99	99	112	84	121	94

Die Legehennen wurden jeweils vor Beginn des Versuchs zu gleichen Teilen auf die Stallhälften aufgeteilt. Eine Hälfte der Hennen erhielt weiterhin die bisherige hofeigene Futtermi-

sung und der zweiten Hälfte der Hennen eines Stalls wurde eine Futtermischung mit Futterleguminosenanteil angeboten (vgl. Tab. 4). Das Futter wurde einmal wöchentlich nach optischer Füllstandsmarkierung aufgefüllt. Die aufgefüllte Futtermenge wurde gewogen und spiegelte den Futtermittelverbrauch der jeweiligen Herde in der Vorwoche wieder. Die Wasserversorgung der Hennen erfolgte über einen Wassertank und einen Tränkenstrang für beide Herden eines Stalles. Der Wasserverbrauch konnte aus technischen Gründen nicht für die einzelnen Herden je Variante erfasst werden.

Die Hennen des ersten Durchgangs hatten auf Grund der amtlich verordneten Stallpflicht im Frühjahr 2017 in allen Varianten keinen Freilandauslauf. Im zweiten Durchgang stand den Hennen in allen Varianten ein automatisch gesteuerter Auslauf zwischen 10 Uhr morgens bis 50 min nach Sonnenuntergang zur Verfügung. Die Teilherden innerhalb eines Stalls hatten jeweils einen durch einen Elektrozaun getrennten Auslauf.

Die Legenester waren in beiden Durchgängen und in allen Varianten mit Dinkelspreu eingestreut und für die Hennen von 1 Uhr nachts bis 15 Uhr zugänglich. Die gelegten Eier wurden täglich gegen 15 Uhr von Hand aus den Nestern entnommen. Im Anschluss wurden die Zugänge zu den Legenestern manuell geschlossen. Die Sortierung nach Gewichtsklassen, Beschädigung sowie Verschmutzung erfolgte mit einer Sortiermaschine Mobanette 3 der Firma Moba, die entsprechende Anzahl Eier je Gewichtsklasse wurde erfasst. Zusätzlich wurde das Gesamtgewicht der täglich abgenommenen Eier inklusive nicht vermarktungsfähiger Eier ermittelt.

### **Erster Durchgang**

Der erste Durchgang des Fütterungsversuchs begann am 19.01.2017 mit der Futterumstellung für 98 Hennen in Stall eins auf eine Futtermischung mit 20 % Weißklee-Anteil und in Stall zwei für 99 Hennen auf eine Futtermischung mit 26 % Anteil an Rotklee-Anteil (Tab. 1). Die Datenerfassung für Futtermittelverbrauch, Legeleistung und Sortierung der Eier erfolgte im ersten Durchgang über einen Zeitraum von 53 Tagen vom 27.01.2017 bis 20.03.2017. Die Hennen in Stall eins wurden am 18.10.2016 eingestallt und hatten zu Beginn des Fütterungsversuchs ein Alter von 32 Wochen. Die Hennen des Stalls zwei wurden am 01.12.2015 eingestallt und hatten zu Beginn des Versuchs ein Alter von 78 Wochen. Unmittelbar am Ende des ersten Durchgangs wurden die beiden Teilherden aus Stall zwei ausgestallt.

### **Zweiter Durchgang**

Der Fütterungsversuch wurde in einem zweiten Durchgang wiederholt. Die Futterumstellung begann in beiden Ställen am 19.05.2017, die anschließende Datenerhebung erfolgte über 50

Tage zwischen dem 26.05.2017 und 14.07.2017 (Tabelle 4). Die am 18.10.2016 eingestellte Herde aus Stall eins wurde erneut in zwei Teilherden geteilt. Ein Teil der Herde erhielt weiterhin die im Vergleich zum ersten Durchgang leicht abgeänderte Standardfuttermischung. Der zweite Teil der Herde erhielt im zweiten Durchgang die Futtermischung mit Rotklee (15 % Anteil). Die Herde war zu Beginn der Datenerhebung im zweiten Durchgang 49 Wochen alt. In der Futterumstellungszeit zwischen dem 19.05.2017 und 26.05.2017 kam es auf Grund eines umgestürzten Elektrozauns zu einem Austausch an Hennen zwischen den beiden Teilherden, der nicht rückgängig gemacht werden konnte. Zu Beginn des zweiten Durchgangs wies die Teilherde mit Rotklee-Grünmehl in der Futtermischung eine Größe von 112 Hennen auf und die zweite Herde in Stall eins mit Standardfutter eine Stärke von 84 Hennen. Die Verteilung der Hennen blieb bis zum Ende der Datenerhebung konstant.

Die Hennen des Stalls zwei wurden am 30.03.2017 im Alter von 18 Wochen eingestallt und hatten zu Beginn der Datenerhebung des zweiten Durchgangs am 26.05. 2017 ein Alter von 26 Wochen. Die Teilherden hatten zu Beginn des Erfassungszeitraums mit 112 und 109 Hennen eine nahezu gleiche Größe. Zwischen den beiden Teilherden des Stalls zwei kam es am 15.06.2017 durch einen niedergedrückten Weidezaun zu einem Austausch an Hennen. Die Herde mit Standardfutter wies bis zum Ende des Versuchs eine Größe von 94 Hennen, die Herde mit Weißklee in der Futtermischung (20 % Anteil) eine Größe von 121 Hennen auf.

#### Abweichungen gegenüber der Projektplanung

Die versuche wurde fachlich wie geplant durchgeführt, allerdings zeitlich versetzt zum ursprünglichen Plan.

### 3 Projektergebnisse

#### 3.1 Einschätzung der Zielerreichung

Ziel des Vorhabens war es, ein geeignetes Verfahren für eine leistungsgerechte Fütterung von Öko-Legehennen mit jung geschnittenen Futterleguminosen zu erproben. Dieses ist mit dem hier geprüften Einsatz von Weißklee in geeigneter Weise im Projekt gelungen.

#### 3.2 Hauptergebnisse des Projektes

##### 3.2.1 Futteraufwand

Der wöchentliche Futteraufwand während der Versuchsdurchgänge kann der Tab. A 1 im Anhang entnommen werden. Für die Auswertungen wurde der Gesamtfutteraufwand über die gesamte Versuchsdauer der jeweiligen Durchgänge zusammengefasst.

##### *Futtermischung mit Rotkleeanteil*

Die Futteraufnahme je 100 Hennen mit Rotkleeanteil in der Futtermischung lag im ersten Durchgang mit 14,7 kg je Tag rund 2,2 kg je Tag bzw. 17 % über der Futteraufnahme (12,5 kg je Tag) in der Herde mit Standardfutter (Tab. 5). Im zweiten Durchgang lag die Futteraufnahme von 100 Hennen in der zu prüfenden Futtervariante mit Rotkleeanteil mit 11,3 kg je Tag rund 6 % unter der Futteraufnahme der mit Standardfutter gefütterten Hennen (12,0 kg je 100 Hennen und Tag).

Tab. 5: Legeleistung und Futteraufnahme der Hennen in den jeweiligen Durchgängen und verschiedenen Futtervarianten

Fütterungsdurchgang/ Stall	Futtervariante	Legeleistung in Eier je 100 Henne und Tag	mittleres Eigewicht in g	Eimasse in kg je 100 Hennen	Futteraufnahme in kg je 100 Hennen und Tag	Futteraufnahme in kg je kg erzeugter Eimasse	Methionin- aufwand in g je kg erzeugter Eimasse
1.Durchgang - Stall 1	mit Weißklee Standardfutter	94	64,75	6,056	15,15	2,494	8,104
		93	62,11	5,733	13,03	2,268	7,029
2.Durchgang - Stall 2	mit Weißklee Standardfutter	87	58,65	5,103	12,47	2,442	7,936
		92	60,46	5,556	13,84	2,500	7,749
1.Durchgang - Stall 2	mit Rotklee Standardfutter	64	66,03	4,213	14,72	3,540	9,559
		81	66,08	5,359	12,54	2,356	7,303
2.Durchgang - Stall 1	mit Rotklee Standardfutter	77	62,75	4,855	11,28	2,329	6,288
		89	63,95	5,808	11,99	2,066	6,404

### *Futtermischung mit Weißkleeanteil*

100 Hennen, die mit der zu prüfenden Futtermischung mit Weißkleeanteil gefüttert wurden, nahmen im Mittel im ersten Durchgang 15,2 kg je Tag und im zweiten Durchgang 12,475 kg Futtermittel je Tag auf (Tab.5). Die Futtermittelaufnahme war somit im Vergleich zu 100 Hennen, welche mit Standardfutter gefüttert wurden, im ersten Durchgang um 2,1 kg je Tag (16 %) höher und im zweiten Durchgang um 1,4 kg je Tag (10 %) niedriger.

### **3.2.2 Legeleistung**

Für die Beschreibung der Legeleistung der Herden in den jeweiligen Varianten werden die Parameter Anzahl Eier je Henne und Tag, die mittleren Eigewichte der Herde, die Eimasse je 100 Hennen und Tag sowie die Anteile der Gewichtsklassen an der Gesamtzahl gelegter Eier vergleichend beschrieben.

#### **Legeleistung: Eier je 100 Hennen und Tag**

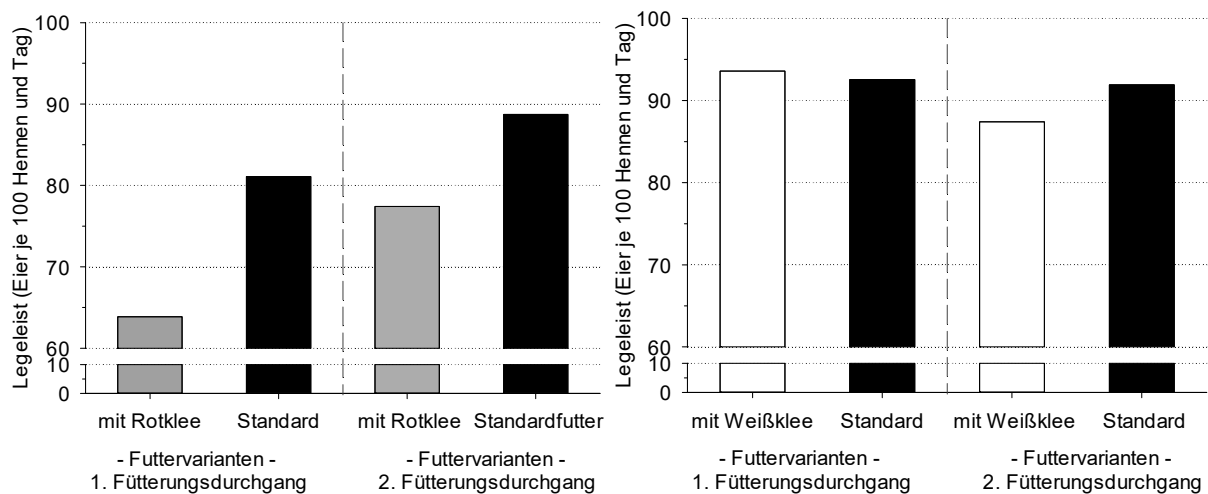


Abb. 1: Legeleistung je 100 Hennen und Tag in den verschiedenen Futtermischungen und Fütterungsdurchgängen

### *Futtermischungen mit Rotkleeanteil*

Die Legeleistung der mit Futtermischung mit Rotkleeanteil gefütterten Herden war in Durchgang 1 und 2 mit 64 und 77 Eiern je 100 Hennen und Tag deutlich niedriger als die Legeleistung der mit Standardfutter gefütterten Herden (81 und 89 Eier je 100 Hennen und Tag). Die Legeleistung lag somit in der geprüften Variante mit Rotkleeanteil bei nur 79 % in Durchgang 1 und bei 86,5 % der Legeleistung in Durchgang 2 im Vergleich zur Variante mit der Standardfuttermischung (Tab. 5, Abb. 1).

### Futtermischungen mit Weißkleeanteil

Die Fütterung mit der Futtermischung mit Weißkleeanteil führte im ersten Durchgang zu einer mit 94 Eiern je 100 Hennen leicht höheren und im zweiten Durchgang mit 87 Eiern je Henne leicht niedrigeren Legeleistung im Vergleich zur Legeleistung von 93 bzw. 92 Eiern je 100 Hennen in den Herden mit Standardfuttermischung (Tab. 5, Abb. 1). Die Legeleistung der Herden mit Weißkleeanteil in der Fütterung lag somit im ersten Durchgang 1 % über und im zweiten Durchgang mit rund 5 % unter der Legeleistung der mit Standardfutter gefütterten Hennen.

### Mittleres Eigewicht

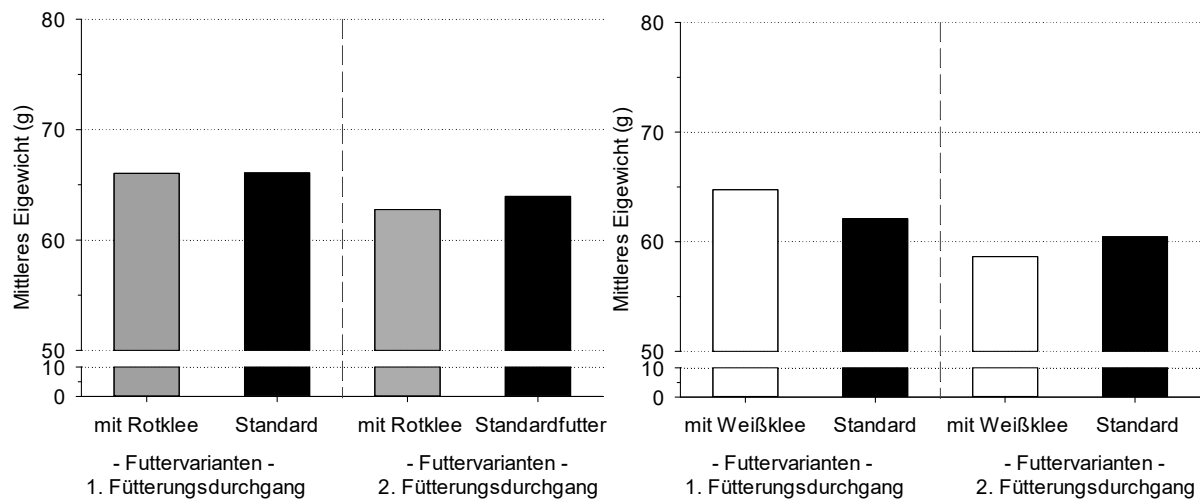


Abb. 2: Mittleres Eigewicht der Herden in den verschiedenen Futtermischungen und Fütterungsdurchgängen

### Futtermischungen mit Rotkleeanteil

Das mittlere Eigewicht der Herden mit Rotkleeanteil im Futter war im ersten Durchgang mit 66,0 g im Vergleich zur Herde mit Standardfutter (66,1 g) annähernd gleich hoch. Im zweiten Durchgang lag das mittlere Eigewicht der geprüften Herde mit Rotklee-Grünmehl-Anteil im Futter mit 62,7 g unter dem mittleren Eigewicht in der Herde mit Standardfutter (64,0 g). Das mittlere Eigewicht der Herde mit Standardfutter lag im zweiten Durchgang in der Gewichtsklasse L, das mittlere Eigewichte der Herde mit Rotklee im Futter lag in der nächst niedrigeren Gewichtsklasse M.

### Futtermischungen mit Weißkleeanteil

Das mittlere Eigewicht der Herden mit Weißkleeanteil in der Futtermischung war in Durchgang 1 mit 64,8 g ca. 4 % höher und mit 58,7 g in Durchgang 2 rund 3 % niedriger als die mittleren Eigewichte der mit Standardfutter gefütterten Hennen (62,1 g bzw. 60,5 g). Somit lag das mittlere Eigewicht im Durchgang 1 in der zu prüfenden Futtermischung mit Weißkleeanteil in der Gewichtsklasse L im Vergleich zur Gewichtsklasse M des mittleren Eigewichts in der Herde

mit Standardfutter. Im zweiten Fütterungsdurchgang lagen die Eigewichte sowohl in der Variante mit Standardfutter als auch in der Variante mit Weißkleeanteil in der Gewichtsklasse M (Tab. 5, Abb. 2).

## Eimasse

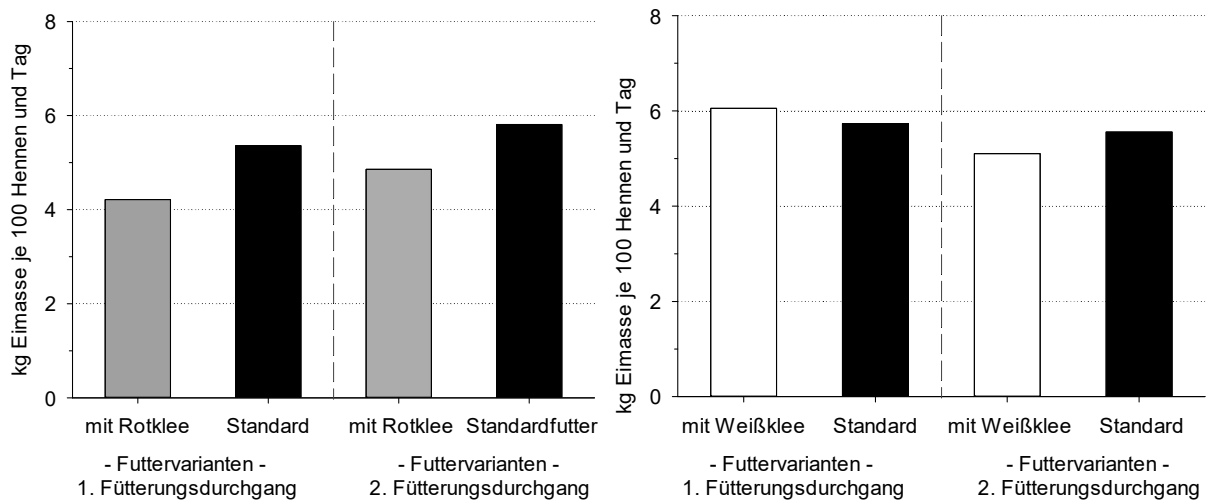


Abb. 3: Gebildete Eimasse je 100 Hennen in den verschiedenen Futtermischungen und Fütterungsdurchgängen

### *Futtermischungen mit Rotkleeanteil*

Die Legeleistung lag für die Herden mit Rotkleeanteil im Futter in beiden Durchgängen mit 4,21 kg und 4,86 kg Eimasse je 100 Hennen unter der in den Herden mit Standardfutter (5,36 kg und 5,81 kg je 100 Hennen). Die Eimasse der Herden mit Rotkleeanteil in der Futtermischung erreichten somit nur 79 % bzw. 84 % der Eimasse der mit Standardfutter gefütterten Hennen (Tab. 5; Abb. 3).

### *Futtermischungen mit Weißkleeanteil*

Die ermittelte Legeleistung war für die Herden mit Weißkleeanteil in der Futtermischung im ersten Durchgang mit 6,06 kg Eimasse je 100 Hennen höher und im zweiten Durchgang mit 5,10 kg Eimasse je 100 Hennen niedriger als die erzeugte Eimasse der mit Standardfutter gefütterten Hennen mit jeweils 5,73 kg und 5,56 kg Eimasse je 100 Hennen. Die Fütterung der Legehennen mit einer Futtermischung mit Weißkleeanteil führte im Vergleich zu den mit Standardfutter gefütterten Legehennen zu 6 % mehr Eimasse je 100 Hennen im ersten Versuchsdurchgang beziehungsweise 8 % weniger Eimasse je 100 Hennen im zweiten Durchgang (Tab. 5; Abb.3).

## Futterraufwand je kg Eimasse

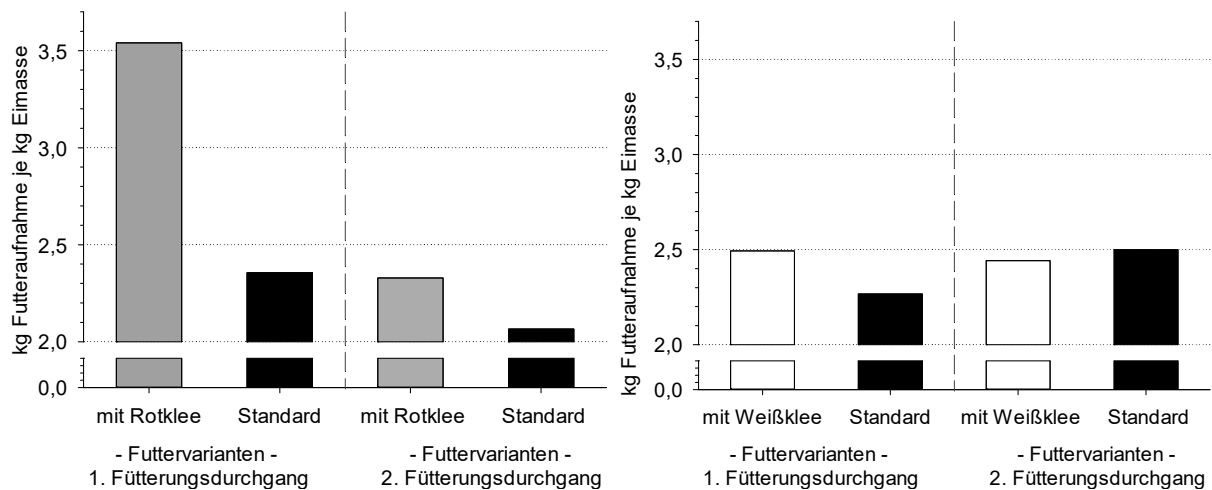


Abb. 4: Futterraufwand je kg gebildeter Eimasse in den verschiedenen Futtermischungen und Fütterungsdurchgängen

### Futtermischungen mit Rotkleeanteil

Der Futterraufwand je kg Eimasse lag für die zu prüfende Futtermischung mit Rotkleeanteil in Durchgang eins bei 3,54 kg und im zweiten Durchgang bei 2,33 kg Futterraufnahme je kg Eimasse. Der Futterraufwand je kg Eimasse mit Rotkleeanteil in der Futtermischung lag im Vergleich zu Standardfutter in Durchgang eins um 50 % und in Durchgang zwei 13 % höher (Tab. 5; Abb. 4).

### Futtermischungen mit Weißkleeanteil

Die mit Weißkleeanteil in der Futtermischung gefütterten Hennen nahmen im ersten Durchgang 2,49 kg mehr (ca. 10 %) Futter und in Durchgang zwei mit 2,44 kg weniger (ca. 2 %) Futter je kg Eimasse im Vergleich zu den Hennen mit Standardfütterung auf (Tab. 5; Abb. 4).

## Methioninaufwand je kg erzeugter Eimasse

### Futtermischungen mit Rotkleeanteil

Für die Produktion von 1 kg Eimasse nahmen die Hennen in den Futtermischungen mit Rotkleeanteil 9,56 g Methionin im ersten Durchgang und 6,29 g Methionin im zweiten Durchgang auf. Die Hennen mit Standardfutter benötigten mit 7,30 g Methionin im ersten Durchgang 30 % weniger und im zweiten Durchgang mit 6,40 g rund 2 % mehr Methionin, um 1 kg Eimasse zu bilden (Tab. 5; Abb. 5).



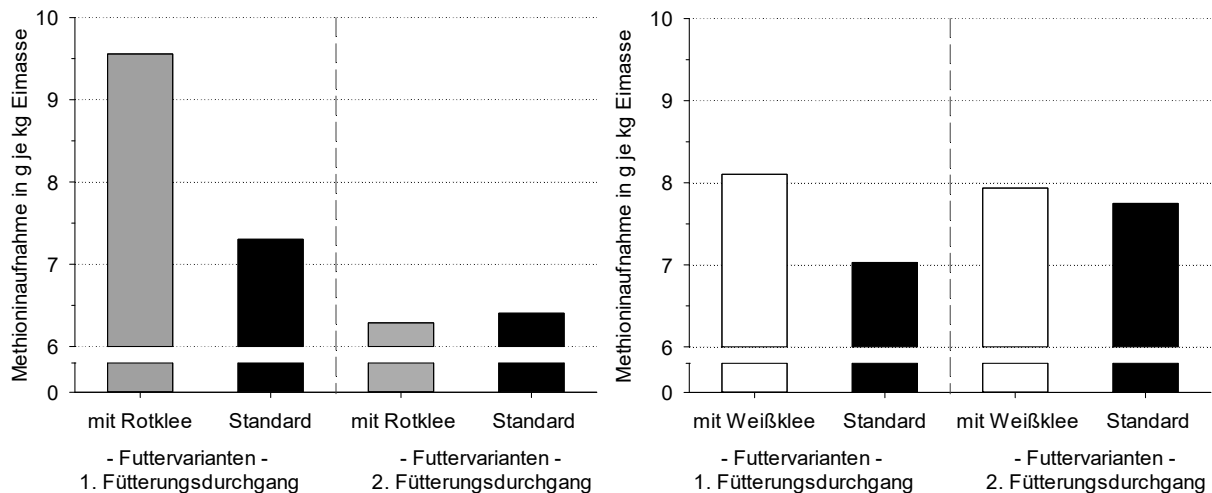


Abb. 5: Methioninaufwand je kg gebildeter Eimasse in den verschiedenen Futtermischungen und Fütterungsdurchgängen

#### *Futtermischungen mit Weißkleeanteil*

Die mit Weißkleeanteil in der Futtermischung gefütterten Hennen nahmen für die Bildung von 1 kg Eimasse im ersten Durchgang 8,10 g Methionin und im zweiten Durchgang 7,94 g Methionin auf. Die Methioninaufnahme für die Bildung von 1 kg Eimasse lag somit in Durchgang eins und zwei in der zu prüfenden Futtermischung mit Weißklee 15 % bzw. 2 % über dem Methioninaufwand der Herden mit Standardfuttermischung.

#### **Anteil der Gewichtsklassen an der Legeleistung**

##### *Futtermischungen mit Rotkleeanteil*

Die Fütterung der Hennen mit der Futtermischung mit Rotkleeanteil führte im Vergleich zur Standardfütterung im ersten Durchgang zu einer deutlichen Abnahme der Anzahl Eier in den Gewichtsklassen M und L. Um entsprechend diesem Anteil von ca. 16 % stieg die Anzahl nicht verkaufsfähiger, geknickter und insbesondere verschmutzter Eier entsprechend an. In dieser Fütterungsvariante waren 25 % der Eier nicht vermarktungsfähig. Im zweiten Durchgang war der Anteil nicht verkaufsfähiger Eier im Vergleich zur Standardfütterung nur um 1,4 %-Punkte höher. Der um 10,6 bzw. rund 3,3 %-Punkte niedrigere Anteil Eier in den großen Gewichtsklassen L und XL führte zu einem um 12 %-Punkte höheren Anteil Eier der Gewichtsklasse S (Tab. 6; Abb. 6).

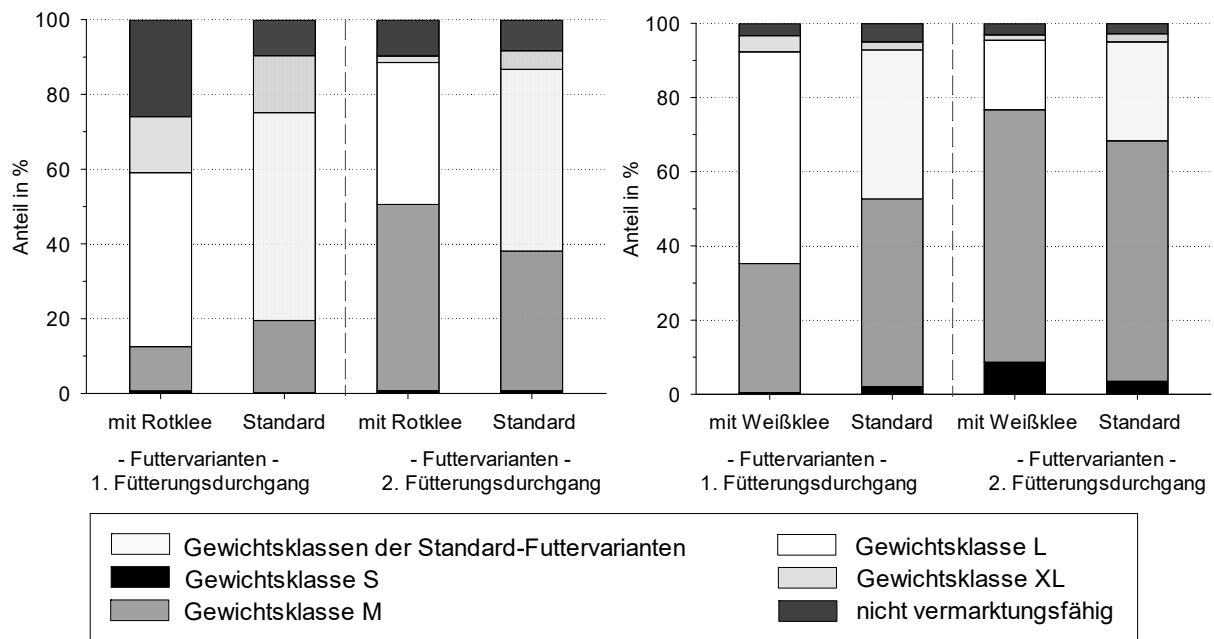


Abb. 6: Mittlerer Anteil der verschiedenen Gewichtsklassen an der Gesamtlegeleistung in den verschiedenen Futtermitteln und Fütterungsdurchgängen

Tab. 6: Anteil der gelegten Eier in den jeweiligen Gewichtsklassen, Futtermitteln und Durchgängen

Fütterungsdurchgang/ Stall	Futtermittelvariante	Anteil in % an Gewichtsklasse				verschmutzte/ geknickte Eier
		S	M	L	XL	
1. Durchgang - Stall 1	mit Weißklee	0,5	34,8	57,0	4,4	3,3
	Standardfutter	2,1	50,6	40,2	2,2	5,0
2. Durchgang - Stall 2	mit Weißklee	8,6	68,1	18,7	1,5	3,1
	Standardfutter	3,5	64,8	26,7	2,2	2,8
1. Durchgang - Stall 2	mit Rotklee	0,7	11,9	46,6	15,0	25,9
	Standardfutter	0,2	19,4	55,6	15,3	9,6
2. Durchgang - Stall 1	mit Rotklee	0,8	49,7	38,0	1,7	9,7
	Standardfutter	0,7	37,3	48,6	5,0	8,3

#### Futtermischungen mit Weißkleeanteil

Die anteilige Fütterung mit Weißklee führte im ersten Durchgang zu einem deutlich geringeren Anteil der kleinen Gewichtsklassen S und M sowie nicht vermarktungsfähiger Eier. Der Anteil Eier in den großen Gewichtsklassen L und XL stieg dagegen um rund 17 %-Punkte bzw. 2 %-Punkte an. Der Anteil nicht vermarktungsfähiger Eier lag mit 3,3 % rund 1,7 %-Punkte niedriger im Vergleich zum Anteil nicht vermarktungsfähiger Eier in der Herde mit Standardfutter (Tab. 6; Abb. 6).

Der zweite Durchgang zeigte ein genau entgegengesetztes Bild: Der Anteil Eier in den Gewichtsklassen L und XL war im Vergleich zur Herde mit Standardfütterung mit rund 8 %-Punkten bzw. 0,7 %-Punkten niedriger. Der Anteil kleinerer Eier stieg mit rund 5 %-Punkten in

der Gewichtsklasse S und 3 %-Punkten in der Gewichtsklasse M an. Der Anteil nicht vermarktungsfähiger Eier war mit 3,1 % und 2,8 % nahezu gleich hoch.

### 3.2.3 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

#### Futterkosten

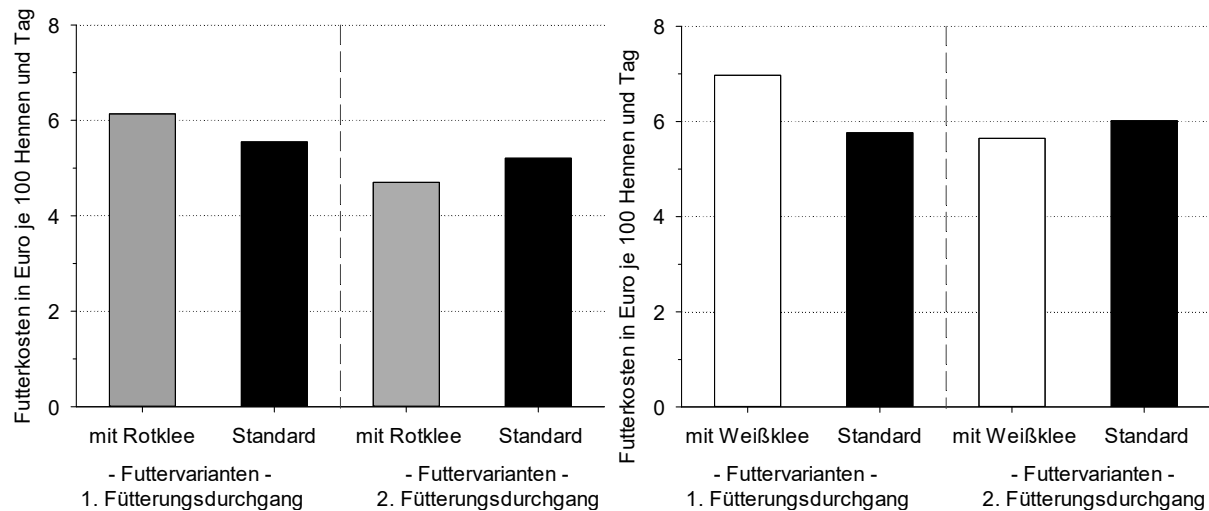


Abb. 7: Futterkosten in Euro je 100 Hennen und Tag in den verschiedenen Futtervarianten und Fütterungsdurchgängen

#### *Futtermischungen mit Rotkleeanteil*

Die Kosten für das Futtermittel lagen in der Herde mit der Futtermischung mit Rotkleeanteil bei 5,97 € im ersten Durchgang und in Durchgang zwei bei 5,65 € je 100 Hennen und Tag. Die Kosten zur Versorgung von 100 Hennen mit dem zu prüfenden Futtermittel lag im ersten Durchgang ca. 11 % über und im zweiten Durchgang ca. 10 % unter den Kosten für die Fütterung der Hennen mit Standardfutter (Tab. 7; Abb. 7).

#### *Futtermischungen mit Weißkleeanteil*

100 Hennen nahmen im Mittel im ersten Durchgang Futter mit Weißkleeanteil im Wert von 6,97 € je Tag und im zweiten Durchgang im Wert von 5,65 € je Tag auf. Die Kosten für das Futtermittel mit Weißkleeanteil lagen im ersten Durchgang 21 % über und im zweiten Durchgang 6 % unter den Kosten für die Fütterung der Hennen mit Standardfutter (5,76 € bzw. 6,01 € je 100 Hennen und Tag (Tab. 7, Abb. 7).

Tab. 1: Futterkosten und kalkulatorischer Erlös in den verschiedenen Futtervarianten und Fütterungsdurchgängen

Fütterungsdurchgang/ Stall	Futtervariante	Futterkosten in € je 100 Hennen und Tag	Erlös in € je 100 Hennen und Tag	Eierlös in € abzüglich Futterkosten je 100 Hennen und Tag
1. Durchgang - Stall 1	mit Weißklee	6,97	27,16	20,19
	Standardfutter	5,76	25,76	20,00
2. Durchgang - Stall 2	mit Weißklee	5,65	19,75	14,10
	Standardfutter	6,01	22,56	16,55
1. Durchgang - Stall 2	mit Rotklee	6,14	14,61	8,47
	Standardfutter	5,55	22,62	17,07
2. Durchgang - Stall 1	mit Rotklee	4,70	21,25	16,55
	Standardfutter	5,21	24,41	19,21

### Kalkulatorischer Erlös der Eimasse

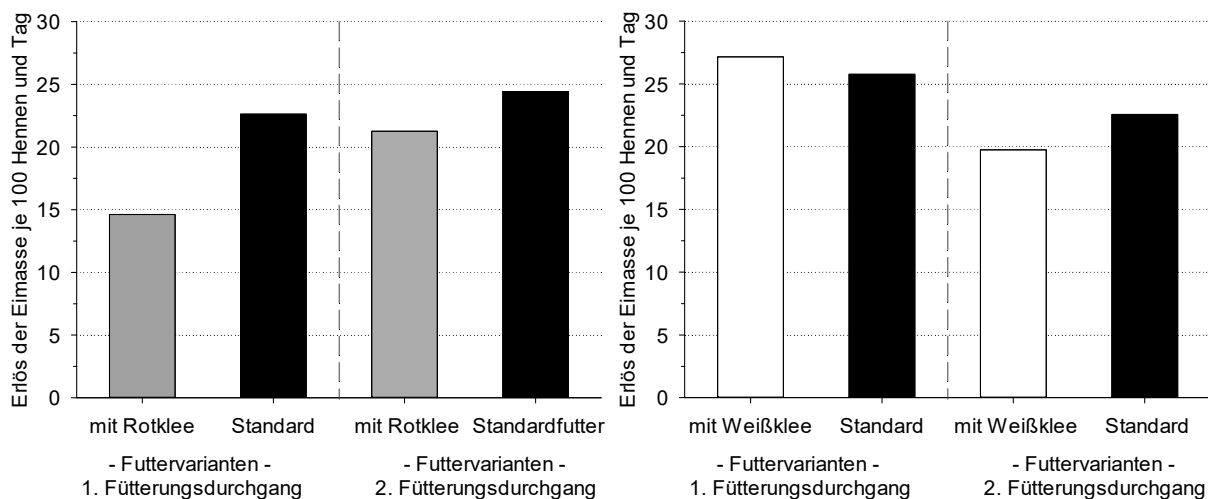


Abb. 8: Kalkulierter Erlös in Euro je Tag aus dem Verkauf der Eimasse je 100 Hennen und Tag in den verschiedenen Futtervarianten und Fütterungsdurchgängen

### Futtermischungen mit Rotkleeanteil

Der aus der Anzahl Eier, den Gewichtsklassen und den entsprechenden Eipreisen der Gewichtsklassen kalkulierte Erlös aus dem Verkauf der Eier je 100 Hennen und Tag war in beiden Fütterungsdurchgängen mit Rotkleeanteil in der Futtermischung mit 14,61 € und 21,25 € je 100 Hennen und Tag jeweils ca. 35 % bzw. 13 % niedriger als der kalkulierte Eierlös je 100 Hennen bei Fütterung mit Standardfutter (Tab. 3, Abb. 8).

### *Futtermischungen mit Weißkleeanteil*

100 mit Weißkleeanteil in der Futtermischung gefütterte Hennen legten im Mittel im ersten Durchgang Eier im Wert von 27,16 € beziehungsweise 19,75 € je Tag im zweiten Durchgang. Der Erlös je 100 Hennen war in der zu prüfenden Variante mit Weißkleeanteil somit im ersten Fütterungsdurchgang rund 5 % höher und im zweiten Durchgang ca. 12 % niedriger als der kalkulierte Erlös aus der Eimasse der mit Standardfutter gefütterten Hennen (Tab. 7, Abb. 8).

## **4 Ergebnisverwertung**

### **4.1 Nutzung der Ergebnisse in der Praxis**

#### **Diskussion der Ergebnisse**

Die Fütterungsversuche auf dem Landgut Naundorf waren ein gelungenes Pilotprojekt zur Einführung einer Alleinfuttermischung mit Futterleguminosenanteilen von mehr als 15 % Gewichtsanteilen in der Fütterung ökologisch gehaltener Legehennen. Sie geben Antwort auf die Fragen, welche Auswirkungen sie auf die Legeleistung der Hennen haben und ob diese Mischungen eine produktionstechnische Alternative darstellen können. Direkte Vergleiche und statistisch auswertbare Ergebnisse im Vergleich zwischen den Futtermischungen sind nicht möglich, da die jeweiligen Herden je Fütterungsdurchgang verschiedener Rassen und verschiedenen Alters waren. Zusätzlich gab es deutliche Abweichungen in den Futterkomponenten und den Inhaltsstoffen zwischen den zu prüfenden Futtermischungen und der Standardfuttermischung. Die Ergebnisse zur Futterraufnahme sind ebenfalls nur Richtwerte, da die Bestimmung des Futtermittelsverbrauchs volumetrisch erfolgte. Etwaige Dichteschwankungen im aufgefüllten Futter könnten in der Versuchsdurchführung aufgetreten sein, konnten allerdings nicht quantifiziert werden.

Die Futterraufnahme insgesamt war im Fütterungsdurchgang eins unabhängig von der Futtervariante höher als im Durchgang zwei. Dies lässt sich mit den niedrigeren Temperaturen und der durch die Stallpflicht verhinderten Futterraufnahme im Freiland im ersten Fütterungsdurchgang erklären. Die Ergebnisse zur Legeleistung, der Futterraufnahme und den erzielbaren Erlösen verliefen zwischen den beiden Fütterungsdurchgängen für die Varianten mit Weißklee entgegengesetzt. Die Futtermittelmischungen mit Rotklee führten dagegen in beiden Durchgängen im Vergleich zum Standardfutter zu einer geringeren Legeleistung. Insbesondere die Futtermischung im ersten Durchgang führte, neben dem Rückgang der Eimasse je 100 Hennen und Tag, zu einem hohen Anteil nicht vermarktungsfähiger Eier. Durch einen zu flüssigen Kot der Hennen waren die Eier stark verschmutzt und hatten zusätzlich eine im Vergleich zum Standardfutter eine instabilere Schale, was zu einem sehr hohen Anteil an

geknickten Eiern führte. Die Futtermischungen mit Rotkleeanteil waren gegenüber dem Standardfutter in ihren Nährstoffen nicht gleichwertig. Sowohl der Energiegehalt als auch der Gehalt der essentiellen Aminosäure Methionin war in der zu prüfenden Futtermischung mit Rotklee um ca. 10 % geringer ausgefallen. Auch der Gesamtrohproteingehalt war insgesamt um ca. 6 % im Vergleich zum Standardfutter geringer. Insbesondere im ersten Fütterungsdurchgang führte offenbar eine zu schnelle Darmpassage des Futtermittels zu einer sehr schlechten Futtermittelnutzung und gesteigerter Futteraufnahme. Der zusätzlich zum Alleinfutter angebotene Muschelkalk fand sich unaufgeschlossen im Hühnerkot wieder. Optisch konnte während des Fütterungsversuchs eine, wahrscheinlich ernährungsbedingt eingeleitete Mauser der Hennen im Vergleich zu den mit Standardfutter gefütterten Hennen im Stall beobachtet werden. Die Zugabe von 5 % Hafer in die Futtermischung des zweiten Durchgangs konnte nach Angaben von DEERBERG (2017) die Darmpassage des Futters verlangsamen, die Kotkonsistenz verbessern und zu deutlich weniger Schmutzeiern bei einer gesteigerten Futtermittelnutzung führen.

Der Energiegehalt der Futtermischungen mit Weißklee wies, wie die Mischungen mit Rotklee, ebenfalls einen um 10 % geringeren Energiegehalt auf. Die Konzentration an Rohprotein und Methionin war im Vergleich zur Standardfuttermischung leicht höher. Die Legeleistung Eier je 100 Hennen war im Vergleich zur Standardfuttermischung jedoch im ersten Durchgang höher und nur im zweiten Durchgang um ca. 6% sowie die Futteraufnahme um 10 % geringer. Der Anteil von 20 % Weißkleeanteil in der Alleinfuttermischung ermöglichte dennoch eine vergleichbare, sogar leicht bessere, Legeleistung und einen höheren Erlös. Das zweite Ziel der Fütterungsversuche, der komplette Ersatz von Zukaufskomponenten, die wie Kartoffeleiweiß, nicht aus der ökologischen Landwirtschaft stammen, wurde mit dieser Futtermischung auch mit Weißkleeanteil nicht vollständig erreicht.

Ein Vergleich des Methioninaufwandes je Kilogramm erzeugter Eimasse zeigte für die Futtermischung mit Weißklee im Vergleich zum Standardfutter im Mittel eine um 2 bis 15 % höhere Aufwandmenge. Die Differenz des geringeren Energiegehaltes und des höheren Methioningehaltes in der Futtermischung mit Weißklee im Vergleich zum Standardfutter lässt jedoch keine abschließende Aussage bezüglich des tatsächlichen Methioninaufwandes je kg Eimasse zu.

Die grundlegende Frage, ob eiweißreiche Futterleguminosen-Grünmehle mit einem Anteil von mehr als 15 % in der Alleinfuttermischung für Legehennen verfahrenstechnisch wie betriebswirtschaftlich möglich sind, konnte durch die Untersuchungen positiv beantwortet werden. Insbesondere mit Weißklee ist ein Anteil von 20 % in der Mischung umsetzbar. Unter

Bedingungen der Stallpflicht konnte mit einer Futtermischung mit Weißkleeanteil in Höhe von 20 % eine höhere Legeleistung sowie eine höhere Eimasse gegenüber der Standardfuttermischung erzielt werden. Für Rotklee konnte ein Anteil von 15 % an einer Alleinfuttermischung im zweiten Fütterungsdurchgang ebenfalls positiv bestätigt werden, die Legeleistung war jedoch im Vergleich zum Standardfutter um 13 % geringer. Ein Anteil von 26 % eiweißreichem Rotklee in der Futtermischung kann, nach den Ergebnissen des ersten Fütterungsdurchgangs weder ökonomisch, noch aus Sicht der artgerechten Tierernährung empfohlen werden.

Der Einsatz betriebseigener eiweißreicher Futterleguminosen führte nicht zwingend zu niedrigeren Futterkosten des Alleinfutters. Der Preis wurde stark durch den Einsatz betriebsfremder Futterkomponenten (Sesampresskuchen, Kartoffeleiweiß) beeinflusst. Die geringeren Futterkosten für die Mischungen mit Rotkleeanteil im Vergleich zu den Kosten des Standardfutters konnten die geringeren Erlöse durch die zu verzeichnenden niedrigere Legeleistung nicht kompensieren. Die Mehrkosten für die Futtermischungen mit Weißkleeanteil (0,02 € je kg Futtermittel) konnten nur im ersten Fütterungsdurchgang durch eine höhere Legeleistung im Vergleich zur Fütterung des Standardfuttermittels ausgeglichen werden.

Der geringere Energiegehalt in den beiden Futtermischungen mit Futterleguminosenanteil und der niedrige Methioningehalt in der Futtermischung mit Rotkleeanteil benachteiligten diese Futtermischungen in Bezug auf die Inhaltsstoffe im Vergleich zum Standardfutter. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass Futtermischungen mit 100 % ökologisch erzeugten Futterkomponenten auf Basis von früh geschnittenen Futterleguminosen möglich sind. Diese Mischung mit Rotkleeanteil führte im zweiten Fütterungsdurchgang zu 13 % geringeren Erlösen aus der Eimasse bei gleichzeitig rund 10 % geringeren Fütterungskosten. Der ökonomisch gewinnbringende Einsatz von eiweißreichem Rotklee-Grünmehl als Futterkomponente mit einem Anteil von 15 % und mehr in einer Alleinfuttermischung sollte in weiterführenden Versuchen detaillierter geprüft werden. Ebenfalls sollte geprüft werden, wie der jeweils um 10 % niedrigere Energiegehalt der Futtermischungen mit Futterleguminosenanteil mit entsprechend zugemischten Futterkomponenten angehoben werden kann und welche Auswirkungen dieses auf die Legeleistung und damit auf den ökonomischen Einsatz von eiweißreichem Futterleguminosengrünmehl hat.

### **Praktische Verwendung der Ergebnisse**

Die erzielten Ergebnisse zur Verwendung von Weißklee in der Futtration waren für den antragstellenden Legehennenbetrieb dermaßen überzeugend und wichtig, dass er inzwischen Weißklee in seine Rationen aufgenommen hat. Die Ergebnisse finden damit direkt Eingang in

die Praxis und es ist zu vermuten, dass andere Legehennenhalter dies ebenfalls versuchen werden.

#### **4.2 Maßnahmen zur Verbreitung der Ergebnisse**

Die Verbreitung der Projektergebnisse erfolgte über direkte Gespräche des Betriebsleiters mit anderen Öko-Legehennenhaltern in Sachsen und über dessen Berichte bei den regelmäßigen Treffen der bundesdeutschen Arbeitsgruppe mobile Legehennenställe. Nach Abgabe und Akzeptanz des vorliegenden Endberichtes wird auch auf der Webseite des Projektpartners ZAFT, im Forschungsinformationssystem der HTW Dresden und im EIP-Netzwerk über die Ergebnisse berichtet. Außerdem ist geplant die Resultate bei der kommenden Wintertagung der Gää – Vereinigung ökologischer Landbau e. V. bekannt zu machen.

### **5 Wirkung des Projektes**

#### **5.1 Beitrag zu den Prioritäten der EU für die Entwicklung des ländlichen Raums**

Es wurden neue Verfahren der Legehennenfütterung mit regional erzeugten Eiweißfuttermitteln auf Basis von Futterleguminosen entwickelt, die hinsichtlich der Nutzung von Weißklee eine vielversprechende Alternative insbesondere für ökologisch wirtschaftende Betriebe darstellen. Es verringert sich damit die Abhängigkeit von Futtermittelkomponenten aus der (konventionellen) Lebensmittelherstellung und aus (Soja-) Importen.

Damit eröffnet sich den ökologisch wirtschaftenden Legehennenhaltern die Aussicht auf mehr Fütterungsalternativen, was potentiell zu weniger steigenden Kosten und damit zu stabileren Öko-Betrieben im ländlichen Raum beitragen dürfte.

#### **5.2 Beitrag zu den Zielen der EIP-AGRI**

Die Ergebnisse tragen zur Wettbewerbsstärkung der ökologischen Legehennenhaltung in Sachsen und zur Versorgung mit einheimischen Futtermitteln bei. Dies unterstützt die sichere und nachhaltige Versorgung mit Lebensmitteln, die Bewahrung der Umwelt und die Eindämmung des Klimawandels. Nicht zuletzt praktizierte das Projekt eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis, die ohne das Vorhaben kaum so zustande kommen würde.



### **5.3 Beitrag zu den in der SWOT-Analyse festgestellten Bedarfen**

Wie oben dargestellt, stärken die Ergebnisse des Projekts den ökologischen Landbau und befördern damit seine positive Wirkung für Umwelt und ländlichen Raum, insbesondere den Schutz von Wasser, Boden, Klima und Biodiversität.

## **6 Zusammenarbeit in der operationellen Gruppe**

### **6.1 Ausgestaltung der Zusammenarbeit**

Die Kooperationsvereinbarung wurde zwischen dem ZAFT e.V. und der LandGut Naundorf GmbH geschlossen. Zweck der Zusammenarbeit war es, eine neue Fütterungsstrategie für Öko-Legehennen zu entwickeln. In der Vereinbarung wurden zudem gemeinsame Beratungen sowie jährliche Treffen der operationellen Gruppe vereinbart.

Die Zusammenarbeit zwischen der LandGut Naundorf GmbH und dem Kooperationspartner verlief reibungslos. Über Telefon, E-Mail und bei zahlreichen Treffen wurde die Anlage, die Durchführung und die Auswertung des Pilotversuches sehr häufig besprochen. Neben diesen häufigen Austausch und Arbeitstreffen der beiden Partner der operationellen Gruppe gab es noch offizielle Treffen der Operationellen Gruppe, deren Protokolle den Projekt-Zwischenberichten beigelegt wurden.

### **6.2 Mehrwert der operationellen Gruppe**

Der Mehrwert, der durch die Zusammenarbeit in der operationellen Gruppe entstanden ist, besteht zum einen im Erkenntnisgewinn durch die bereits beschriebenen Ergebnisse des Pilotvorhabens. Mehrwert entstand daneben durch die enge Zusammenarbeit auch in der Verwaltung des Pilotprojektes, womit der Antragsteller viel Neues zur Nutzung von landwirtschaftlichen Förderprogrammen lernen konnte. Das ZAFT wiederum konnte durch die direkte wissenschaftliche Arbeit auf dem Landwirtschaftsbetrieb in einer sehr großen Praxisnähe wirken, die für die Konzeption weiterer Pilotprojekte sehr hilfreich ist. Eine zukünftige Zusammenarbeit der Mitglieder der operationellen Gruppe ist somit nun leichter möglich, aber derzeit noch nicht konkret vorgesehen.

## **7 Verwendung der Zuwendung**

Die Auflistung der Ausgaben und der zahlenmäßige Nachweis der Ausgaben erfolgte anhand der Belegliste. Wie geplant entfiel der Hauptteil der Ausgaben auf die wissenschaftlichen Arbeiten des Projektpartners ZAFT und der geringere Anteil auf die Arbeiten des Antragstellers. Investitionsgüter wurden für dieses Projekt nicht angeschafft.

## **8 Schlussfolgerungen und Ausblick**

### **8.1 Rückblick**

Die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Partnern im Projekt hat sehr gut funktioniert und einen fruchtbaren Erfahrungsaustausch induziert. Alle Versuche wurden sachgerecht angelegt, durchgeführt und ausgewertet. Künftig wird die Antragstellung und Projektabwicklung jedoch günstiger beim Forschungspartner statt beim Landwirtschaftsbetrieb liegen, da letzterer den hohen administrativen Aufwand kaum leisten kann und die aus Fehlern drohenden Konsequenzen ein zu hohes Risiko darstellen.

### **8.2 Ausblick**

Soweit dieses zum derzeitigen Zeitpunkt erkennbar ist, ergeben sich eine Reihe spezieller wissenschaftlicher Fragestellungen, die aufgrund der vorliegenden Projektergebnisse im engeren Sinne weiterbearbeitet werden müssten. Hierzu zählen unter anderem die Frage der Prüfung verschiedener Weißkleesorten und Aufbereitungsverfahren für Futterleguminosen, die getrocknet und pelletiert als proteinreiches Legehennenfutter eingesetzt werden sollen.

## 9 Zusammenfassung

Zur leistungsgerechten Fütterung von Legehennen sind im ökologischen Landbau bisher eiweißreiche Futterkomponenten aus dem konventionellen Landbau zugelassen und werden aus Mangel an ökologischen Alternativen weiterhin eingesetzt. Ein möglicher Ansatz, die bisher konventionellen Futterkomponenten zu ersetzen, könnte der Einsatz eiweißreicher und betriebseigener Futterleguminosen-Grünmehle in Alleinfuttermischungen für Legehennen sein. Im vorliegenden Forschungsprojekt wurde im Zeitraum März 2016 bis Juli 2017 der Einsatz von jungem und damit eiweißreichem, getrocknetem Rot- und Weißklee schnittgut von betriebseigenen Flächen des Landgutes Naundorf als Komponente mit mindestens 15 % Anteil im Alleinfutter für Legehennen hinsichtlich Legeleistung, Futteraufnahme und Futterverwertung geprüft.

Auf dem Landgut Naundorf in Naundorf (Landkreis Mittelsachsen) wurden jeweils rund 220 Bio-Legehennen der Rassen Novogen brown light und Lohmann LB plus in zwei Mobilställen der Firma Stallbau Weiland GmbH & Co. KG gehalten. Zur Durchführung von Fütterungsversuchen wurden die Ställe jeweils durch eine Trennwand in zwei gleichgroße Teile mit entsprechender Anzahl Hennen abgetrennt. In zwei Fütterungsdurchgängen von je 7 Wochen und einer vorangegangenen Futterumstellungsphase von je 7 Tagen wurden je Stall eine Futtermischung mit Futterleguminosenanteil im Vergleich zur bisherigen Standardhofmischung geprüft. Dabei wurden täglich die Daten zur Legeleistung, der Eimasse sowie die Anteile der Gewichtsklassen ermittelt. Einmal wöchentlich wurde der Futterverbrauch volumetrisch erfasst. Die Hennen hatten auf Grund der behördlich angeordneten Stallpflicht nur im zweiten Fütterungsdurchgang Zugang zum jeweils unterteilten Freiland.

Das geprüfte Rot- und Weißklee grünmehl wurde nach dem von Scheffler & Schmidtke (2016) beschriebenen Verfahren auf den Flächen des Landgutes Naundorf im Jahr 2015 erzeugt und in einem sehr frühen Stadium im Juli und August 2016 geerntet (BBCH 13-BBCH 14). Das junge Futterleguminosenschnittgut wurde mit Hilfe von Warmluft getrocknet und anschließend durch das Trockenwerk Großschirma in Großschirma pelletiert. Die Zusammenstellung der Futtermischungen erfolgte nach Analyse des Rot- und Weißklee schnittgutes durch einen Fachberater für Geflügelhaltung des Bio-Anbauverbandes Bioland e.V. (Dr. Deerberg). Rotklee wurde mit einem Anteil von 26 % an der Futtermischung im ersten Durchgang und mit 15 % im zweiten Durchgang getestet werden. Die Futtermischungen mit Weißklee enthielten jeweils 20 % des Grünmehls. Die Futtermischungen wurden jeweils direkt vor Versuchsdurchführung auf dem Betrieb in einer mobilen Futtermühle gemischt und gemahlen.

Die Fütterungsversuche haben gezeigt, dass ein Anteil Rotklee grünmehl von 26 % in der Alleinfuttermischung zwar ein Futter mit 100 % ökologisch erzeugter Komponenten ermöglichte, jedoch die Legeleistung um 21 % im Vergleich zu Standardfutter niedriger war und die Legehennen in eine ungewollte Mauser traten.

Ein Rotkleeanteil von 15 % ermöglichte ebenfalls ein rein ökologisches Alleinfutter und führte im Vergleich zum Standardfüttern zu einem Rückgang der Legeleistung von 13 % sowie zu vergleichsweise kleineren Eiern. Die Futtermischungen mit 20 % Weißkleeanteil bestanden auf Grund der Komponente Kartoffeleiweiß nur zu 95 % aus ökologisch erzeugten Futterkomponenten. Diese Mischung erzielte im ersten Durchgang eine um 1 % höhere Legeleistung bei einer im Vergleich zum Standardfutter um 6 % größeren Eimasse. Im zweiten Durchgang lag die Legeleistung ca. 5 % und die erzeugte Eimasse um 7 % unter den Ergebnissen aus der Fütterung mit dem Standardfutter.

Die Kosten je Kilogramm Futter lagen für die Variante mit Rotklee rund 2 Cent je kg unter, die Kosten für die Mischungen mit Weißklee rund 2 Cent je kg über den Kosten für das Standardfutter (0,44 € je kg). Die Fütterungskosten je kg Eimasse lagen für die Varianten mit Rot- bzw. Weißkleeanteil stets 2 bis 42 % über den Fütterungskosten je kg Eimasse des Standardfüttermittels.

Weißklee zeichnete sich als Komponente für ein ökologisches Alleinfutter für Legehennen als die hinsichtlich Legeleistung und Eimasse besser geeignete Futterleguminosenart aus. Berücksichtigt werden sollte jedoch der weiterhin in dieser Futtermischung bestehende Anteil des konventionell erzeugten Kartoffeleiweißes und die in den Versuchen leichte Benachteiligung der 100 % ökologischen Futtermischung mit Rotkleeanteil hinsichtlich der Inhaltsstoffe (Eiweiß, Methionin) im Vergleich zum Standardfutter. Daher sollten für Weißklee Futterkompositionen gesucht werden, in denen der konventionelle Anteil des Kartoffeleiweißes wie in den Mischungen mit Rotklee ersetzt wird.

## 10 Literaturverzeichnis

DEERBERG, F. (2017): mündlich Aussage, Telefonat vom 04.09.2017

FRANCKE-WELTMANN, L. (eds.): Technik der Pflanzenproduktion. Tagungsband 2014. Mitteilung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 26. Göttingen, 222-223.

SCHEFFLER, S. & K. SCHMIDTKE (2016): Entwicklung und Erprobung eines neuartigen, aus dem ökologischen Landbau stammenden stickstoffreichen Düngemittels für den ökologischen Gemüsebau, <http://orgprints.org/31177/>

SOMMER, H., SUNDRUM, A. (2013): Blattmasse von Rotklee als Proteinquelle für Schweine. Beiträge 12. Wiss.-Tagung ökologischer Landbau, 05.-08. März 2013, Bonn, S. 598-601.

SOMMER, H.; SCHULZ, H.; SUNDRUM, A. (2014): Entwicklung des Gehaltes an essentiellen Aminosäuren während der Wachstumsphase von feinsamigen Leguminosen. In: Pekrun, C.; Wachendorf, M. a.

## 11 Anhang

Tab. A 1: Aus dem Futtermittelverbrauch in den angegebenen Zeiträumen ermittelte mittlere Futteraufnahme je 100 Hennen und Tag in den verschiedenen Fütterungsdurchgängen und Futtervarianten

Futteraufnahme in kg je 100 Hennen und Tag	1. Fütterungsdurchgang				Futteraufnahme in kg je 100 Hennen und Tag	2. Fütterungsdurchgang			
	Stall 1		Stall 2			Stall 1		Stall 2	
	mit Rotklee	Standardfutter	mit Weißklee-futter	Standard-futter		mit Rotklee	Standard-futter	mit Weißklee-futter	Standard-futter
27.01. bis 02.02.2017	11,8	9,2	11,4	10,4	26.05. bis 03.06.2017	6,7	10,2	16,1	16,1
02.02. bis 09.02.2017	13,9	15,5	13,6	15,4	03.06. bis 09.06.2017	7,7	9,9	8,1	12,4
09.02. bis 16.02.2017	13,9	10,9	18,8	10,6	09.06. bis 16.06.2017	13,9	11,7	13,8	14,7
16.02. bis 23.02.2017	18,5	16,1	19,2	16,3	16.06. bis 23.06.2017	11,8	13,6	13,7	15,2
23.02. bis 03.03.2017	14,1	14,9	14,1	15,2	23.06. bis 30.06.2017	12,4	13,7	13,3	12,3
03.03. bis 09.03.2017	14,6	8,2	13,0	9,8	30.06. bis 07.07.2017	13,6	13,7	11,6	15,2
09.03. bis 17.03.2017	16,2	13,0	15,9	13,5	07.07. bis 14.07.2017	12,9	11,2	10,7	11,1
<b>Mittelwert:</b>	<b>14,72</b>	<b>12,54</b>	<b>15,15</b>	<b>13,03</b>	<b>Mittelwert:</b>	<b>11,28</b>	<b>11,99</b>	<b>12,47</b>	<b>13,84</b>



Entwicklungsprogramm  
für den ländlichen Raum  
im Freistaat Sachsen  
2014 - 2020

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des  
ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete