



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

**Institut für Tierernährung und  
Futterwirtschaft**



Jahresbericht 2020

## **Impressum**

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan  
Internet: [www.LfL.bayern.de](http://www.LfL.bayern.de)

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft  
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing-Grub  
E-Mail: [Tierernaehrung@LfL.bayern.de](mailto:Tierernaehrung@LfL.bayern.de)  
Telefon: 08161 8640-7401

Auflage: März 2021

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL



## **Jahresbericht 2020**

**Dr. Thomas Ettle  
(Schriftleitung)**

**Prof. Dr. Hubert Spiekers  
Gabriela Andrei  
Stefan Beckmann  
Jennifer Brandl  
Eva Maria Brunlehner  
Aniela Honig  
Dr. Katrin Harms  
Dr. Peggy Hertel-Böhnke  
Silvia Holzinger  
Johannes Kraft  
Dr. Maria Ledinek  
Barbara Misthilger  
Anton Obermaier  
Dr. Wolfgang Preißinger  
Petra Rauch  
Florian Riepl  
Martin Schäffler  
Jule Schättler  
Dr. Mariana Schneider  
Dr. Stephan Schneider  
Simone Scherb  
Dr. Hubert Schuster  
Siegfried Steinberger**



# Inhalt

	Seite
<b>1</b>	<b>Organisation ..... 10</b>
<b>2</b>	<b>Ziele und Aufgaben ..... 11</b>
2.1	Ziele der Institutsarbeit..... 11
2.2	Allgemeine Aufgaben ..... 11
<b>3</b>	<b>Projekte und Daueraufgaben ..... 12</b>
3.1	Silierung von Körnermais mit Natriumsulfit ..... 12
3.2	Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen..... 13
3.3	Untersuchungen zu Silierverlusten bei Grassilage-Rundballen in Abhängigkeit von der Lagerung und Siliermitteleinsatz..... 14
3.4	Untersuchungen zur Silierbarkeit von Rapsstroh im Labor- und Praxismaßstab..... 15
3.5	Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung ..... 16
3.6	Körnermaisstroh als Biogassubstrat – Teilprojekt Silierverhalten..... 17
3.7	Wissenstransfer in der Tierernährung über BAT e.V..... 18
3.8	Demonstrationsnetzwerk Kleinkörnige Leguminosen (DemonetKleeLuzPlus) ..... 19
3.9	Einflussfaktor Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene (Grashygiene) ..... 20
3.10	DigiMilch: Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement..... 21
3.11	Zeitgemäße Alm- u. Alpbewirtschaftung in der Praxis etablieren..... 22
3.12	Professionelles Weidewissen in der Praxis etablieren ..... 23
3.13	Untersuchungen zum Einsatz einer Stroh/Kraftfütterration in der Ausmast von Ochsen aus der Mutterkuhhaltung..... 24
3.14	„Adapted feeding“: Input-Output von Stickstoff und Phosphor am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau..... 25
3.15	Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“ - Arbeitsgruppe Fütterung ..... 26
3.16	Stickstoff- und Phosphorreduzierung im Futter von Zuchtsauen..... 27
3.17	Ringversuch „P-Reduktionspotenzial durch Phytaseeinsatz in der Ferkel- und Mastschweinefütterung“ ..... 28
3.18	Zur Valinversorgung in der Ferkelfütterung ..... 29
3.19	Lebendmasseentwicklung unterschiedlich schwerer Ferkel nach dem Absetzen ..... 30
3.20	Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Ferkelfütterung..... 31

3.21	Untersuchung zur Futterraufnahme von Ferkeln und Mastschweinen an Abrufstationen bei bestimmten Stresssituationen zur Ableitung eines Futterraufnahmeprofiles als Indikator für das Tierwohl .....	32
3.22	Unterschiedlich fein geschrotetes Getreide im Ferkelfutter.....	33
3.23	Stickstoffreduzierung in Ferkelaufzucht und Mast .....	34
3.24	Einsatz von Roggen in Ferkelaufzucht und Mast.....	35
3.25	Mast nach dem APC-Fütterungskonzept im Vergleich zur konventionellen Fütterung.....	36
3.26	Zur Aminosäureversorgung beim Mastschwein .....	37
3.27	Zur Phosphorversorgung in der Schweinemast.....	38
3.28	Mastschweinefütterung unter den Haltungs-, Fütterungs- und Tiertransportbedingungen nach Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest (ASP) .....	39
3.29	Stickstoff- und Phosphorreduzierung mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast.....	40
3.30	Mast mit einem speziellen Futterzusatz zur Verbesserung der Verwertung von Aminosäuren .....	41
3.32	Messung der Rückenmuskel- und Rückenfettdicke bei stark stickstoff- und phosphorreduzierter Sauenfütterung am LVFZ Schwarzenau .....	43
3.33	Ergebnisse und gesamtbetriebliche Beratungsansätze aus dem Verbundprojekt „demonstration farms“ .....	44
3.34	Projekt „Qualitätssicherung Futter und Fütterung in EGZH-Muttermastbetrieben“ .....	45
3.35	Operatives Rahmenziel Schweinemast .....	46
3.36	Vergleich des Einsatzes von Kälber-TMR auf Basis Heu oder gereinigtem Kälberstroh in der Aufzucht von Fresserkälbern .....	47
3.37	Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futterraufnahme und Leistung in der Aufzucht von Fresserkälbern .....	48
3.38	Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futterraufnahme und Leistung in der Bullenmast .....	49
3.39	Untersuchungen zu unterschiedlichen Phasenfütterungskonzepten im Vergleich zu einphasiger Mast bei Fleckviehbullen .....	50
3.40	Einfluss des teilweisen Ersatzes von Rapsextraktionsschrot durch weiße Lupinen in der Ration von Mastbullen bei unterschiedlicher Belegungsdichte der Buchten.....	51
3.41	Ergänzung von pansengeschütztem Lysin zu proteinreduzierten Rationen in der Anfangsmast von Fleckviehbullen.....	52
3.42	GenTORE – Teilprojekt: Untersuchungen zur grobgeweblichen und chemischen Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf.....	53

3.43	Einfluss einer Ergänzung der Milchviehration mit pansengeschütztem Histidin, Methionin und Lysin bei abgesenkter RNB auf Milchleistung und Futteraufnahme.....	55
3.44	Untersuchungen zum Einfluss einer Ergänzung von Rationen für hochleistende Milchkühe in der 2. Laktationshälfte mit pansengeschütztem Methionin auf Futteraufnahme und Leistung.....	56
3.45	Untersuchungen zur Wasserzugabe zur Ration von Milchkühen .....	57
3.46	eMissionCow – Zucht auf Futtereffizienz und reduzierten Methanausstoß beim Milchrind .....	58
3.47	optiKuh2: Nutzung der optiKuh-Daten zur Verbesserung der Haltung von Milchkühen durch eine aktuellere Modellierung der Futteraufnahme und Nutzung von Futtereffizienz und Robustheit in Zucht und Tiergesundheitsmanagement .....	59
3.48	Akzeptanztest mit Gerstenganzpflanzensilage bei Jungrindern.....	60
3.49	Zusammenarbeit im Rahmen der Düngegesetzgebung.....	61
3.50	Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast .....	62
3.51	Arbeitsgruppen Versuchsplanung Rindermast und Milchvieh .....	63
3.52	Verbundberatungsprojekt „Grünland Bayern“ – Evaluierung und Umsetzung von Optimierungsmöglichkeiten in der Grünland- und Futterbauwirtschaft durch gezielte Verbundberatung .....	64
3.53	Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2020 .....	65
3.54	Neues Modulsystem in der Ausbildung von LKV-Fütterungsberatern Milchvieh und Rindermast-Ringberatern.....	66
<b>4</b>	<b>Veröffentlichungen und Fachinformationen .....</b>	<b>69</b>
4.1	Veröffentlichungen.....	69
4.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge .....	78
	Vorträge .....	78
	Führungen, Exkursionen .....	96
	Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten .....	97
	Fernsehen, Rundfunk.....	97
	Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen.....	98
	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops .....	99
<b>5</b>	<b>Verdauungsversuche .....</b>	<b>102</b>
<b>6</b>	<b>Das Erntejahr 2020 - Futteruntersuchungen für Schweine und Wiederkäuer .....</b>	<b>103</b>
6.1	Angebot der Futteruntersuchung.....	103
6.2	Untersuchungspakete .....	103
6.3	Gesamtüberblick Futterproben nach Tierarten.....	105

6.4	Schätzgleichungen zur Energieberechnung.....	107
6.5	Grobfutterqualität 2020 .....	107
6.6	Untersuchung der Gärqualität von Silagen .....	116
6.7	Untersuchung von Futtermitteln auf Nitrat .....	117
6.8	Analysenergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2019/20 und Getreideernte 2020 .....	118
<b>7</b>	<b>Internetangebot .....</b>	<b>122</b>



## Vorwort

Das Jahr 2020 war in vielen Punkten eine Zäsur. Zuvorderst sind hier die Corona-Problematik und die ASP anzuführen. Unter den Maßgaben der Corona-Problematik ergaben sich für alle Bereiche des wirtschaftlichen und des öffentlichen Lebens erhebliche Einschnitte. Die Landwirtschaft selbst und hier insbesondere die Tierhaltung wurden als systemrelevant eingeordnet. Im Institut galt es die Arbeitsfähigkeit aufrecht zu erhalten und gleichzeitig die beteiligten Menschen zu schützen.



Der Übertritt der ASP von Polen nach Brandenburg und Sachsen zeigte, dass auch hier große Herausforderungen bestehen. Weitere ergeben sich durch den Klimawandel und den anstehenden Umbau der Nutztierhaltung. Es gilt hierbei die Landwirte, die Öffentlichkeit und auch die eigenen Mitarbeiter/innen mitzunehmen. Die Bereiche Futter und Fütterung sind hier von zentraler Bedeutung, da hier der direkte Bezug zwischen Landnutzung und Nutztierhaltung deutlich wird. Ein Großteil der Landnutzung dient der Nutztierhaltung und die Exkremate aus der Nutztierhaltung gilt es effektiv und sicher für Mensch, Tier und Umwelt in der Landnutzung zu verwenden.

Das Jahr 2020 selbst war bezüglich der Futtermittellieferung in Menge und Qualität in Abhängigkeit von der Region in Bayern sehr inhomogen. Vor allen Dingen in Nordbayern gibt es Betriebe, die wiederholt futterknapp sind.

Ein Fokus der Arbeit im Institut lag auf dem Nährstoffmanagement. Dies betrifft die Futterwirtschaft von der Fläche bis zum Trog, die Ausgestaltung der Nutztierhaltung, die Fütterung und das gesamte Produktionscontrolling. Für alle ist es eine große Herausforderung zu erkennen, dass weniger manchmal mehr ist. Dies betrifft z. B. weniger weibliche Nachzucht oder weniger Protein im Futterweizen.

Die angewandte Forschung unterstützt die Aktivitäten. Beispiele sind die Versuche zur Absenkung der Proteinversorgung bei Zusatz geschützter Aminosäuren beim Rind, die P-Versorgung beim wachsenden Rind und der bundesweite Ringversuch zur N-/P-reduzierten Schweinefütterung. Die Gewährleistung der Futterhygiene bei der bodennahen Gülleausbringung auf Grünland ist ein weiteres Beispiel.

Der Fokus liegt auf der Weiterentwicklung der Nutztierhaltung in der Praxis. Wichtige Instrumente sind hier die Digitalisierung wie in „DigiMilch“ und neue Formen der Beratung wie in dem Projekt „Demonstration Farms“. All die erfolgreichen Aktivitäten sind nur möglich bei sehr guter Vernetzung und verstärkter inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit. Hierfür möchten wir allen Beteiligten in der Praxis, der Agrarverwaltung, der Forschung und den Selbsthilfeeinrichtungen recht herzlich danken. Ein Beispiel für dieses gute Netzwerk war unser allseits geschätzter früherer Kollege Martin Moosmeyer, der im Alter von 70 Jahren verstorben ist. Ihm gilt unser aller Gedenken.

In dem anliegenden Bericht finden Sie eine Übersicht zu den Aktivitäten im Institut. Weitere Informationen erhalten Sie über das Internet, die angegebenen Quellen oder direkt im Institut.

Prof. Dr. Hubert Spiekers

Leiter des LfL-Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub

# 1 Organisation

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Institutsleiter: Prof. Dr. Hubert Spiekers

Stellvertreter: Dr. Hubert Schuster

Sekretariat: Sabine Bartosch\*

Veronika Hain\*

<b>ITE 1</b> <b>Futterwirtschaft</b>  Martin Schäffler	<b>ITE 2</b> <b>Schweine- (u. Kleintier-) ernährung</b>  Dr. Wolfgang Preißinger**	<b>ITE3</b> <b>Wiederkäuer- u. Pferdeernährung</b>  Dr. Hubert Schuster
<b>ITE 1a</b> <b>Kraftfutterbewertung u. -konservierung</b> <b>Futtermitteldatenbank</b>  Martin Schäffler* Stefan Beckmann	<b>ITE 2a</b> <b>Fütterungs- u. Stoffwechselversuche</b>  Dr. Wolfgang Preißinger** Simone Scherb** Gabriela Andrei** Sebastian Hümmel**	<b>ITE 3a</b> <b>Fütterungs- u. Stoffwechselversuche</b>  Dr. Thomas Ettle Anton Obermaier Franz Peter Edelmann Dr. Peggy Hertel-Böhnke* Aniela Honig Silvia Holzinger* Florian Riepl Dr. Maria Ledinek
<b>ITE 1b</b> <b>Grobfutter- u. Substratkonservierung</b> <b>Futterhygiene</b>  (Dr. Mariana Schneider*) Dr. Katrin Harms* Barbara Misthilger Jule Schättler Ludwig Hitzlsperger* Sylvia Holzinger*	<b>ITE 2b</b> <b>Schweinefütterung</b> <b>ökologische Schweinefütterung Verbundberatung</b>  Dr. Stephan Schneider Johannes Kraft Eva-Maria Brunlehner*	<b>ITE 3b</b> <b>Rinder- u. Pferdefütterung</b> <b>Ökologische Rinderfütterung</b> <b>Verbundberatung</b>  Dr. Hubert Schuster Jennifer Brandl Petra Rauch
<b>ITE 1c</b> <b>Grünlandnutzung mit Tieren</b>	<b>Stoffwechselanlage</b> Christiane Orth Roman Rydwanski***	
Prof. Dr. Hubert Spiekers Siegfried Steinberger*	* Teilzeit ** 1. Dienstsitz Staatsgut Schwarzenau *** und Hausmeistertätigkeiten	

Stand: 31.12.2020

## 2 Ziele und Aufgaben

Das Institut beschäftigt sich mit allen Fragen rund ums Futter. Dies betrifft die angewandte Forschung, die fachliche Ausrichtung der Beratung und die inhaltliche Unterstützung bei politischen Fragestellungen.

### 2.1 Ziele der Institutsarbeit

Mit der Arbeit des Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft werden folgende übergeordnete Ziele für die Futterwirtschaft und Nutztierhaltung angestrebt:

- Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Nutztiere
- Qualität und Sicherheit der Lebensmittel tierischer Herkunft
- wirtschaftliche Nutztierernährung
- Verwertung von Grünland durch Nutztierhaltung
- Optimierung des Nährstoffangebots durch Futterwirtschaft und Futteraufbereitung
- Entlastung von Stoffkreisläufen durch angepasste Fütterung

### 2.2 Allgemeine Aufgaben

- Sammlung und Auswertung des aktuellen Wissensstandes für die Bereiche Grünlandnutzung mit Nutztieren, Futterkonservierung, Futterbewertung und Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere
- Untersuchung und Monitoring von Futtermitteln auf wertgebende Inhaltsstoffe und unerwünschte Substanzen
- Organisation und Durchführung von Erhebungen und Untersuchungen zur Futterqualität, Futterkonservierung und Fütterung in der Praxis
- Anstellung von Versuchen zur Futter- und Substratkonservierung insbesondere zur Siliermittelprüfung
- Durchführung von Versuchen zur Grünlandnutzung mit Nutztieren
- Anstellung von Fütterungs- und Stoffwechselversuchen
- Erarbeitung von Fütterungskonzepten und Umsetzung in der Rationsplanung
- Erarbeitung von fachlichen Grundlagen und Standards für die Beratung auf den Gebieten Futterwirtschaft und Tierernährung
- Aus- und Fortbildung der Beratungskräfte der staatlichen Landwirtschaftsverwaltung und der Selbsthilfeeinrichtungen LKV und LKP in Fragen der Futterkonservierung und Fütterung
- Mitwirkung bei der Ausbildung von Referendaren und Leistungsassistenten
- Erstellung von Beratungsunterlagen und Bereitstellung von Informationsmaterial für die Beratung
- Erarbeitung und Weiterentwicklung von Konzepten zur Verbundberatung Staat - LKV-Bayern
- Fachliche Unterstützung bei futtermittelrechtlichen Fragen

### 3 Projekte und Daueraufgaben

#### 3.1 Silierung von Körnermais mit Natriumsulfit

##### Zielsetzung

Bei Körnermais sind oftmals hohe Deoxynivalenol (DON)-Gehalte festzustellen. Die Behandlung von angefeuchtem Körnermais mit Natriumsulfit (NAS) führte in verschiedenen Versuchen zu einer Reduzierung der DON-Gehalte durch Bildung von DON-Sulfonaten (Entgiftungsreaktion). Jedoch wurde vielfach berichtet, dass NAS einen negativen Einfluss auf die Silierung haben kann. Vor diesem Hintergrund wurde der Einsatz von NAS in Maiskornsilage-Schrot (MKS-S) und Maiskornsilage-Ganzkorn (MKS-G) im Rahmen von Silierungsversuchen im Labormaßstab nach der DLG-Prüfrichtlinie (2018) überprüft.

##### Methode

Als Material diente Körnermais (Sorte Talisman, 69,5 % TM, 1.270 µg/kg DON). Die vier Versuchsvarianten (Kontrolle, Zusatz von 0,5 % NAS/kg TF (88 % TM), Zusatz von NAS und 0,6 % Propionsäure/kg, Zusatz von NAS und Siliermittel (SM) der Wirkungsrichtung 1 und 2) wurden jeweils mit ganzen Maiskörnern als auch Körnermaisschrot durchgeführt.

##### Ergebnisse

Ergebnisse zur Gärqualität zeigen einen mangelhaften Gärerfolg, da wenig Gärsäuren gebildet wurden. In den geschroteten Varianten wurde mehr Milchsäure als in den Ganzkornsilagen gebildet. Die mikrobiologische Untersuchung zeigte, dass beim Zusatz von NAS in den Silagen Milchsäurebakterien anzüchtbar waren, außer in Varianten mit Propionsäurezusatz. Hier konnten allerdings auch keine Hefen nachgewiesen werden. Die Stabilität der Silagen war beim Zusatz von NAS und Propionsäure am größten (10,9 Tage); bei Zugabe von NAS war die Stabilität im Vergleich zur Kontrolle nicht herabgesetzt, lag jedoch nur bei 2,9 (MKS-G) bzw. 4,4 Tagen (MKS-S).

Tabelle: Gärqualität der Körnermaissilagen (Mittelwerte n=3 (STABW))

Variante	Trockenmasse	Milchsäure	Essigsäure	Propionsäure	pH Wert 90 Tage	ASTA
	[%]	[g/kg TM]	[g/kg TM]	[g/kg TM]		[Tage]
MKS-G-Kontrolle	69,8 (0,1)	1,0 (0,2)	0,6 (0,0)	0,0 (0,0)	4,9 (0,1)	1,2 (0,1)
MKS-G-NAS	68,0 (0,4)	1,4 (0,7)	0,3 (0,0)	0,0 (0,0)	6,1 (0,4)	4,4 (5,7)
MKS-G-NAS+PS	68,5 (0,2)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	2,4 (0,7)	5,1 (0,0)	10,9 (0,0)
MKS-G-NAS+SM	68,3 (0,1)	1,2 (0,8)	0,5 (0,3)	0,0 (0,0)	5,6 (0,2)	1,8 (0,5)
MKS-S-Kontrolle	69,9 (0,2)	14,3 (9,4)	2,1 (0,1)	0,0 (0,0)	4,4 (0,0)	2,2 (0,1)
MKS-S-NAS	68,7 (0,2)	9,1(2,2)	2,2 (0,1)	0,0 (0,0)	4,6 (0,0)	2,9 (0,1)
MKS-S-NAS+PS	69,1 (0,1)	0,0 (0,0)	0,1 (0,2)	5,5 (0,9)	5,1 (0,1)	10,9 (0,0)
MKS-S-NAS+SM	68,6 (0,1)	8,2 (0,5)	3,0 (0,0)	0,0 (0,0)	4,5 (0,1)	3,1 (1,0)

ASTA: Test auf aerobe Stabilität, SM - Siliermittel

Eine deutliche Reduktion des analysierbaren DON-Gehalts (ca. um den Faktor 10) konnte in allen Varianten beobachtet werden; mit Propionsäurezusatz wurden sogar noch geringere Konzentrationen gemessen. DON-Sulfonate konnten qualitativ bei NAS Zugabe detektiert werden.

Projektleitung: M. Schäffler  
 Projektbearbeitung: Dr. K. Harms, B. Misthilger  
 Laufzeit: 10/2019 – 06/2020

### 3.2 Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen

#### Zielsetzung

Gräser verändern sich während des Vegetationsverlaufs nicht nur im Massezuwachs sondern auch in der Zusammensetzung der Inhaltsstoffe wie ADFom, Rohprotein und Energie. Dies bestimmt maßgeblich die Qualität der Silage. Daher ist das Ziel der Aufwuchsuntersuchungen von Grünlandbeständen, den Landwirten ein Prognosefenster zur Bestimmung des optimalen Schnitzeitpunktes beim 1. Schnitt zu geben.



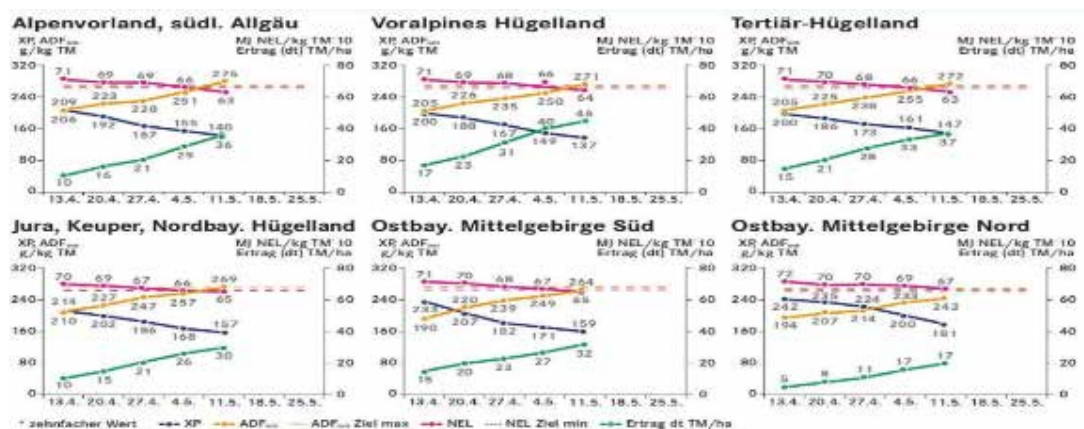
#### Methode

Um flächendeckende Prognosen für die sechs festgelegten Agrarregionen abgeben zu können, wurden ab Mitte April wöchentlich Probeschnitte durchgeführt, um die Entwicklung der Grünlandbestände (Inhaltsstoffe, Ertrag) beobachten zu können. Die Proben wurden im Futtermittellabor der LfL (AQU 3) untersucht. Für jedes Agrargebiet wird eine Übersicht der ermittelten Werte erstellt (Abbildung). Die Veröffentlichung des aktuellen Standes erfolgt in der Fachpresse sowie auf der Internetpräsenz des Instituts.

#### Ergebnisse

Das Frühjahr 2020 startete bayernweit trocken und kühl. Das Fehlen des pflanzenverfügbaren Wassers zeigte sich nicht nur am gebremsten Graswachstum, sondern auch deutlich in den Inhaltsstoffen der Gräser. Bereits bei der ersten Probenahme Mitte April lag der ADFom- Gehalt, der den Verholungsgrad der Gräser zeigt, bei über 200 g/kg TM und dadurch deutlich höher als im Vergleich zum Vorjahr mit 149 g/kg TM. Auch die Rohproteingehalte (XP-Gehalte) starteten auf einem niedrigeren Niveau mit im Mittel 209 g/kg TM (2019: 236 g/kg TM). Die andauernde Trockenheit, frostige Nächte und regional sehr unterschiedlich ausfallende Niederschlagsmengen förderten einen zügigen Anstieg der ADFom-Gehalte und Abfall der XP-Gehalte, sodass der optimale Schnitzeitpunkt für den 1. Schnitt in den meisten Agrarregionen bereits Anfang Mai erreicht wurde. Besonders im Jahr 2020 waren die Aufwuchsprognosen eine wichtige Hilfe zur Abschätzung des optimalen Schnitzeitpunkts, um auch bei schwierigen Wachstumsbedingungen gute Silagequalitäten besonders im Hinblick auf Energie- und Rohproteingehalte zu erzielen.

Abbildung: Entwicklung der Inhaltsstoffe (g bzw. MJ NEL/kg TM) und TM-Erträge (dt/ha) 1. Grasaufwuchs in den Agrargebieten (Auszug Bayr. Landw. Wochenblatt, Ausgabe 20)



Projektleitung: B. Misthilger  
 Projektbearbeitung: L. Hitzlsperger, Dr. M. Schneider  
 Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.3 Untersuchungen zu Silierverlusten bei Grassilage-Rundballen in Abhängigkeit von der Lagerung und Siliermitteleinsatz

#### Zielsetzung

Die stirnseitige Lagerung von Rundballen wird in der Praxis empfohlen, da der Ballen kompakter steht und der seitliche auf das Ballennetz ausgeübte Druck vermindert ist. Bei längsseitiger Lagerung verformen sich Ballen leichter in die Breite, dadurch steigt die Gefahr des Sauerstoffeintrags an den Folienüberlappungen. Die Versuche sollen den Einfluss der Lagerung und des Siliermitteleinsatzes auf Silierverluste, Silagequalität und Stabilität aufzeigen.

#### Methode

Die Versuchsreihe hat 2018 begonnen. Die Durchführung erfolgt in Anlehnung an die DLG-Prüfrichtlinie zur Prüfung von Siliermitteln (2018). Die zweifaktoriellen Versuche umfassen 20 Silagerundballen, die in vier Varianten aufgeteilt werden (Tabelle). Bei zehn Ballen wird ein biologisches Siliermittel der Wirkungsrichtung 1b appliziert. Alle Ballen werden auf Paletten längs- bzw. stirnseitig gestellt. Die erste Beprobung der Ballen erfolgt einen Tag nach dem Einsilieren zur Analyse des Ausgangsmaterials. Nach einer Lagerzeit von mind. 90 Tagen werden die Ballen erneut gewogen, geöffnet und anschließend beprobt. Um unterschiedliche Einflüsse und Effekte hinsichtlich Siliereigenschaften und Lagerungsverlusten zu untersuchen, werden in den einzelnen Versuchsjahren verschiedene Schnitte von Dauergrünland bzw. Klee grasbeständen verwendet.

#### Ergebnisse

Die Gärqualitäten der unterschiedlich gelagerten und behandelten Klee grassiloballen aus dem Versuchsjahr 2019 zeigen, dass bei allen Varianten Milchsäuregärung stattgefunden hat. Buttersäure, der Indikator für Fehlgärungen, konnte nur bei einer Variante in geringem Umfang festgestellt werden. Der Anteil Ammoniak-N am Gesamt-N liegt bei allen Varianten in einem niedrigen Bereich, was auf einen geringen Proteinabbau hindeutet. Aus den Gärparametern lässt sich in diesem Versuch kein direkter Einfluss der Lagerung der Ballen auf den Silierprozess ableiten. Weitere Ergebnisse werden in 2021 erwartet.

*Tabelle: Mittlere Gärqualität der Silageballen mit Klee gras im Versuchsjahr 2019 (n=5)*

Varianten	TM	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure	Alkohol	NH <sub>3</sub> :Nt
	g/kg		g/kg TM				%
liegend ohne SM	324	4,9	46	22	0	2	8,3
stirnseitig ohne SM	335	4,9	39	28	0	2	7,8
liegend mit SM	322	4,9	52	24	3	0	7,6
stirnseitig mit SM	363	5,0	35	27	0	0	7,8

SM=Siliermittel, NH<sub>3</sub>:N<sub>t</sub>=Anteil Ammoniak-N am Gesamt-N

Projektleitung: Dr. M. Schneider, Prof. Dr. H. Spiekers

Projektbearbeitung: B. Misthilger, L. Hitzlsperger

Laufzeit: 10/2018 - 12/2021

### 3.4 Untersuchungen zur Silierbarkeit von Rapsstroh im Labor- und Praxismaßstab

#### Zielsetzung

Rapsstroh fällt nach dem Dreschen als Restprodukt an. Um weitere Nutzungs- und Einsatzmöglichkeiten als Substrat für den Biogas- oder Wiederkäuerfütterungsbereich zu finden, soll zunächst die Silierbarkeit des Materials im Labor- und Praxismaßstab geprüft werden. In einem Fütterungsversuch mit Jungrindern soll die Futterakzeptanz geprüft und mit Hammeln eine Verdaulichkeits- und Futterwertbestimmung durchgeführt werden.



#### Methode

Im Versuch wurden zwei praktikable Methoden zur Strohbereitung am Feld untersucht. Bei der Variante „Rapsstroh gehäckselt“ wurde das Rapsstroh direkt nach dem Dreschen vom Mähdrescher auf Schwad gelegt. Bei der Variante „Rapsstroh gemulcht“ wurde das Stroh zusätzlich gemulcht und mit einem Bandschwader auf Schwad gelegt. Zur Prüfung der Silierbarkeit wurde von beiden Versuchsvarianten ein Silierversuch mit Laborsilos („Weckglas“) nach den DLG-Richtlinien zur Prüfung von Siliermitteln (2018) angelegt. Zur Prüfung der Silierbarkeit im Praxismaßstab wurden von beiden Rapsstrohvarianten Rundballen gepresst.



#### Ergebnisse

Die Parameter der Silierbarkeit sind in der Tabelle dargestellt. Die TM-Gehalte schwanken zwischen dem unterschiedlich geborgenen Material. Ursache hierfür könnte die Inhomogenität des Materials sein. Die Gehalte an wasserlöslichen Kohlehydraten und die Pufferkapazität sind als gering einzustufen. Ab einem Vergärbarkeitskoeffizient von 45 kann von einer guten Gärqualität ausgegangen werden. Die Ergebnisse zur Silagequalität und Resultate aus den Fütterungsversuchen werden in 2021 erwartet.

Tabelle: Vergärbarkeit des unterschiedlich bearbeiteten Rapsstrohs

Variante	TM g/kg	Zucker WLK <sup>1)</sup> , g/kg TM	PK <sup>2)</sup> g/kg TM	NO <sub>3</sub> mg/kg TM	VK <sup>3)</sup>
<b>Rapsstroh gehäckselt</b>	468	14	4,8	962	<b>49</b>
<b>Rapsstroh gemulcht</b>	340	30	4,4	427	<b>39</b>

<sup>1)</sup> WLK = wasserlösliche Kohlenhydrate

<sup>2)</sup> PK = Pufferkapazität in g Milchsäure/kg Trockenmasse bis zum Erreichen von pH-Wert 4

<sup>3)</sup> VK = Vergärbarkeitskoeffizient: TM (in %) + 8 \* WLK/PK

Projektleitung: Dr. M. Schneider  
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schneider, B. Misthilger  
 Laufzeit: 08/2020 – 12/2021

### 3.5 Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung

#### Zielsetzung

Im Rahmen des Projekts soll die Eignung unterschiedlicher Präriestaudenmischungen als Substrat für die Biogasproduktion in der Praxis, aber auch als Nektar- und Pollenquelle für Insekten untersucht werden. In den Versuchsjahren 2019 und 2020 werden die Silierbarkeit und aerobe Stabilität der Präriestaudenmischungen in Abhängigkeit von Ansaatjahr und Standort geprüft. Zudem wird im Versuchsjahr 2020 die Zugabe eines Siliermittels zur Verbesserung der aeroben Stabilität geprüft.



#### Methode

Die auf den drei Standorten in verschiedenen Standjahren etablierten Präriestaudenmischungen (LWG) wurden in Laborversuchen nach den Vorgaben der DLG zur Prüfung von Siliermitteln (2018) auf folgende Parameter untersucht: Gehalt an Roh Nährstoffen und Vergärbarkeit des Ausgangsmaterials, pH-Wert nach 3 Tagen (Siliergeschwindigkeit), aerobe Stabilität nach 49 Tagen und Gärqualität nach 90 Tagen. Die Untersuchung der Substrate erfolgte durch das Labor der Abteilung Qualitätssicherung in Grub (AQU 3).

#### Ergebnisse

Die Qualitäten der Silagen aus dem Versuchsjahr 2019 sind in der Tabelle dargestellt. Die pH-Werte sowohl nach 3 als auch nach 90 Tagen zeigten, dass die Mischung an allen drei Standorten silierte. Sowohl bei den TM-Gehalten als auch bei den gebildeten Gärsäuren unterscheiden sich die drei Standorte deutlich voneinander. Ursache hierfür könnten die unterschiedlichen Abreifestadien und Mischungsetablierungen an den Standorten sein. Bei allen drei Varianten wurde Alkohol gebildet, was auf eine erhöhte Hefeaktivität auf dem Siliergut zurückzuführen war. Die Bildung von Alkohol hat erhöhte Trockenmasseverluste (TMV) zur Folge, welche aber bei diesen Versuchssilagen noch als niedrig zu bewerten sind. Bei der aeroben Stabilität (ASTA) unterschieden sich die drei Standorte wiederum deutlich. Die Silagen aus dem zweiten Versuchsjahr stehen in 2021 zur Auswertung bereit.

*Tabelle: Parameter der Gärqualität und aeroben Stabilität der aus Präriestaudenmischungen erzeugten Silagen der geprüften Standorte*

Standort	TM	pH-Wert	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure	Alkohol	NH <sub>3</sub> N: Nt	TMV	ASTA
	g/kg	Tag 3	Tag 90	g/kg TM				%	Tage	
<b>Gauaschach</b>	435	5,2	4,7	31	9	1	5	6	5	2,4
<b>Trappstadt</b>	351	4,8	4,5	38	8	0	14	10	6	8,2
<b>Ettleben</b>	301	4,9	4,6	64	14	1	6	8	6	2,9

TM = Trockenmasse, NH<sub>3</sub>N: Nt = im Ammoniakanteil enthaltener Stickstoff als Anteil am Gesamtstickstoff der Probe, TMV= Trockenmasseverluste, ASTA= Aerobe Stabilität

Projektleitung: M. Degenbeck (LWG)  
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schneider, B. Misthilger  
 Laufzeit: 01/2019 – 12/2021



### 3.6 Körnermaisstroh als Biogassubstrat – Teilprojekt Silierverhalten

#### Zielsetzung

Aufbauend auf früheren Ergebnissen sollte in einem Teilprojekt am Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft das Silierverhalten von Maisstroh hinsichtlich des Gärerfolgs und der aeroben Stabilität weiterführend an Praxissilagen untersucht werden.

#### Methode

Im Versuchsjahr 2020 lag der Schwerpunkt der Untersuchungen auf den Praxissilagen. Dabei wurden zwei mit Maisstroh befüllte Fahr-siloanlagen in Grub mit einem Controlling am Silo (CAS) nach Richter et. al (2009) beprobt und beurteilt. Wöchentlich wurde nach Öffnung der Silagen die Temperatur am frischen Anschnitt gemessen. In einem definierten Zeitraum wurde am Anschnitt eine Dichtemessung mit dem speziellen Bohrzylinder (s. Bild) durchgeführt und Silageproben zur Bestimmung der Gärqualität genommen.



#### Ergebnisse

In den Tabellen sind die Ergebnisse des CAS bei den beprobten Maisstrohsilagen im Fahr-silo dargestellt. Die gebildeten Gärsäuren zeigten, dass Maisstroh auch unter Praxisbedingungen siliert und zufriedenstellende Qualitäten aufweist. Anhand der gemessenen Lagerungsdichte pro m<sup>3</sup> war deutlich zu erkennen, dass die Verdichtung des Materials aufgrund seiner Sperrigkeit schwieriger war und deutlich mehr Lagervolumen benötigt wird als im Vergleich zur Maissilage (260 kg TM/m<sup>3</sup>). An den gemessenen Temperaturen am Anschnitt war zu erkennen, dass wie auch unter Laborbedingungen schon festgestellt, die geöffneten Silagen bei ausreichend Vorschub und sauberer Entnahme stabil waren.

Tabelle: Parameter der Gärqualität der beprobten Maisstrohsilagen

Variante Fahrsilo	TM	pH- Wert	Milch- säure	Essig- säure	Propion- säure	Butter- säure	Ethanol
	g/kg	g/kg TM					
Silo 1	596	5,0	43	15	0	0	1
Silo 2	455	4,3	43	11	0	0	2

TM= Trockenmasse

Tabelle: Verdichtung und Temperatur an der Anschnittfläche der Maisstrohsilagen

Variante Fahrsilo	Verdichtung			Temperatur °C					
	links	Mitte	rechts	links		Mitte		rechts	
	kg TM/m <sup>3</sup>			40 cm	100 cm	40 cm	100 cm	40 cm	100 cm
Silo 1	104	113	147	20,0	19,8	20,2	19,8	18,6	18,7
Silo 2	95	108	119	20,4	20,6	18,4	18,2	26,7	24,5

TM = Trockenmasse

Projektleitung: S. Thurner (ILT)  
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schneider, B. Misthilger, L. Hitzlsperger  
 Laufzeit: 07/2017 – 11/2020

### 3.7 Wissenstransfer in der Tierernährung über BAT e.V.

#### Zielsetzung

Neben der Wissensgenerierung sind der Wissenstransfer und das Innovationsmanagement Kernaufgaben der LfL. Ziel ist die zeitnahe Implementierung des Wissens in Forschung, Lehre und Praxis. Im Bereich Futter und Fütterung ist neben der landwirtschaftlichen Praxis der vor- und nachgelagerte Bereich der Futterwirtschaft einzubeziehen.



#### Methode

Zur Vernetzung, zum Wissensaustausch und der Steigerung der Innovationstätigkeit wurde im Jahr 1962 die Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. (BAT) gegründet. Die Arbeit der BAT wird inhaltlich und organisatorisch unterstützt. Es werden Tagungen organisiert und die Ergebnisse in die Praxis von Industrie und Landwirtschaft getragen. Ein wichtiger Mittler ist die Verbundberatung.

#### Ergebnisse

Die Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. (BAT) veranstaltete am 15. Oktober 2020 ihre **58.** Jahrestagung. Zwar musste auf ein persönliches Zusammenkommen verzichtet werden, aber die modernen Medien ermöglichten einem breiten Spektrum von rund 200 Zuhörern trotzdem die Teilnahme an interessanten Vorträgen, Posterpräsentationen und Diskussionen in Plenum und Chat. Das bestehende Netzwerk konnte so erhalten und wieder gestärkt werden. "Empfehlungen umsetzen – Rationsplanung und Rationskontrolle nutzen" lautete das Generalthema der diesjährigen Tagung. Umweltschutz, Ressourceneffizienz, Wirtschaftlichkeit, Tierwohl und Akzeptanz in der Bevölkerung stellen die Nutztierfütterung vor große Herausforderungen, was mit schlagkräftigen Arbeitsinstrumenten bewältigbar ist. Diese reichen von der Ermittlung des Bedarfs der Nutztiere über die Analyse des Lieferungsvermögens der Futtermittel und einer intelligenten Rationsgestaltung bis zur konsequenten Umsetzung und einem guten Controlling der ordnungsgemäßen Ernährung. Diese Themen wurden in 4 Plenarvorträgen und in jeweils 4 weiteren Vorträgen in den Sektionen Rind und Schwein bearbeitet. Weiterhin wurden 23 Posterbeiträge rund um Futter und Fütterung in 4 separaten Sektionen präsentiert und diskutiert. Die Tagung wurde am Standort Grub der LfL Bayern organisiert, die Aufzeichnung und Ausstrahlung der Vorträge erfolgte in zwei aufgebauten Studios. Den Rückmeldungen zufolge kann die Tagung aus fachlicher und kommunikativer Sicht als sehr erfolgreich angesehen werden. Zu allen Vorträgen und Postern wurden mehrseitige Kurzpublikationen eingereicht und daraus ein zitierfähiger Tagungsband (<http://www.lte.wzw.tum.de/bat-tagung/58-bat-tagung-2020/tagungsband>) erstellt. Die Vorträge sind im Mitarbeiterportal der LfL abrufbar.

Die gemeinsame Fachtagung der BAT und des Landesarbeitskreises Fütterung Baden-Württemberg e.V. (LAF) wurde in Form einer Webkonferenz zum Thema „Aktuelles zur Rinderfütterung“ am 11.12.2020 durchgeführt. Nach der Begrüßung durch Herrn Prof. Dr. Rodehutschord wurde zu „Futterwert von Körnerleguminosen“ und „Diagnostik von Rinderblutproben auf *Fusarium*-Toxine: Möglichkeiten und Grenzen der Expositionsabschätzung“ referiert. Der zweite Teil der Veranstaltung „Fütterungsstrategien mit Zukunft für die süddeutsche Milchkuh“ findet im Februar 2021 statt. Die Vortragspräsentationen wurden in Form einer digitalen Broschüre zur Verfügung gestellt.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers

Projektbearbeitung: Dr. K. Harms in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Tierernährung der TUM

Laufzeit: 02/2019 - 01/2024

### 3.8 Demonstrationsnetzwerk Kleinkörnige Leguminosen (Demonet-KleeLuzPlus)

#### Zielsetzung

Das Demonstrationsvorhaben „Demonet-KleeLuzPlus“ hat das Ziel, die Ausweitung und die Optimierung des Anbaus und der Verwertung von kleinkörnigen Leguminosen bundesweit zu fördern. Im Fokus steht die Demonstration einer effizienten Ernte, Konservierung und Verwendung der kleinkörnigen Leguminosen in verschiedenen Verwertungsrichtungen. Durch den kontinuierlichen Wissenstransfer in die Praxis, Beratung und schulische Ausbildung soll eine Sensibilisierung für die Bedeutung eines nachhaltigen Futterbaus und deren Futterwirtschaft erreicht werden.

#### Methode

Innerhalb des deutschlandweiten Netzwerks sind einzelne Aktionszentren regional für die Betreuung von Projektteilnehmern wie Landwirten, aber auch Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette, zuständig. An dem Demonstrationsvorhaben nehmen sowohl konventionell als auch ökologisch wirtschaftende Betriebe in ganz Deutschland teil, die bereits Erfahrungen mit dem Anbau kleinkörniger Leguminosen haben oder aber diese zum ersten Mal in ihre Fruchtfolge aufnehmen. Dabei werden die Betriebe intensiv durch die zuständigen Projektmitarbeiter betreut.

#### Ergebnisse

Im Laufe des Jahres wurden auf allen Demonstrationsbetrieben entsprechend des Projektplans Proben genommen. Dies umfasste Aufwuchs- und Ertragsproben sowie Vergärbarkeits- und Futterkonservproben. Die fachliche Aufbereitung und Bewertung der erhobenen Daten erfolgt durch die Fachkoordination Futterwirtschaft/Tier/Verwertung in Grub (LfL). Die Ergebnisse werden an die Projektbetreuer und Landwirte weitergegeben, so dass auf Grundlage dieser ggf. Maßnahmen zur Optimierung von Anbau, Fütterung und Verwertung auf den Betrieben eingeleitet werden können. Das Jahr 2020 war durch teils schwierige Witterungsverhältnisse, insbesondere starke Trockenheit in einzelnen Regionen, geprägt. Weiterhin konnten geplante Feldtage, Veranstaltungen und Messen aufgrund der Corona-Pandemie nicht stattfinden. Als Ersatz gab es jedoch verschiedene Online-Angebote wie z.B. ein Seminar zum Thema „Gutes Grundfutter aus Klee und Luzerne“, welches unter Mitwirkung der LfL-Tierernährung, Grub organisiert und durchgeführt wurde.



Weitere Ergebnisse und Erkenntnisse werden zeitnah auf der Homepage des Netzwerks sowie in einschlägigen Fachzeitschriften publiziert. Es finden sich auf der Homepage u.a. bereits Fachbeiträge, Informationen zu den einzelnen Aktionszentren und ein virtuelles Feldtagebuch.



[www.demonet-kleeluzplus.de](http://www.demonet-kleeluzplus.de)

Projektleitung: V. Enghart, Dr. S. Hartmann (IPZ)

Projektbearbeitung: J. Schättler

Laufzeit: 05/2019 – 04/2024

### 3.9 Einflussfaktor Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene (Grashygiene)

#### Zielsetzung

Ziel des Projekts ist es, die Futterhygiene bei Einsatz von verschiedenen Gülleapplikationstechniken auf trockenheitsgefährdetem Grünland unter standardisierten Bedingungen im Versuch zu vergleichen und zu bewerten. Die Ergebnisse sollen bei der Beantwortung der Frage helfen, ob eine emissionsarme Gülleausbringung möglicherweise zu einer erhöhten Futtermverschmutzung und beeinträchtigten Hygiene des Futters führen kann. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet. Weiterhin sollen die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen mit Hilfe konventioneller und neuer Techniken einen wichtigen Beitrag zu deren Etablierung in der Routinediagnostik zu Fragen der Futterhygiene leisten.

#### Methode

Im Rahmen des Projekts werden Versuche unter kontrollierten Bedingungen angelegt und ausgewertet. Dazu werden vorher definierte Grünlandparzellen auf dem Standort mit Hilfe eines speziellen Versuchsdüngefasses und verschiedenen Gülleapplikationstechniken gedüngt. Als Kontrolle dient die mit Mineraldünger behandelte Variante. Es werden mikrobiologische Trackinguntersuchungen von den Flächen vor der Güllendüngung durchgeführt sowie von der Gülle, dem Erntematerial und den hergestellten Laborsilagen.



Dabei wird insbesondere auf verschiedene Leitbakterien wie beispielsweise *Escherichia coli* geachtet; dieses Bakterium gibt einen Hinweis auf fäkale Verunreinigung und dient somit als Hygieneindikator. Aber auch in der Gülle und im Boden vorkommende Clostridien können, da sie sich unter bestimmten Voraussetzungen unter den in der Silage vorherrschenden anaeroben Bedingungen vermehren, zu mangelhafter Futterqualität führen. Daneben finden weitere unerwünschte, aber auch nützliche Mikroorganismen Berücksichtigung, die mit Hilfe kultureller Methoden angezchtet und im Anschluss unter Anwendung

moderner molekularbiologischer Verfahren vergleichend analysiert werden. Die Ergebnisse spiegeln den Weg der Bakterien und Pilze von der Gülle über die Pflanze in die Silage wider. Durch diese Versuche wird überprüft, ob und wenn ja inwiefern ein Einfluss der Düngemethode auf die Silagequalität besteht und wie dieser zu bewerten ist. Um den Jahresverlauf abzubilden werden alle Schnitte eines Jahres einbezogen. Die Witterungsdaten werden ebenfalls erhoben und fließen in die Auswertung ein.

#### Ergebnisse

Im ersten Versuchsjahr konnten planmäßig drei Aufwüchse beprobt werden. Ergebnisse der Aufwuchs- und Silageuntersuchungen werden im Jahr 2021 veröffentlicht.

Projektleitung: Dr. K. Harms (LfL), Prof. Dr. K. Schwaiger (LMU, München), Dr. M. Diepolder (LfL)

Projektbearbeitung: J. Schättler (LfL), H. Geißler (LMU, München), S. Raschbacher (LfL), J. Goppelt (LfL)

Laufzeit: 02/2020 – 01/2022

### 3.10 DigiMilch: Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement

#### Zielsetzung

Ziel des Demonstrationsprojektes 3 des Experimentierfeldes DigiMilch ist es, ausgewählte am Markt befindliche digital vernetzte Lösungen auf ihre Anwendbarkeit zu untersuchen und weiter zu entwickeln. Hierbei werden die Daten der Futteranalyse der Proben aus dem Silo, der Rationsberechnung mit dem Futteroptimierungsprogramm, der Rationszusammensetzung im Futtermischwagen oder dem Automatischen Fütterungssystem bis hin zum ausdosierten Futter am Futtertrog auf Praxisbetrieben sowie die Restfuttermengen genutzt.

Da vollständig vernetzte Lösungen in Praxisbetrieben derzeit kaum zu finden sind, soll zunächst der Vernetzungsgrad in ausgewählten Praxisbetrieben ermittelt und der Bedarf hinsichtlich einer weitergehenden Vernetzung eruiert werden. In der Folge sind die Auswirkungen dieser digitalen Prozesskette zu prüfen. Diese betreffen den Anwender (Arbeitsentlastung oder Mehraufwand, Kosten), die Tiere (bedarfsgerechtere Fütterung, Controlling) sowie den Nährstoffeintrag in die Umwelt. Darauf aufbauend sollen gemeinsam mit den Herstellern optimierte Lösungen erarbeitet werden.

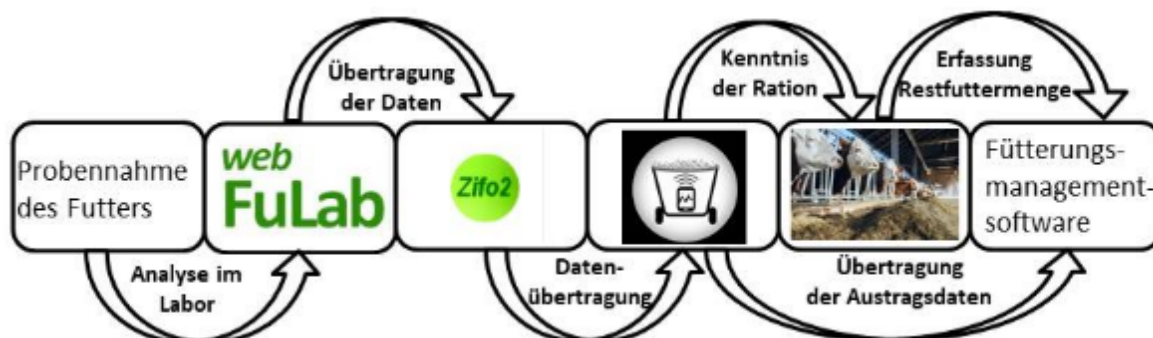


Abb.: Datenflussschema des DP 3 - Fütterungsmanagement (Beckmann, 2020)

#### Methode

Für dieses Demonstrationsprojekt wurden interessierte Milchviehbetriebe mit unterschiedlicher Fütterungstechnik von verschiedenen Anbietern nach festgelegten Ausschlusskriterien ausgewählt. Nach einer Bestandsaufnahme vor Ort und Prüfung des Ist-Zustandes wurde mit den Technikanbietern Kontakt aufgenommen, um die eventuell fehlenden Datenflüsse/-übertragungen zu lokalisieren und konkrete Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten.

#### Ergebnisse

Derzeit erfolgt die Prüfung der bestehenden Datenflüsse zur Futtermengenaufzeichnung und Rationsplanung auf den am Projekt beteiligten Praxisbetrieben. Bestehende Auswertungstools zur Saldierung der jährlich verfütterten Futtermengen werden angewendet und geprüft. Die teilnehmenden Software- und Technikanbieter werden motiviert und unterstützt, Schnittstellen zur Verfügung zu stellen bzw. zu schaffen, um einen durchgängigen digitalen Datenaustausch zu gewährleisten. Anfangs fehlende Schnittstellen zu den Herdenmanagementprogrammen sollten zum Ende der Laufzeit vorhanden sein. Begleitend erfolgt ein regelmäßiges Controlling der Ausgangsfutterkomponenten und der Mischrationen.

Projektleitung: M. Schäffler

Projektbearbeitung: S. Beckmann

Gesamtprojektkoordination: Dr. B. Haidn, Dr. I. Lorenzini (ILT)

Projektbearbeitung: M. Schäffler, W. Bonkoss, H. Dittmann

Laufzeit: 10/2019 – 12/2022

### 3.11 Zeitgemäße Alm- u. Alpbewirtschaftung in der Praxis etablieren

#### Zielsetzung

Seit Jahren werden bei den Vor-Ort-Kontrollen beantragte Almweideflächen auf Grund von Problemen in der Bewirtschaftung aberkannt, was zum Teil erhebliche Rückforderungen zur Folge hat. Der fortschreitende Kli-



matwandel forciert diese Entwicklung. Managementmaßnahmen wie Anpassung der Auftriebszeiten, passender Tierbesatz und gelenkte Weideführung werden auf einer Projektalm praxisnah umgesetzt. Mit Hilfe einer Gruppenberatung (Arbeitskreis) soll diese angepasste Weidewirtschaft auf Almen und Alpen in der Praxis eine verstärkte Akzeptanz erfahren.

#### Methode

Um die Umsetzung der angepassten Empfehlungen zur Almbeweidung zu fördern, wurde im Frühjahr 2020 ein Arbeitskreis (AK) „Almweidemanagement“ gegründet. Die Leitung und Organisation des AK erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Fachzentrum für Almwirtschaft am AELF Holzkirchen. Insgesamt nehmen am AK 10 Almbauern, ein Vertreter vom Landschaftspflegeverband sowie die zuständigen Almfachberater teil. Zur Veranschaulichung der Implementierung der Empfehlungen wurde die Mühlbergalm im Sudelfeldgebiet, Landkreis Rosenheim, als Projektalm ausgewählt. Bei regelmäßigen AK-Treffen werden den Teilnehmern die notwendigen Managementmaßnahmen und deren Auswirkungen vermittelt. Die gewonnen Erkenntnisse sollen von den beteiligten Almbauern auf den eigenen Almen umgesetzt werden. Zum Ende des Projektes erfolgt eine Evaluierung der Umsetzungen auf den Almen und der Maßnahmen im Wissenstransfer.

#### Ergebnisse

Die Mühlbergalm wurde in drei Weidekoppeln eingeteilt. Der Auftriebszeitpunkt wurde entsprechend des Vegetationsbeginns vorverlegt und der Tierbesatz angepasst (Tabelle).

*Tabelle: Veränderung der Weidedaten der Mühlbergalm aus 2020 gegenüber dem Mittel der letzten 10 Jahre. Quelle: Tierbesatz aus HI-Tier Datenbank*

	<b>Zeit- raum</b>	<b>Pferde n</b>	<b>Rinder n</b>	<b>Auftrieb Datum</b>	<b>Abtrieb Datum</b>	<b>Dauer Tage</b>	<b>mittleres Tieralter Monate</b>	<b>kalkulierter Futtermittel- verbrauch dt TM/ha</b>
Mittelwert	2010 - 2019	6	21	<b>2.6</b>	<b>24.9</b>	<b>114</b>	<b>23,9</b>	<b>13</b>
	2020	11	30	<b>16.5</b>	<b>12.9</b>	<b>119</b>	<b>22,3</b>	<b>18</b>
<b>Veränderung</b>		<b>+ 75 %</b>	<b>+ 44 %</b>	<b>- 17 Tage</b>	<b>- 12 Tage</b>	<b>+ 5 Tage</b>	<b>- 1,6 Monate</b>	<b>+ 39 %</b>

Auf Grund der erfolgreichen Umsetzung der Empfehlungen auf der Mühlbergalm und dem wachsenden Interesse ist eine Erweiterung des Projektes angedacht.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers  
 Projektbearbeitung: S. Steinberger  
 Projektpartner: FZ für Almwirtschaft, J. Stöckl, AELF Holzkirchen  
 Laufzeit: 04/2020 – 12/2022

### 3.12 Professionelles Weidewissen in der Praxis etablieren

#### Zielsetzung

Professionelle Weidehaltung von Rindern kann hinsichtlich Tierwohl, Flächeneffizienz und Wirtschaftlichkeit im ökologisch sowie im konventionell geführten Betrieb punkten. In verschiedenen Projekten und Versuchsvorhaben konnte dies eindeutig belegt werden. Im Rahmen des Wissenstransfers soll die Akzeptanz in Beratung und Praxis gefördert werden unter dem Motto „Beispiel macht Schule“. Durch eine laufende, zeitnahe Berichterstattung in der Fachzeitschrift „Bayr. Wochenblatt“ von einer Betriebsumstellung eines Hochleistungsbetriebes von ganzjähriger Stallhaltung auf Weidehaltung soll dies „live“ erfolgen.

#### Methode

Als Umstellungsbetrieb konnte der Betrieb der Familie Dillinger aus dem Landkreis Kelheim mit Fleckvieh gewonnen werden. Es handelt sich dabei um einen Hochleistungsbetrieb mit einer Milchleistung im fünfjährigen Durchschnitt von 9.615 kg Milch je Kuh und Jahr bei 4,03 % Fett und 3,50 % Eiweiß. Am Betrieb werden die Leistungsdaten vom LKV-Bayern erhoben. Die Datenerhebung zur Weideführung erfolgt zeitnah manuell. Es erschienen vier Berichte zur aktuellen Situation während der Umstellung. Die laufende Begleitung des Betriebes soll der Praxis authentisch aufzeigen, dass eine gut organisierte Weidehaltung mit einer intensiven Stallhaltung konkurrenzfähig ist bzw. überlegen sein kann.

#### Ergebnisse

Auch das Weidejahr 2020 war im Betrieb Dillinger durch Sommertrockenheit gekennzeichnet. Dennoch konnten durch die stetige Verbesserung der Weideflächen und die Aufstockung um 10 Kühe allein aus Weidegras knapp 200.000 kg Milch ermolken werden. Dies entspricht einer Hektarleistung von 13.765 kg Milch (Tabelle). Die Umstellung auf eine saisonale Herbstkalbung wurde konsequent umgesetzt. Die Berichte im BLW hatten eine gute Resonanz in Praxis, Schule und Beratung.

*Tabelle: Weidedaten aus den Jahren 2019 und 2020, Betrieb Dillinger, Landkreis Kelheim*

<b>Jahr</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Ø Kuhzahl	54	63
Erster Weidetag der laktierenden Kühe	1. April	15. März
Letzter Weidetag der laktierenden Kühe	18. Sep.	17. Sep
kg ECM aus Kraftfutter (Übergangsfütterung im Frühjahr)	4.805	11.584
kg ECM aus Grobfutter- Zufütterung	35.590	34.200
kg ECM aus Weide	125.880	198.927
kg ECM je Kuh und Tag aus Weidegras	13,5	18,8
Ø Gesamtfläche an Weide, ha	13,8	16,1
<b>kg ECM je ha aus Weidegras</b>	<b>9.571</b>	<b>13.765</b>

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers  
 Projektbearbeitung: S. Steinberger  
 Laufzeit: 01/2019 – 12/2021

### 3.13 Untersuchungen zum Einsatz einer Stroh/Kraftfutterration in der Ausmast von Ochsen aus der Mutterkuhhaltung

#### Zielsetzung

Die Mutterkuhhaltung konzentriert sich zunehmend auf Grenzstandorte, wo sie keine Konkurrenz zur Milchkuhhaltung darstellt. Der fortschreitende Klimawandel führt zu einer deutlichen Zunahme der Durchschnittstemperatur sowie zu einem Rückgang der Sommerniederschläge. Diese Entwicklung führt immer wieder zu Futterengpässen auf den Betrieben. Bei Futterknappheit kann ein vorzeitiger Verkauf der Absetzer mit geringeren Verkaufserlösen eine Lösung sein. Aber auch eine Ausmast auf Basis Stroh und Kraftfutter ist bei sehr niedrigem Preis für die Absetzer überlegenswert. Vor diesem Hintergrund soll mit vorliegenden Untersuchungen geklärt werden, ob die Ochsenmast mit Absetzern aus der Mutterkuhhaltung mit Rationen auf Basis Stroh/Kraftfutter als produktionstechnisch und ökonomisch sinnvolles Verfahren durchgeführt werden kann.

#### Methode

Zur Datenerhebung werden die männlichen Fleckviehkälber der Geburtsjahrgänge 2018/19 bis 2019/20 der Landwirtschaftlichen Lehranstalten (LLA) Bayreuth nach einer Säugedauer von 10 Monaten aufgestellt. Die Kälber werden mit ihren Müttern für etwa 7 Monate auf einer Kurzrasenweide geweidet. Es erfolgt keine Ergänzung von Kraftfutter auf der Weide. Eine eventuell auftretende Futterknappheit auf der Weide auf Grund von Trockenheit wird über eine Zufütterung von Grassilage/Stroh ausgeglichen. Nach dem Absetzen der Kälber werden zwei Gruppen gebildet. Die Kontrollgruppe erhält Grassilage guter Qualität (Ziel: 10,0 MJ ME/kg TM) zur freien Aufnahme ergänzt mit einer Mineralstoffgabe. Die Versuchsgruppe erhält eine Kraftfuttermischung bestehend aus Körnermais, Getreide und Sojaextraktionsschrot von 6,0 kg je Tier und Tag, welche mit steigender Lebendmasse der Ochsen bis auf 7 kg gesteigert wird. Zur Sättigung und Gewährleistung der Strukturwirkung der Ration erfolgt eine Strohvorlage zur freien Aufnahme.

#### Ergebnisse

Die Ergebnisse aus dem ersten Durchgang (Geburtsjahr 2018/19) sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

*Tabelle: Ergebnisse der Ausmast von Ochsen aus Durchgang I – Vergleich Grassilage zu Kraftfutter (KF) und Stroh (n = 14)*

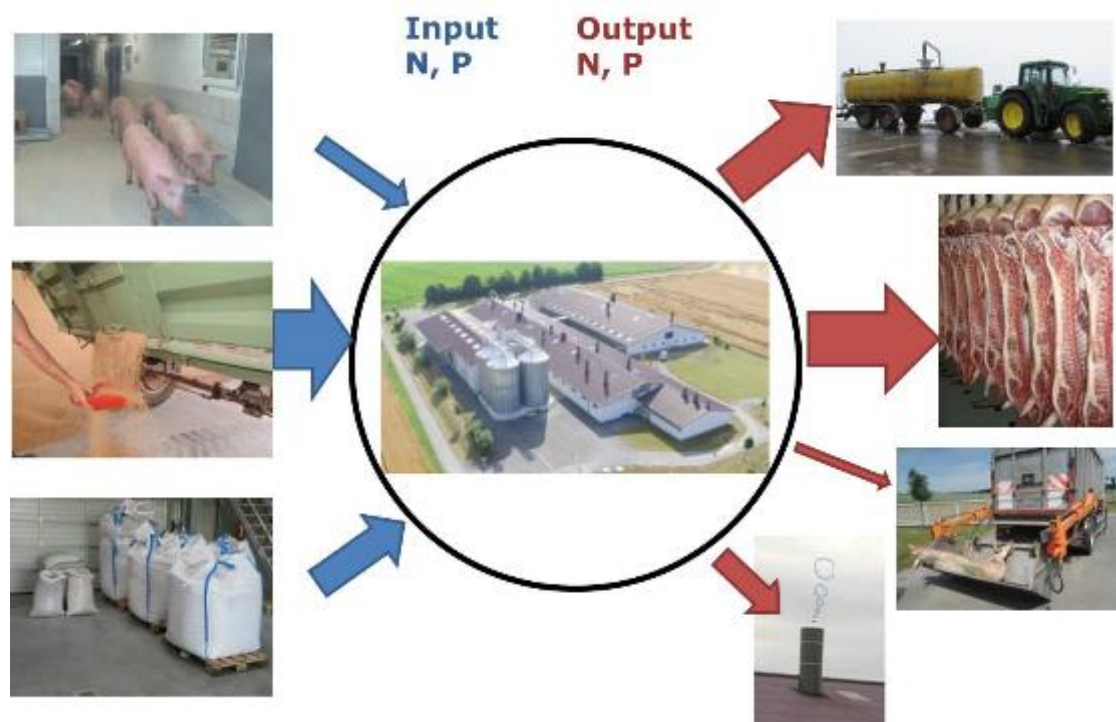
Variante	Absetzalter, Monate	tgl. Zunahmen g	Absetzgewicht, kg	Schlachtalter, Monate	tägliche Zunahmen, g	Schlachtgewicht, kg	Zunahmen je Lebenstag, g
Grassilage	10,2	1.211	418	18,8	867	634	1.040
Stroh + KF	10,2	1.211	418	18,7	835	624	1.023

Im ersten Versuchsdurchgang erreichten beide Gruppen vergleichbare Ergebnisse.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers  
 Projektbearbeitung: S. Steinberger, Dr. T. Ettle  
 Laufzeit: 12/2019 – 01/2023



### 3.14 „Adapted feeding“: Input-Output von Stickstoff und Phosphor am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau



#### Zielsetzung

Die im Projekt generierten und aufbereiteten Daten dienen dazu, die landwirtschaftliche Praxis, die Beratung sowie die Politikberatung bei der Umsetzung neuer Gesetze und Verordnungen (Düngeverordnung, Stoffstrombilanzverordnung, TA-Luft, NERC-Richtlinie) mit wissenschaftlich fundierten Fakten gezielt zu unterstützen. "Adapted feeding" stellt somit eine Maßnahme zum aktiven Klima- und Gewässerschutz dar, da bei verminderten Gehalten an Stickstoff (N) und Phosphor (P) im Futter je Produkteinheit sowohl geringere Ammoniakemissionen in die Luft als auch verminderte N- und P-Einträge über die Ausscheidungen in Boden, Oberflächen- und Grundwasser resultieren.

#### Methode

Es wird sämtlicher In- und Output an N und P inklusive der Ammoniakemissionen am Ausbildungs- und Versuchszentrum (AVZ) des Staatsgutes Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter erfasst, mit neuesten Methoden analysiert und für die Beratung aufbereitet.

#### Ergebnisse

Das Projekt startete Covid 19 bedingt erst im Juli 2020. Ein erster Zwischenbericht ist für Mitte 2021 vorgesehen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: G. Andrei, S. Hümmer, K. Bonkoß (ILT), Dr. S. Schneider

Laufzeit: 07/2020 - 06/2023

### 3.15 Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“ - Arbeitsgruppe Fütterung



Broschüre „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Mastschweine“

#### Zielsetzung

Die Arbeitsgruppe befasst sich damit, wie Haltungssysteme zu gestalten sind, dass diese den Attributen tierfreundlich, umweltgerecht, klimaschonend und verbraucherorientiert sowie wettbewerbsfähig gerecht werden. Die Arbeitsgruppe hatte sich zunächst auf den Betriebszweig Mastschweinehaltung beschränkt. Seit dem Jahr 2018 wurde auch der Betriebszweig Ferkelerzeugung mit einbezogen. Neben Neubaulösungen sollen auch Lösungsansätze für Umbaumaßnahmen angeboten werden. Auch Futter und Fütterung spielen dabei eine wichtige Rolle.

#### Methode

Fachleute aus verschiedenen Disziplinen der Landesanstalten, Landesämter und Landwirtschaftskammern aus ganz Deutschland erarbeiten in Workshops und Fachgruppen ein ganzheitliches Konzept für die Haltung von Mastschweinen, Zuchtsauen und Ferkeln. Dabei werden über verschiedene Fachgruppen (Haltung, Fütterung, Tierverhalten, Emissionen, Stallbau) Lösungsansätze eingebracht und diskutiert, um daraus ein ganzheitliches Konzept für die Schweinehaltung ableiten zu können.

#### Ergebnisse

Die Ergebnisse für den Betriebszweig Mastschweinehaltung wurden 2018 publiziert (siehe oben) und es wurden Stallmodelle präsentiert. Für die Ferkelerzeugung ist die Broschüre „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Ferkelerzeugung“ in Vorbereitung und soll anlässlich der EuroTier 2021 vorgestellt werden. Auch Stallmodelle für Ferkel und Zuchtsauen wurden erstellt.

Projektleitung: G. Franke (LLH-Hessen), H. Schrade (LSZ Boxberg)

Projektbearbeitung: Dr. D. Lösel (LFA MV), Dr. M. Weber (LLG Iden), Dr. T. Zacharias (LSZ Boxberg), Dr. W. Preißinger

Laufzeit: 09/2016 - 02/2021

### 3.16 Stickstoff- und Phosphorreduzierung im Futter von Zuchtsauen



*Tragende und säugende Zuchtsauen im Versuch*

#### **Zielsetzung**

Vor dem Hintergrund der Düngeverordnung und der von den Betrieben vorzulegenden Stoffstrombilanz wird es immer wichtiger, die Ausscheidungen an Stickstoff und Phosphor durch die Tiere möglichst gering zu halten. Dies gilt auch für den Ferkelerzeugerbetrieb. Während für die Mast schon zahlreiche Versuche und Praxiserhebungen zu dieser Thematik vorliegen, gibt es für Zuchtsauen nur wenige Versuchsergebnisse.

#### **Methode**

Fütterungsversuch mit tragenden und säugenden Sauen am Staatsgut Schwarzenau.

2 Versuchsgruppen:

- Gruppe A: Stickstoff- und phosphorreduziert nach DLG-Vorgaben
  - Tragendfutter: 140 g Rohprotein und 4,5 g Phosphor je kg
  - Laktationsfutter: 170 g Rohprotein und 5,5 g Phosphor je kg
- Gruppe B: Sehr stark stickstoff- und phosphorreduziert nach DLG-Vorgaben
  - Tragendfutter: 130 g Rohprotein und 4,1 g Phosphor je kg
  - Laktationsfutter: 160 g Rohprotein und 4,8 g Phosphor je kg

Gemessene Parameter:

- Futteraufnahme, Futtermittelverwertung und Lebendmasseentwicklung der Sauen
- Reproduktionsleistung der Sauen
- Gesundheitsstatus der Sauen
- Leistungsdaten der Saugferkel

#### **Ergebnisse**

Der Versuch wurde bis Anfang 2021 verlängert, erste Ergebnisse liegen voraussichtlich ab Mitte 2021 vor. Nach Durchsicht der bisher vorliegenden Rohdaten zeigen sich keine negativen Effekte einer sehr stark N- und P-reduzierten Fütterung auf die Zuchtleistung von Sauen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, G. Propstmeier, J. Kralenetz (Tierärztin)  
Kooperation: Prof. J. Kauffold (Uni Leipzig)  
Laufzeit: 11/2018 – 06/2021

### 3.17 Ringversuch „P-Reduktionspotenzial durch Phytaseinsatz in der Ferkel- und Mastschweinefütterung“



#### Zielsetzung

Die Versuchsergebnisse zur P-Reduzierung in der Schweinefütterung an den einzelnen Versuchsstationen in Deutschland sind teilweise widersprüchlich. Während beispielsweise in Bayern beim vollständigen Verzicht auf anorganischen P nur in einem einzigen Versuch negative Auswirkungen zu beobachten waren, resultierte bei den Versuchen in Niedersachsen die starke P-Absenkung in teilweise signifikant geringeren Tageszunahmen oder einem erhöhten Futteraufwand. Neuere wissenschaftliche Erkenntnisse weisen außerdem darauf hin, dass die Relation von Calcium zu verdaulichem Phosphor, insbesondere bei geringen P-Gehalten, bei der Futteroptimierung berücksichtigt werden muss, um möglichen P-Unterversorgungen entgegenzuwirken. Aufgrund dessen ist ein systematischer Versuchsansatz notwendig, um hier belastbare und reproduzierbare Aussagen treffen zu können.

#### Methode

Fütterungsversuche mit Ferkeln und Mastschweinen in Schwarzenau, Iden und auf Haus Düsse bzw. nur mit Mastschweinen in Quakenbrück.

#### Versuchsgruppen

1. DLG, P-reduziert: Gehalte an Brutto-P in Anlehnung an die DLG (2008, 2010); Phytasedosierung nach Herstellerangaben
2. DLG, sehr stark P-reduziert: Gehalte an Brutto-P in Anlehnung an die Fütterungsverfahren „sehr stark N-/P-reduziert“ (DLG, 2018); Phytasedosierung nach Herstellerangaben
3. Gehalte an verdaulichem Phosphor nach Vorgaben der GfE 2006; Phytasedosierung nach Herstellerangaben
4. wie 3, jedoch mit engerem Verhältnis Ca zu verdaulichem P (2,0:1), nur bei Mastschweinen in Schwarzenau

Bestimmung der zootechnischen Parameter, Schlachtkörperbewertung, Knochenmessungen (Bruchfestigkeit, Mineralisierung, Bestimmung von Rohasche-, Ca- und P-Gehalt), Entnahme von Blut und Nierengewebe, begleitende Versuche zur Bestimmung der Verdaulichkeit in Grub.

#### Ergebnisse

Der Ferkelfütterungsversuch in Schwarzenau lief Ende 2019 an, der Mastversuch startete im Januar 2020. Die Versuchsphase wurde Ende April 2020 abgeschlossen. Mit ersten Ergebnissen ist im Frühjahr 2021 zu rechnen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger (Versuche Schwarzenau), Dr. S. Schneider (Koordination)  
 Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger, Dr. S. Schneider  
 Kooperation: DLG, VLK, B. Reckels (TIHO Hannover), Dr. M. Oster (FBN)  
 Laufzeit: 07/2019 – 06/2021

### 3.18 Zur Valinversorgung in der Ferkelfütterung



*Ferkelfütterungsversuche mit unterschiedlichen Gehalten an Valin im Futter*

#### Zielsetzung

Im Rahmen der Düngegesetzgebung werden auch in der Ferkelaufzucht Fütterungsstrategien mit abgesenkten Rohproteingehalten diskutiert. Dadurch geraten möglicherweise weitere essenzielle Aminosäuren wie beispielsweise Valin in den Mangel und müssen gegebenenfalls ergänzt werden. In vorliegender Untersuchung wurde überprüft, ob die Ergänzung von Valin über das Mineralfutter bei rohproteinabgesenkten Rationen positive Effekte in der Ferkelaufzucht zeigt.

#### Methode

Es wurden drei Versuche mit Ferkeln am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. In Versuch 1 und 2 wurden jeweils 192 Ferkel gleichmäßig auf 2 Gruppen verteilt. Versuch 3 umfasste vier Gruppen mit jeweils 24 Tieren. Die Ferkel wurden wöchentlich gewogen. Bis etwa 30 kg Lebendmasse wurden sie flüssig am Kurztrug (Versuch 1 und 2) bzw. an Abrufstationen (Versuch 3) gefüttert.

- Versuch 1 und 2 (Gruppenfütterung)
  - Kontrolle, kein Valin über das Mineralfutter
  - Testgruppe, Valin über das Mineralfutter
- Versuch 3 (Einzeltierfütterung)
  - Kontrolle 1, Rohproteinstufe hoch, kein Valin über das Mineralfutter
  - Testgruppe 1, Rohproteinstufe hoch, Valin über das Mineralfutter
  - Kontrolle 2, Rohproteinstufe niedrig, kein Valin über das Mineralfutter
  - Testgruppe 2, Rohproteinstufe niedrig, Valin über das Mineralfutter

#### Ergebnisse

Die analysierten Gehalte an Rohprotein und den meisten Aminosäuren lagen durchgehend niedriger als die vorab kalkulierten Werte. Bei dem Großteil der getesteten Rationen lagen diese noch innerhalb der vorgegebenen Analysenspielräume. Bei Rohproteingehalten von 161-174 g im Ferkelaufzuchtfutter (FAF) I bzw. von 148-165 g im FAF II und einer insgesamt knappen Versorgung an erstlimitierenden Aminosäuren führte die Valinergänzung über das Mineralfutter zu keiner Verbesserung der täglichen Zunahmen. In Versuch 2 war der Futteraufwand in der Gruppe mit der Valin-Supplementierung verbessert.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: G. Propstmeier, S. Scherb  
Laufzeit: 07/2017 - 12/2020

### 3.19 Lebendmasseentwicklung unterschiedlich schwerer Ferkel nach dem Absetzen



*Unterschiedlich schwere Ferkel in einer Bucht*

#### Zielsetzung

Aus der landwirtschaftlichen Praxis wird insbesondere bei großen Würfen von einer zunehmenden Anzahl leichter Ferkel berichtet (Geburtsgewicht < 1 kg). Beim Absetzen ergeben sich somit Lebendmassen (LM), die zwischen 5 bis über 11 kg schwanken. Es wurde in drei Versuchen geprüft, welche Wachstumsleistungen leichte Ferkel (5-7 kg) und schwere Ferkel (8-11kg) bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien erzielen.

#### Methode

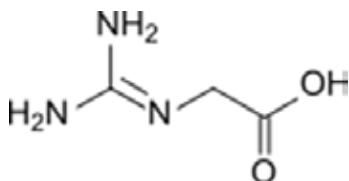
Die Versuche wurden am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden jeweils 192 Ferkel ausgewählt und nach Geschlecht und gegebenenfalls Abstammung den Gruppen „schwer“ (mittlere LM 9,0-9,6 kg) und „leicht“ (mittlere LM 6,6-7,6 kg) zugewiesen. Die Tiere wurden flüssig gefüttert. Die schweren Ferkel aller drei Versuche erhielten jeweils für drei Wochen ein Ferkelaufzuchtfutter (FAF) I und II aus Getreide, Sojaextraktionsschrot, Mineralfutter, Sojaöl und Fumarsäure. Im Versuch 1 wurden die schweren und leichten Tiere identisch gefüttert. Im Versuch 2 wurde den leichten Ferkeln die ersten zwei Wochen nach dem Absetzen ein höher verdauliches Futter zugeteilt. Im Versuch 3 erhielten die leichten Ferkel ein höher verdauliches Futter über 2 Wochen, das in Woche 3 mit dem FAF I verschnitten wurde. Auf das FAF II wurde im Versuch 3 erst nach der 4. Aufzuchtwoche umgestellt. Die zwölf leichtesten Tiere von Versuch 3 erhielten die ersten 14 Tage zusätzlich noch Futter über einen Ferkelsprinter. Das höherverdauliche Futter der Versuche 2 und 3 bestand u.a. aus Molkenpulver, aufgeschlossenem Getreide und Kartoffeleiweiss.

#### Ergebnisse

Bei gleicher Fütterungsstrategie schnitten die zum Zeitpunkt des Absetzens leichtere Ferkel bei den Tageszunahmen deutlich schlechter ab. Eine anfängliche LM-Differenz von 2 kg vergrößerte sich im Laufe der Aufzucht auf 5,5 kg. Auch ein über zwei bzw. drei Wochen nach dem Absetzen eingesetztes höher verdauliches Futter (Versuche 2 und 3) führte nicht zum gewünschten Erfolg. Eine LM-Differenz von etwa 1,8 kg vergrößerte sich im Laufe der Aufzucht auf immerhin noch 4,5 kg (Versuch 2) bzw. von 2,5 kg auf 4,0 kg (Versuch 3). Durch das höher verdauliche Futter ergaben sich höhere Futterkosten von etwa 1 € (Versuch 2) bzw. 3,6 € (Versuch 3) pro Ferkel, was die Kosten pro kg Zuwachs gegenüber den schweren Tieren um 0,14 € (Versuch 2) bzw. 0,20 € (Versuch 3) verteuerte.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, G. Propstmeier  
Laufzeit: 05/2018 - 12/2020

### 3.20 Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Ferkelfütterung



Strukturformel der Guanidinoessigsäure

#### Zielsetzung

Kreatin ist ein natürlicher Bestandteil des Muskelgewebes. Es kann vom Körper selbst in Leber und Niere aus den Aminosäuren Glycin, Arginin und Methionin synthetisiert werden. Guanidinoessigsäure (GAA) ist eine natürliche Vorstufe des Kreatins im Körper. In einem ersten Versuch in Schwarzenau zeigten Dosierungen von 0,06, 0,09 und 0,12 % des Produkts CreAMINO® (enthält 96 % GAA) keine Effekte auf Aufzuchtleistung, Futterabruf und Futteraufwand. In einem Folgeversuch wurde der Einsatz unterschiedlich hoher Zulagen an CreAMINO® in Kombination mit unterschiedlich hohen Cholinchloridgehalten im Futter getestet, da Methylgruppen benötigt werden, um GAA in Kreatin umzuwandeln.

#### Methode

Auch der Folgeversuch wurde am Staatsgut in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Ferkel gleichmäßig nach Gewicht und Lebendmasse auf folgende Gruppen aufgeteilt:

- A: Kontrolle, Standardfutter mit 500 mg Cholinchlorid pro kg Futter, kein CreAMINO®
- B: Standardfutter plus 900 mg CreAMINO® pro kg Futter
- C: Standardfutter plus 1.200 mg CreAMINO® pro kg Futter
- D: Futter mit 1.700 mg Cholinchlorid plus 1.200 mg CreAMINO® pro kg Futter

Die Ferkel wurden an Abrufstationen gefüttert und wöchentlich gewogen. Das Futter war pelletiert.

#### Ergebnisse

Im 1. Versuchsabschnitt (Versuchswoche 1 bis 3) lagen die Tageszunahmen in den GAA-Gruppen durchgehend höher, für Gruppe B ließen sich die Unterschiede in dieser Phase statistisch absichern. Im Versuchsmittel waren mit 548 g in der Kontrolle und Werten zwischen 558 und 582 g in den GAA-Gruppen lediglich numerisch höher Tageszunahmen festzustellen. Beim Futterabruf zeigten sich in allen Phasen und im Versuchsmittel keine Effekte. Der Futterabruf lag im Versuchsmittel zwischen 801 und 832 g pro Tier und Tag. Der Futteraufwand pro kg Zuwachs war sowohl im 1. Versuchsabschnitt als auch im Versuchsmittel in allen GAA-Gruppen signifikant günstiger als in der Kontrollgruppe. In der Kontrolle wurde im 1. Versuchsabschnitt ein Futteraufwand von 1,54 kg pro kg Zuwachs ermittelt. In den GAA-Gruppen lag dieser zwischen 1,36 und 1,40 kg. Die entsprechenden Werte für den gesamten Versuchszeitraum lagen bei 1,52 kg in der Kontrolle und zwischen 1,42 und 1,46 kg in den GAA-Gruppen. Im 2. Versuchsabschnitt (Woche 4 bis 6) wurde kein Effekt der GAA-Zulage auf Leistung und Futteraufwand festgestellt.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: S. Scherb, G. Propstmeier, D. Driesen (Uni Hohenheim)

Kooperation: S. Blindeneder, P. Loibl

Laufzeit: 05/2020 - 03/2021

### 3.21 Untersuchung zur Futteraufnahme von Ferkeln und Mastschweinen an Abrufstationen bei bestimmten Stresssituationen zur Ableitung eines Futteraufnahmeprofils als Indikator für das Tierwohl



*Ermittlung eines Futteraufnahmeprofils bei Mastschweinen an Abrufstationen*

#### **Zielsetzung**

In Zusammenhang mit der Diskussion um das Tierwohl stellt sich die Frage, ob externe Einflüsse, wie z.B. ein geringer Wassernachlauf aus den Tränken oder das Umstallen von Tieren die Rhythmik der Futteraufnahme von Ferkeln verändern. Durch eine Erweiterung der Software an den Abrufstationen lassen sich Anzahl und Dauer der Besuche pro Tag sowie die abgerufene Menge pro Besuch für alle Tiere erfassen. Dabei soll geprüft werden, ob sich aus dem Futteraufnahmeprofil Rückschlüsse auf das Tierwohl ziehen lassen.

#### **Methode**

Es wurden jeweils zwei Ferkelfütterungs- und Mastversuche am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 80 Absetzferkel bzw. 96 Mastläufer gleichmäßig auf 4 Behandlungsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden in 8 Buchten mit jeweils 10 bzw. 12 Tieren gehalten. Die Futtermengen wurden täglich für das Einzeltier an den Abrufstationen ermittelt. Dabei wurden auch die Anzahl der Besuche pro Tag sowie die aufgenommenen Mengen pro Besuch festgehalten. Die Versuchsdauer betrug 6 Wochen bzw. eine Mastperiode. Folgende Variationen wurden in den einzelnen Aufzuchtperioden gegenüber einer Kontrollgruppe durchgeführt:

- Modifikation der Futtervorlage
- Umstellungen
- Wassernachlauf aus den Zapfentränken variieren
- Unterschiede zwischen den Buchtenstandorten (Fenster, Tür)
- Vorlage von Futter mit unterschiedlicher Qualität

#### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse wurden anlässlich der Tagung der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie im März 2018 vorgestellt. Zwei wissenschaftliche Publikation wurde im Rahmen der Dissertation von Herrn Peter Loibl 2020 angenommen. Es deutet sich kein bzw. nur ein geringer Einfluss der Störungen auf das Futteraufnahmeprofil an.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: P. Loibl, G. Propstmeier, S. Scherb  
Kooperation: Prof. W. Windisch (TUM)  
Laufzeit: 07/2014 – 12/2020



### 3.22 Unterschiedlich fein geschrotetes Getreide im Ferkelfutter



*Unterschiedlich fein geschrotetes Getreide*

#### **Zielsetzung**

Bei der Futterherstellung für Ferkel stellt sich immer wieder die Frage nach der „idealen“ Schrotfeinheit des Getreides. Eine eindeutige Aussage ist schwierig, es kommt auf die Rahmenbedingungen im Einzelbetrieb an. So wurden bei größerer Futterstruktur bzw. bei einer weniger intensiven Vermahlung des Futters weniger Magenulcera in der drüsenlosen oberen Magenregion, eine Verminderung der Salmonellen-Prävalenz sowie ein positiver Einfluss auf die Kotbeschaffenheit beobachtet. Grundsätzlich kann mit gröber geschrotetem Futter gastroenteralen Erkrankungen vorgebeugt und damit der Medikamenteneinsatz reduziert werden. Da die zu dieser Thematik am Staatsgut in Schwarzenau durchgeführten Versuche schon länger zurückliegen, wurden Ferkelfutter aus grob und fein geschrotetem Getreide in einem Fütterungsversuch getestet.

#### **Methode**

Der Versuch wurde am Staatsgut in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Ferkel ausgewählt und gleichmäßig auf zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt. Die Ferkel wurden breiförmig (Spotmix) gefüttert und einmal pro Woche gewogen.

- Gruppe A, feine Vermahlung des Getreides (3 mm Sieblochung)
- Gruppe B, grobe Vermahlung des Getreides (6 mm Sieblochung)

#### **Ergebnisse**

Der Versuch startete Ende Oktober 2020 und wurde Anfang Dezember 2020 abgeschlossen. Erste Ergebnisse werden Anfang 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
Laufzeit: 10/2020 - 05/2021

### 3.23 Stickstoffreduzierung in Ferkelaufzucht und Mast



*Versuch zur Reduzierung von Stickstoff im Futter von Ferkeln und Mastschweinen*

#### Zielsetzung

Im Rahmen der Novellierung der Düngeverordnung (DüV) und der von den landwirtschaftlichen Betrieben vorzulegenden Stoffstrombilanz ist es wichtig, die Stickstoffausscheidungen durch die Tiere möglichst gering zu halten. Auf die geänderten Rahmenbedingungen durch die DüV hat mittlerweile auch die Futtermittel- und Mineralfutterindustrie reagiert und bietet entsprechende Mineralfuttermittel für die Ferkelaufzucht und Mast an. Bei Einsatzraten von 4 % (Ferkelaufzucht) bzw. 3 % (Mast) sind mittlerweile Lysingehalte von 13 % (Ferkelaufzucht) bzw. 14 % (Mast) im Mineralfutter keine Seltenheit mehr. In einem Versuch sollten unterschiedliche N-Reduzierungen im Futter durch Einsatz dieser Mineralfuttermitteltypen verglichen werden. Dabei wurden die entsprechenden Fütterungskonzepte vom Absetzen bis zum Schlachthaken geprüft.

#### Methode

Es wurde ein Fütterungsversuch mit Ferkeln, der in einen Mastversuch überführt wurde, am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Ferkel ausgewählt und gleichmäßig auf zwei Behandlungsgruppen aufgeteilt. Die Ferkel werden breiförmig (Spotmix), die Mastschweine flüssig gefüttert.

- Gruppe A: Stickstoffreduzierung durch Einsatz von Mineralfutter mit 11 % Lysin (Ferkelaufzucht) und 12 % Lysin (Mast)
- Gruppe B: Stärkere Stickstoffreduzierung durch Einsatz von Mineralfutter mit 13 % Lysin (Ferkelaufzucht) und 14 % Lysin (Mast)

#### Ergebnisse

In der Ferkelaufzucht ergaben sich bei den Tageszunahmen keine signifikanten Unterschiede. Futtermittelverbrauch und Futteraufwand waren in Gruppe B signifikant geringer.

In der Mast ergaben sich signifikant höhere tägliche Zunahmen in der Gruppe A, verursacht vor allem durch Unterschiede zu Mastbeginn. In dieser Phase wurde in Gruppe A zudem ein signifikant vermindert Futtermittelverbrauch beobachtet. In der Mittel- und Endmast waren bei den täglichen Zunahmen keine Unterschiede erkennbar. Mit 60,5 bzw. 60,3 % war der Muskelfleischanteil in beiden Gruppen nahezu gleich.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: G. Propstmeier, S. Scherb, Dr. W. Preißinger

Laufzeit: 08/2018 – 12/2020

### 3.24 Einsatz von Roggen in Ferkelaufzucht und Mast



*Roggen – ein wertvolles Futtermittel für Schweine*

#### **Zielsetzung**

Aktuell rückt der Roggen wieder stärker in den Fokus der Tierernährung. Insbesondere der Befall mit Mutterkorn älterer Sorten war früher ein Risiko für den Einsatz in der Tierernährung. Neue Hybridroggensorten sind jedoch deutlich weniger anfällig. In der Fütterung von Schweinen kann Roggen gegenüber anderen Getreidearten aufgrund einiger positiver Effekte sogar punkten und sich als vorteilhafter erweisen. So wird der Einsatz von Roggen positiv bezüglich der Darmgesundheit erachtet. Roggen kann im Vergleich zu den anderen Getreidesorten den Dickdarm sehr gut mit Ballaststoffen versorgen und mit einer gesteigerten Butyratbildung im Dickdarm systematisch die Gesundheit der Schweine unterstützen.

#### **Methode**

Es wurde ein Fütterungsversuch mit Ferkeln, der in einen Mastversuch überführt wurde, am Staatsgut Schwarzenau angelegt. Dazu wurden 96 Ferkel ausgewählt und gleichmäßig auf vier Behandlungsgruppen aufgeteilt.

- A, Kontrolle: kein Roggen in Ferkelaufzucht und Mast
- B, Zulage 1: 10-20 % Roggen im Ferkelfutter; 35-50 % Roggen im Mastfutter
- C, Zulage 2: 15-25 % Roggen im Ferkelfutter; 40-60 % Roggen im Mastfutter
- D, Zulage 3: 20-30 % Roggen im Ferkelfutter; 50-70 % Roggen im Mastfutter

Die Ferkel und Mastschweine wurden an Abrufstationen gefüttert und wöchentlich gewogen. Das Ferkelfutter war pelletiert, das Mastfutter schrotförmig.

#### **Ergebnisse**

Der Ferkelversuch startete Mitte November 2020 und wurde Ende Dezember 2020 in den Mastversuch übergeleitet. Die Versuchsreihe wird voraussichtlich Mitte April 2021 abgeschlossen sein. Erste Ergebnisse werden ab Mitte 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
Laufzeit: 11/2020 – 08/2021

### 3.25 Mast nach dem APC-Fütterungskonzept im Vergleich zur konventionellen Fütterung



*Mastversuch mit dem APC-Fütterungskonzept*

#### **Zielsetzung**

Das APC-Fütterungskonzept zeichnet sich dadurch aus, dass natürliche Futterzusatzstoffe entwickelt wurden, die eine deutlich bessere Absorption von Mineralstoffen und Proteinen in der Tierernährung ermöglichen. Dadurch lassen sich in der Praxis mit diesem Fütterungskonzept Protein, Phosphor und Kalzium deutlich reduzieren. Dieses Fütterungskonzept ist mittlerweile auch in Bayern, insbesondere in Mittelfranken verbreitet und wird im Versuch mit einem konventionellen Fütterungsverfahren verglichen. Als Kontrollmineralfutter dient dabei das in Mittelfranken eingesetzte „Ringmineral“.

#### **Methode**

Der Fütterungsversuch mit Mastschweinen wurde am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Mastläufer ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden flüssig gefüttert.

- Konventionelle Fütterung mit Mineralfutter
- Fütterung nach dem APC-Fütterungskonzept

#### **Ergebnisse**

Der Einsatz eines Mineralfutters nach dem APC-Fütterungskonzept führte zu signifikant höheren Tageszunahmen. Diese zeigten sich insbesondere ab ca. 65 kg Lebendmasse (LM). Auf den Futterverbrauch zeigte sich kein Effekt. Der Futteraufwand war ab 60 kg LM in der APC-Gruppe günstiger als in der Gruppe mit dem herkömmlichen Mineralfutter. Auf den bezahlungsrelevanten Muskelfleischanteil zeigte sich kein Einfluss.

Aufgrund des hohen Mineralfutterpreises beim APC-Konzept (plus 73 %) und der höheren Anteile an Öl in der Ration lagen die Preise für die Futtermischungen beim APC-Konzept um 12 bis 13 % höher. Trotz der besseren Leistung in der APC-Gruppe ließen sich die höheren Futterkosten nicht vollständig durch die höheren Schlachterlöse aufgrund optimalerer Schlachtgewichte ausgleichen. In der zeitraumechten Betrachtung ergab sich dabei eine Differenz von 0,64 €pro Mastschwein zugunsten des Standardmineralfutters.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger

Kooperation: FER Mittelfranken, F. Steinacker (AfLuE Ansbach), A. Benkhoff (Fa. HS Schröder)

Laufzeit: 10/2019 – 09/2020

### 3.26 Zur Aminosäureversorgung beim Mastschwein



*Mastversuch mit unterschiedlichen Methioninstufen*

#### Zielsetzung

Aufgrund der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen ist es für Schweinemäster sehr wichtig, die Stickstoff- und Phosphorausscheidung der Tiere zu reduzieren. Durch die Fut-  
teroptimierung nach praecaecal verdaulichen (pcv) bzw. dünn darmverdaulichen (dvd) Ami-  
nosäuren (AS) anstatt nach Bruttoaminosäuren ließe sich noch ein erheblicher Stickstoffe-  
intrag in den Betrieb vermeiden bzw. die Stickstoffausscheidung der Mastschweine redu-  
zieren. Auch der Gehalt an Methionin wird häufig diskutiert. Dabei fällt auf, dass die DLG-  
Empfehlungen zur Versorgung mit Methionin (Met) bei Mastschweinen insbesondere in der  
Anfangsmast bis ca. 60 kg Lebendmasse (LM) niedriger sind, als die bisher in Zifo 2 bzw.  
der Gruber Futterwerttabelle angegebenen Werte.

#### Methode

Zur Thematik wurden zwei Mastversuche mit Gruppenfütterung und ein Mastversuch mit  
Einzeltierfütterung am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Für die Versuche wurden 192  
bzw. 96 Ferkel ausgewählt und gleichmäßig auf 2 bzw. 4 Behandlungsgruppen aufgeteilt.  
Die Tiere wurden bis zu einem Endgewicht von etwa 120 kg flüssig bzw. an Abrufstationen  
gefüttert. Die Futtermengen wurden täglich pro Bucht bzw. für das Einzeltier aufgezeichnet.

*Tabelle: Maßgaben zur Aminosäure(AS)versorgung in den Versuchen mit Mastschweinen*

Versuch 1		Versuch 2		Versuch 3			
AS, brutto	AS, pcv	Met <sup>-</sup>	Met -	Met <sup>-</sup>		Met -	
gesamte Mast	ab 60 kg LM			DL-Met	MHA	DL-Met	MHA

#### Ergebnisse

Die Optimierung der Rationen nach pcv Aminosäuren führte im Versuch 1 zu signifikant  
niedrigeren Tageszunahmen. Zudem waren der Futteraufwand und der Aufwand an ME pro  
kg Zuwachs signifikant erhöht. Grundlage für die Kalkulation waren die bis zum 9.7.2018  
im Programm Zifo 2 bei Getreide hinterlegten praecaecalen Verdaulichkeiten der Amino-  
säuren nach „Rutzmoser“. Mittlerweile wurden Werte aus dem Projekt GrainUp“ in Zifo 2  
eingearbeitet. Der Versuch bestätigt die Ergebnisse dieses Projekts. Deshalb wurden die  
Verdaulichkeiten sowohl in der 23. Auflage der LfL-Futterwerttabelle Schwein als auch im  
Zifo 2-Programm der LfL angepasst. Die Ergebnisse der Versuche 2 und 3 wurden im Jah-  
resbericht 2019 vorgestellt.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
 Projektbearbeitung: G. Propstmeier, S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
 Laufzeit: 05/2017 – 07/2020

### 3.27 Zur Phosphorversorgung in der Schweinemast

#### Zielsetzung

Im Rahmen der Novellierung der Düngeverordnung sollen die Länder insbesondere in Gebieten mit phosphatbelasteten Gewässern Maßnahmen zur Phosphatbegrenzung ergreifen können. Es gilt deshalb, die Ausscheidungen über die Tiere zu minimieren. Die Mast von Schweinen mit sehr geringen Mengen an mineralischem Phosphor bzw. gänzlich ohne wird deshalb propagiert. In Praxiserhebungen und Versuchen wird zudem von guten Leistungen bei reduzierten Phosphorgehalten berichtet. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei auch dem Kalziumgehalt im Futter.

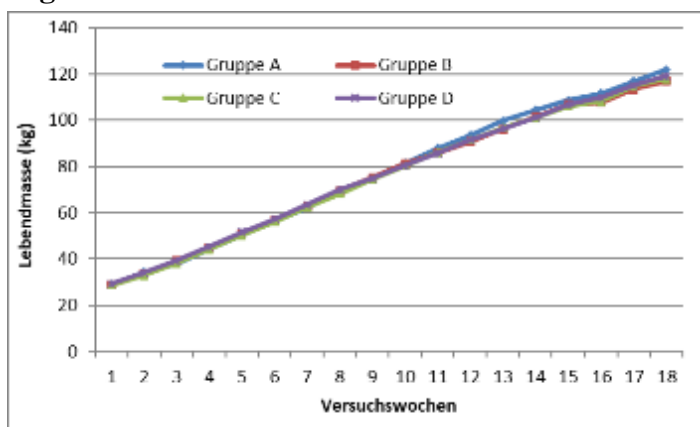
#### Methode

Zur Thematik wurden vier Mastversuche am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Die Versuche 1 bis 3 wurden bereits in früheren Jahresberichten vorgestellt. Versuch 4 wies folgende Testgruppen auf:

- A: 18 % Ca und 1,5 % P im Mineralfutter während der gesamten Mast
- B: 18 % Ca und 1,5 % P im Mineralfutter bis 90 kg Lebendmasse (LM), danach Mineralfutter ohne P mit 16 % Ca
- C: 18 % Ca und 1,5 % P im Mineralfutter bis 60 kg LM, danach Mineralfutter ohne P mit 16 % Ca
- D: 16 % Ca, kein P im Mineralfutter während der gesamten Mast

Die Tiere wurden an Abrufstationen gefüttert und einmal pro Woche gewogen.

#### Ergebnisse



Im Versuch 4 führte die Reduzierung des P-Gehaltes im Mineralfutter zu keiner signifikanten Verminderung der Mast- und Schlachtleistung. Im Mittel der Mast lagen die Tageszunahmen zwischen 722 g in Gruppe B und 766 g in Gruppe A. Im Versuchsmittel wurde in den Gruppen A und D rund 2,1 kg und in den Gruppen C und D etwa 2,0 kg Futter abgerufen. In allen Gruppen ergab sich im Mittel ein Futtermittelverbrauch von etwa 2,8 kg pro

Abb.: Versuch 4, LM-Entwicklung der Mast Schweine

kg Zuwachs. Der Muskelfleischanteil betrug 60,3 % in Gruppe B und 60,6 % in den Gruppen A, C und D.

Die Ergebnisse der Versuche 1 bis 3 wurden in früheren Jahresberichten vorgestellt.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
 Projektbearbeitung: G. Propstmeier, S. Scherb  
 Laufzeit: 01/2017 – 07/2020

### 3.28 Mastschweinefütterung unter den Haltungs-, Fütterungs- und Transportbedingungen nach Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest (ASP)



*Wildschweine sind maßgeblich an der Verbreitung der ASP beteiligt (Foto P. Gilbert)*

#### Zielsetzung

Die Afrikanische Schweinepest (ASP) breitet sich in Europa weiter aus, sie hat mittlerweile Deutschland erreicht. Damit bleibt das Risiko einer Einschleppung der ASP auch nach Bayern weiterhin sehr hoch. So ist im Falle des Ausbruchs der ASP beim Wildschwein das Verbringen von Schweinen aus den eingerichteten Restriktionszonen strikt reglementiert. Zum Beispiel ist ein Verbringen von Schweinen aus dem gefährdeten Gebiet grundsätzlich verboten. In einem Fütterungsversuch werden deshalb Fütterungsstrategien für den Fall getestet, dass Schweine eine gewisse Zeit nicht transportiert werden dürfen.

#### Methode

Der Fütterungsversuch mit Mastschweinen wurde am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Tiere ausgewählt und gleichmäßig auf vier Behandlungsgruppen aufgeteilt.

- A, Kontrolle: Standardfütterung, durchgehend
- B, Standardfütterung bis 105 kg LM, danach „ASP-Sperre“, ME-Absenkung und Anpassung Lys zu ME
- C, Standardfütterung bis 90 kg LM, danach „ASP-Sperre“, ME-Absenkung und Anpassung Lys zu ME
- D, Standardfütterung bis 60 kg LM, danach „ASP-Sperre“, ME-Absenkung und Anpassung Lys zu ME

Die Mastschweine wurden an Abrufstationen gefüttert und einmal pro Woche gewogen. In den Gruppen B bis D erfolgte die Schlachtung frühestens 40 Tage nach der letzten Futterumstellung.

#### Ergebnisse

Erste Rohdaten liegen bereits vor. Durch die Verlängerung der Mast bei gleichzeitiger Energie- und Aminosäurereduzierung zeigte sich zunächst kein nennenswerter Effekt auf den Muskelfleischanteil. Jedoch führte die Verlängerung der Mast, insbesondere in Gruppe B zu sehr schweren Schlachtkörpern. Nachteilig war auch der Futterverbrauch. So wurde in Gruppe B deutlich mehr Futter pro Tier verbraucht bei gleichzeitig geringerer Leistung. Ausführlichere Ergebnisse werden Anfang 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
Laufzeit: 06/2020 – 04/2021

### 3.29 Stickstoff- und Phosphorreduzierung mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast



*Fütterungsversuch mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast*

#### **Zielsetzung**

An der Landwirtschaftskammer Niedersachsen durchgeführte Fütterungsversuche mit Stickstoff- und Phosphorreduzierung im Futter von Mastschweinen zeichnen sich gegenüber den Vorgaben der DLG durch hohe Lysingehalte insbesondere in der Mittel- und Endmast aus. In einem Fütterungsversuch wird diese Fütterungsstrategie mit der in Bayern vorherrschenden stärkeren Lysinabsenkung in diesen Mastbereichen verglichen.

#### **Methode**

Der Versuch wurde am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Mastläufer ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden flüssig gefüttert.

- A, Kontrolle, 10,5 g, 9,5 g und 8,5 g Lysin pro kg Anfangs-, Mittel- und Endmastfutter
- B. Testgruppe, 11,0 g, 10,0 g und 9,5 g Lysin pro kg Anfangs-, Mittel- und Endmastfutter

#### **Ergebnisse**

Der Versuch befindet sich derzeit in Auswertung. Erste Ergebnisse werden Anfang 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
Laufzeit: 03/2020 – 02/2021



### 3.30 Mast mit einem speziellen Futterzusatz zur Verbesserung der Verwertung von Aminosäuren



*Mastversuch zur Verbesserung der Aminosäureverwertung*

#### **Zielsetzung**

Von der ISF-Forschung wurde ein Wirkstoff entwickelt, der die praecaecale Verdaulichkeit von Aminosäuren verbessern soll. Dieser wird in der Praxis über ein spezielles Mineralfutter zugeführt. Durch dieses Mineralfutter kann der Anteil an Sojaextraktionsschrot in der Mast um etwa 2 % in der Ration abgesenkt werden.

#### **Methode**

Es wurde ein Fütterungsversuch mit Mastschweinen am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Mastläufer ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden flüssig gefüttert.

- Versuchsgruppe 1: Fütterung mit konventionellem Mineralfutter
- Versuchsgruppe 2: Fütterung mit einem Mineralfutter, das einen Wirkstoff zur Verbesserung der praecaecalen Aminosäureverdaulichkeit beinhaltet.

#### **Ergebnisse**

Der Mastversuch startete Anfang Oktober 2020 und wird voraussichtlich Ende Januar 2021 abgeschlossen sein. Erste Ergebnisse werden Mitte 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: S. Scherb, Dr. W. Preißinger  
Kooperation: Dr. R. Rimbach, Dr. S. Sander  
Laufzeit: 10/2020 – 10/2021

### 3.31 Taggenaue Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln

#### Zielsetzung

Die Gewichtsentwicklung von Absetzferkeln ist bisher häufig nur durch die Erfassung der Ein- und Ausstallgewichte, in einzelnen Fällen auch durch wöchentliche Wiegungen erfasst worden. Für ein exaktes Zunahmeprofil ist aber ein taggenaues Wiegen der Tiere notwendig, um individuelle Zunahmeprofile zu entwickeln.

Da die weitere Lebendmasseentwicklung der Tiere nach dem Absetzen interessant ist, wurden die Ferkel in einem Folgeversuch auch in der Mast wöchentlich bis zum Mastende gewogen. Ein genaues Zunahmenprofil von der Geburt zum Schlachthaken ist weitgehend einmalig.

#### Methode

Ferkelaufzucht mit Gruppenfütterung am Staatsgut Schwarzenau mit insgesamt 192 Tieren. Einheitliches Futter, Ferkelaufzucht dreiphasig (Absetzfutter, Ferkelaufzuchtfutter I + II nach DLG-Vorgaben)

	<b>Säugephase</b>	<b>Ferkelaufzucht</b>	<b>Mast</b>
Wiegung	Lebendmasseerfassungen am Einzeltier: Geburtsgewicht, Lebenstag 6, 21 und 28	Lebendmasseerfassung am Einzeltier: täglich bis 3 Wochen nach dem Absetzen, anschließend dreimal pro Woche	Lebendmasseerfassung am Einzeltier: wöchentliche Wiegung
Varianten		nach Lebendmasse, nach Lebendmasse und Geschlecht, nur leichte Tiere mit und ohne zusätzliche Futterquelle (Ferkelsprinter), wurfweise abgesetzte Tiere	Lebendmasse, nach Lebendmasse und Geschlecht, nur leichte Tiere mit und ohne zusätzliche Futterquelle (Ferkelsprinter), wurfweise abgesetzte Tiere
Fütterung		dreiphasig nach DLG-Vorgaben	dreiphasig nach DLG-Vorgaben

#### Ergebnisse

Der Ferkelaufzuchtversuch wurde im Juni 2019 abgeschlossen, der Folgeversuch in der Mast Ende Oktober 2019. Erste Ergebnisse sind Mitte 2021 zu erwarten.

Projektleitung: Dr. S. Schneider  
 Projektbearbeitung: E. Resl, S. Scherb, Dr. S. Schneider  
 Kooperation: Prof. W. Windisch (TUM)  
 Laufzeit: 03/2019 – 05/2021

### 3.32 Messung der Rückenmuskel- und Rückenfettdicke bei stark stickstoff- und phosphorreduzierter Sauenfütterung am LVFZ Schwarzenau

#### Zielsetzung

Ziel des Versuches ist es, bei der Sauenherde des Staatsgutes Schwarzenau über einen Produktionsrhythmus hinweg die Rückenmuskel- und Rückenfettdicke zu messen und über die absolute Höhe und den Verlauf während der einzelnen Produktionsphasen (tragend, säugend, güst) Aussagen über den Versorgungszustand der Sauen abzuleiten. Am Staatsgut Schwarzenau treten immer wieder Schulterläsionen auf. Die Inzidenz von Schulterläsionen soll mit der Rückenfettdicke korreliert werden, um den kritischen Bereich der Fettauflage bei Zuchtsauen zu identifizieren. Daraus kann gegebenenfalls schlussgefolgert werden, ob ein negativer Einfluss der Fütterung vorliegt und wenn ja, können Anpassungen der Fütterungsstrategie vorgenommen werden. Nach erfolgreichem Einsatz in diesem Versuch soll die Rückenmuskel- und Rückenfettdickenmessung in den Versuchsablauf am Staatsgut integriert werden und auch der spätere Einsatz in der Verbundberatung des LKV-Bayern ist zu diskutieren.

#### Methode



Messung der Rückenfett- und Rückenmuskeldicke bei Sauen nach Vorgaben der „Richtlinie für die Durchführung der Eber-Eigenleistungsprüfung auf Fleischleistung im Feld (Feldprüfung)“ an drei Stellen (Rückenfettdicke: Vorne, Mitte und Hinten) bzw. einer Stelle (Muskeldicke) mit dem Gerät Piglog 105 (s. Abb.). Die Messungen werden am Tag nach dem Absetzen, am Tag vor der Umstellung ins Warteteil und am Tag der Einstellung ins Abferkelabteil durchgeführt. Einbezogen sind alle produktiven Sauen des Staatsgutes. Es werden Korrelationen zwischen Rückenfett- bzw. Rückenmuskeldicke und Lebendmasse, Wurfzuwachs (Leistung) und Schulterläsionen berechnet.

#### Ergebnisse

Der Versuch startete im September 2018 und befindet sich Covid 19 bedingt noch in Auswertung. Ergebnisse werden für Mitte 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. S. Schneider, Dr. W. Preißinger  
Projektbearbeitung: G. Propstmeier, J. Kraft  
Kooperation: Ringberater Schömig (LKV-Bayern)  
Laufzeit: 10/2018 – 04/2021

### 3.33 Ergebnisse und gesamtbetriebliche Beratungsansätze aus dem Verbundprojekt „demonstration farms“

#### Zielsetzung

Die Ziele und Kernaufgaben des vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Projekts „demonstration farms“ sind (i) die Situation in durchschnittlichen bayerischen Schweinebetrieben zu erfassen, (ii) das Denken in Nährstoffkreisläufen in Beratung und Praxis zu stärken und (iii) die nährstoffangepasste Fütterung als Kern eines nachhaltigen Systemansatzes auf Betriebsebene in der Praxis zu etablieren.

#### Methode

Die Nährstoffpfade für Stickstoff (N) und Phosphat ( $P_2O_5$ ) wurden einzelbetrieblich erfasst und bewertet. Die Erkenntnisse wurden mit den Betrieben und deren Beratern bei mehreren Projekttreffen diskutiert und Optimierungsansätze abgeleitet. Im Mittel verfügten die 21 teilnehmenden Betriebe zum Projektstart im Wirtschaftsjahr 2017/2018 über rund 80 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LN), 185 produktive Zuchtsauen bzw. 1.377 Mastschweine im mittleren Jahresbestand.

#### Ergebnisse

Bei den Projektbetrieben stellt der Futtermittelzukauf den größten N-Input mit im Mittel 57 % am Gesamt-N-Input dar. Der mittlere N-Saldo der Projektbetriebe sank im Projektverlauf von 127 über 122 bis auf 106 kg pro ha LN im letzten Projektjahr (Abb.).

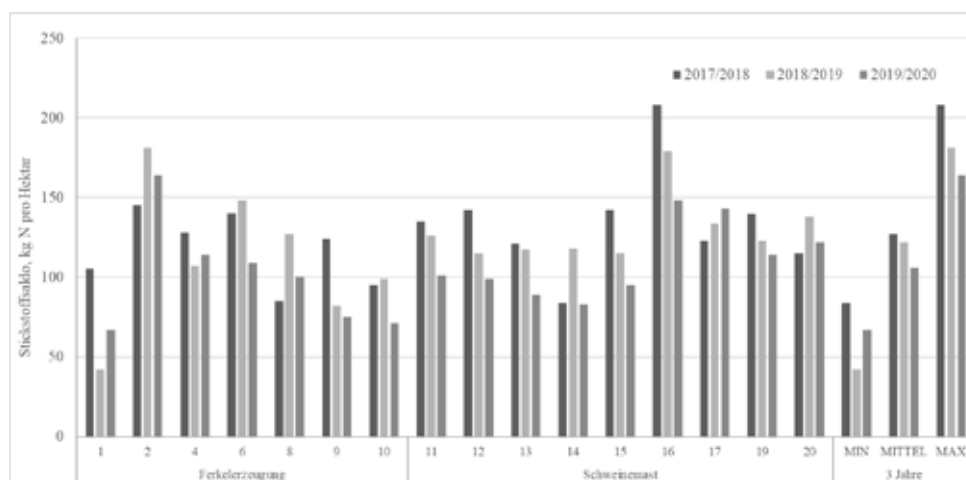


Abb.: Grafische Darstellung der Stickstoffsalden der Projektbetriebe mit flächengebundener Tierhaltung, in kg N pro Hektar für die Wirtschaftsjahre 2017/2018 bis 2019/20

Damit eine möglichst hohe Ressourceneffizienz bei gleichzeitig geringer Gesamtwirkung erreicht wird, muss in tierintensiven Betrieben eine möglichst nährstoffangepasste Fütterung umgesetzt werden. Zudem benötigen Landwirte zukünftig darüber hinaus ein Beratungsangebot, das den Betrieb als Gesamtsystem versteht und konkrete Ansätze im Stall und in der Landnutzung bietet.

Projektleitung: Dr. S. Schneider  
 Projektbearbeitung: E.- M. Brunlehner, Dr. S. Schneider  
 Kooperation: StMELF, FZ Schweinezucht und -haltung der ÄELF, LKV Bayern  
 Laufzeit: 08/2017 - 06/2021

### **3.34 Projekt „Qualitätssicherung Futter und Fütterung in EGZH-Mutterrassebetrieben“**

#### **Zielsetzung**

Die Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w.V. (EGZH) hat sich mit dem LfL-Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft (ITE), Grub, das Ziel gesetzt die Qualität der Zuchttiere in den EGZH-Mutterrassebetrieben im Hinblick auf das Futter und die Fütterung zu sichern und gegebenenfalls zu verbessern. Zudem werden in den Zuchtbetrieben die Haltungsbedingungen und der Gesundheitsstatus erfasst, da diese ebenfalls einen Einfluss auf die Qualität der Zuchttiere haben können.

Das Projekt wird in Kooperation mit den Fachzentren für Schweinezucht und -haltung der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, dem LfL-Institut für Tierzucht (ILT), dem LfL-Institut für Landtechnik und Tierhaltung (ILT), dem Tiergesundheitsdienst Bayern (TGD) sowie dem Verbundpartner LKV Bayern e.V. durchgeführt. Darüber hinaus sollen die aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse als Beratungsempfehlung für die Jungsaunaufzucht genutzt werden.

#### **Methode**

In den am Projekt teilnehmenden 26 EGZH-Mutterrassebetrieben werden Proben des eigen-erzeugten Getreides sowie die Futtermischungen (Ferkelaufzucht- und Jungsaunemischungen) im Gruber Futtermittellabor auf Roh Nährstoffe, Aminosäuren und Mineralstoffe untersucht. Des Weiteren werden alle Futtermittel, die in den Betrieben eingesetzt werden, erfasst und die Futterrationen ausgewertet. Eine Teilprobe des eingesetzten Getreides wird zudem vom TGD auf Mykotoxine untersucht. Im Zuge der regelmäßigen TGD-Kontrollbesuche werden auf den teilnehmenden Betrieben außerdem Tränkwasserproben genommen sowie eine Mykotoxinuntersuchung des Rohfaserträgers veranlasst.

Die Haltungsbedingungen der Tiere sowie Fragen zur Fütterung und Fütterungstechnik werden über einen Fragebogen erfasst, welchen der Fachberater Zucht der Fachzentren für Schweinezucht und -haltung zusammen mit dem Landwirt ausfüllt. Alle erhobenen Daten werden zentral von ITE gesammelt und anschließend in Zusammenarbeit mit den genannten Kooperationspartnern ausgewertet. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse den teilnehmenden Zuchtbetrieben vorgestellt und diskutiert.

#### **Ergebnisse**

Zunächst wurden im Projekt die Proben des eigenerzeugten Getreides (Ernte 2020) im Futtermittellabor des LKV Bayern analysiert. Bisher wurden von 26 teilnehmenden Betrieben 59 Getreideproben analysiert. Bei den analysierten Getreideproben handelte es sich um Weizen, Triticale, Körnermais, Hafer und Erbsen. Die Analysen der Futtermischungen, Mykotoxin- und Tränkwasseruntersuchungen sowie die Fragebogenerhebung dauern noch an, sodass die Ergebnisse im Sommer 2021 zu erwarten sind.

Projektleitung: Dr. S. Schneider

Projektbearbeitung: J. Kraft, Dr. S. Schneider

Kooperation: EGZH, Dr. G. Dahinten (ITZ), Dr. C. Jais (ILT), Dr. A. Rostalski (TGD), FZ Schweinezucht und -haltung der ÄELF, LKV Bayern

Laufzeit: 07/2020 - 07/2021

### 3.35 Operatives Rahmenziel Schweinemast

#### Zielsetzung

Um in der Beratung erfolgreich arbeiten zu können, sind die Definition von Zielen und deren fortlaufendes Controlling unabdingbar. Die Formulierung von operativen Rahmenzielen bietet die Möglichkeit Arbeitsschwerpunkte zu definieren und den Beteiligten Unterstützung und Orientierung zu geben. Deshalb haben das Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, die Fachzentren Schweinezucht und -haltung der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, der LKV Bayern sowie das LfL-Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub, ein operatives Rahmenziel für die Schweinemast formuliert. Es lautet: „Die nährstoffreduzierte Fütterung von Schweinen stellt einen Beitrag zum Gewässerschutz dar. Der Anteil an Mastschweinen, deren Ration im Mittel der Mast weniger als 160 g Rohprotein (XP) je kg Trockenfutter (TF, 88 % Trockenmasse) aufweist, ist bis zum Jahr 2021 um 6 % (= + 180.000 Tiere) gesteigert.“

#### Methode

Alle Fachzentren für Schweinezucht und -haltung vereinbarten hierzu auf Verwaltungsebene der Fleischerzeugerringe eine Zielformulierung, aus deren Grundgesamtheit das definierte Ziel erreicht wird. Die Zielvereinbarung wird quartalsweise anhand der LKV-Auswertungen überprüft und ausgewertet.

#### Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend: Durch intensive Beratung und den Einsatz neuer Mineralfutter- und Ergänzerkonzepte reduzierte sich der durchschnittliche XP-Gehalt der Schweinemastrationen der beim LKV Bayern organisierten Betriebe in den letzten drei Jahren von 167 g/kg Trockenfutter (TF, bei 88 % Trockenmasse) um 13 Gramm auf 154 g XP/kg TF (Abbildung). Wird eine 10 bis 11 %ige Ammoniakminderung je 10 g XP-Minderung unterstellt (Sajeev et al., 2017), reduzierten die beim LKV organisierten bayerischen Schweinemäster in den letzten drei Jahren die Ammoniakemissionen in der Schweinehaltung um 13 bis 14 %.

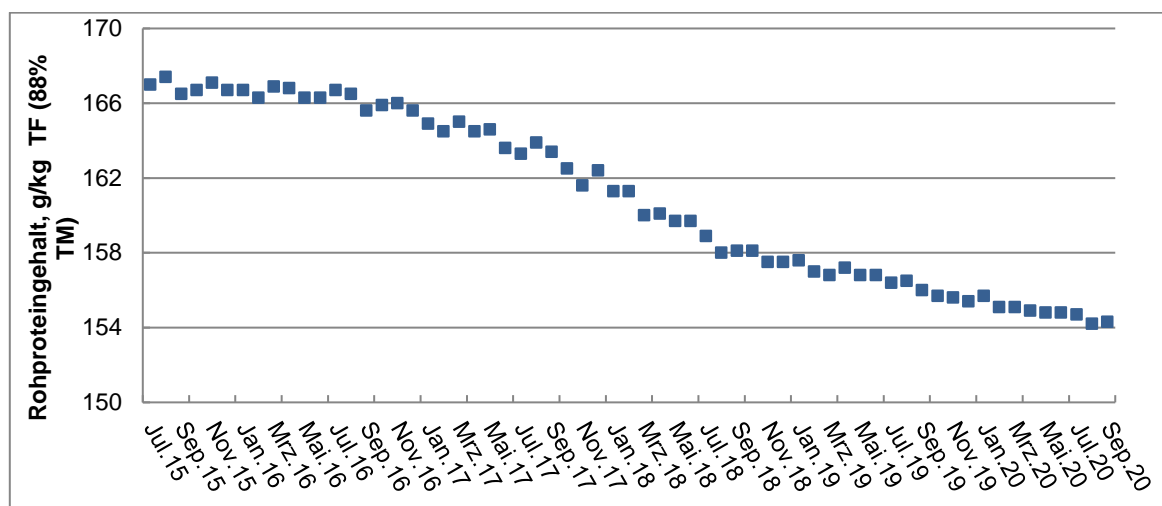


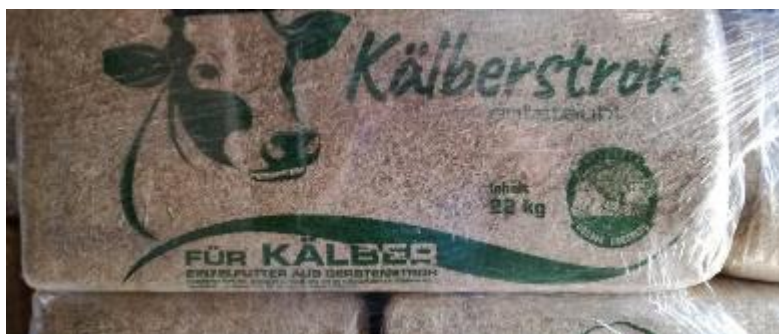
Abb.: Rohproteingehalt der Mittleren Mastmischung Juli 2015 bis September 2020, Bayern, n=17.642.128 Tiere, Quelle: RingmastSchwein-Auswertungen LKV Bayern

Projektleitung: Dr. S. Schneider  
 Projektbearbeitung: J. Kraft, E.- M. Brunlehner, Dr. S. Schneider  
 Kooperation: StMELF, FZ Schweinezucht und -haltung der ÄELF, LKV Bayern  
 Laufzeit: 08/2017 - 06/2021

### 3.36 Vergleich des Einsatzes von Kälber-TMR auf Basis Heu oder gereinigtem Kälberstroh in der Aufzucht von Fresserkälbern

#### Zielsetzung

In den Fütterungsversuchen an der Versuchsstation Karolinenfeld hat sich der Einsatz einer Trocken-TMR auf Basis Heu in der Aufzucht von Fresserkälbern bewährt. In der Praxis wird an Stelle von Heu jedoch häufig (gereinigtes) Kälberstroh als Struktur-



komponente in der Trocken-TMR eingesetzt. Als Vorteil ist die zu erwartende hohe Konstanz im Futterwert des Strohs im Vergleich zu Heu anzusehen. In der im Jahr 2020 neu aufgelegten LfL-Futterwerttabelle für Mastrinder ist aus diesen Gründen beispielhaft auch eine Trocken-TMR auf Basis von Stroh aufgenommen. In vorliegendem Versuch sollen die beiden Fütterungsvarianten vergleichend überprüft werden.

#### Methode

Für den Versuch wurden an der Versuchsstation Karolinenfeld 72 Fleckviehkälber mit einem Gewicht von  $85 \pm 5$  kg und einem Alter von  $45 \pm 11$  Tagen aufgestellt und auf 2 Versuchsgruppen (Heu-TMR und Stroh-TMR) aufgeteilt. Die gesamte Versuchsdauer wurde auf 14 Wochen festgelegt. Während der 6-wöchigen Tränkezeit wurde in der ersten Versuchsgruppe eine Trocken-TMR auf Basis Heu (29 % der TM), Kraftfutter (62 % der TM), und Melasse (9 % der TM) verfüttert. Die zweite Versuchsgruppe wurde über eine TMR mit gereinigtem Stroh (15 % der TM), Kraftfutter (76 % der TM) und Melasse (9 % der TM) versorgt. Die Zusammensetzung der Kraftfutter und deren Anteile an der Ration wurden so gewählt, dass sich für beide TMR bedarfsorientierte Rohprotein- und Energiegehalte von 15,5 % der TM bzw. 12,2 MJ ME/kg TM errechneten. Zusätzlich wurde allen Tieren ca. 26 kg Milchaustauscher (50 % Magermilchanteil, 140 g/l Tränke) nach Plan angeboten. In der Phase nach dem Absetzen wurde an beide Versuchsgruppen eine TMR auf Basis Maissilage, Heu und Kraftfutter verfüttert.

Die Aufstallung der Tiere erfolgte getrennt nach Versuchsgruppe in zwei Tiefstreuboxen in einem Warmstall (21 Tiere/Gruppe) und in einem Aussenklimastall (15 Tiere/Gruppe). Die Futteraufnahme wurde täglich je Bucht erfasst, die Lebendgewichte wurden alle 2 Wochen gemessen.

#### Ergebnisse

Der Versuch wurde im Januar 2021 beendet. Erste Ergebnisse sind Mitte 2021 zu erwarten.

Projektleitung: Dr. T. Ettle

Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edlmann, A. Deutinger (BaySG)

Laufzeit: 06/2020 – 09/2021

### 3.37 Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme und Leistung in der Aufzucht von Fresserkälbern

#### Zielsetzung

Auf Grund der Novellierung der Düngeverordnung bekommt auch in der Rindermast die Phosphor (P)- Ausscheidung eine zunehmende Bedeutung. Aus diesem Grund sollte mit dem hier dargestellten Fütterungsversuch überprüft werden, ob die gültigen Versorgungsempfehlungen für P in der Aufzucht von Fresserkälbern ausreichend sind und ob sich bei der P-Versorgung Reduzierungspotential ergibt.

#### Methode

Da ein erster Fütterungsversuch zur P-Versorgung in der Fresseraufzucht auf Grund eines Grippeausbruchs nicht auswertbar war, wurde der Versuch im Jahr 2020 wiederholt. Für den Versuch wurden an der Versuchsstation Karolinenfeld 72 Fleckviehkälber mit einem Gewicht von  $87 \pm 4$  kg und einem Alter von  $44 \pm 13$  Tagen aufgestellt und auf 2 Versuchsgruppen (P norm und P niedrig) aufgeteilt. Die Versuchsdauer wurde auf 14 Wochen festgelegt. Während der 5-wöchigen Tränkezeit wurde eine Trocken-TMR auf Basis Kraftfutter, Heu und Melasse verfüttert, in der Phase nach dem Absetzen eine TMR auf Basis Mais-silage, Heu und Kraftfutter. Die Variation der P-Gehalte der Rationen wurde über Kraftfutter mit unterschiedlichen Gehalten an Monokalziumphosphat eingestellt. Die Aufstallung der Tiere erfolgte getrennt nach Versuchsgruppe in zwei Tiefstreuboxen in einem Warmstall (21 Tiere/Gruppe) und in einem Aussenklimastall (15 Tiere/Gruppe). Die Futteraufnahme wurde täglich je Bucht erfasst, die Lebendgewichte wurden alle 2 Wochen gemessen.

#### Ergebnisse

Die P-Gehalte der Gesamtration in den Gruppen P norm und P niedrig betragen durchschnittlich 5,2 bzw. 4,0 g/kg TM, die Futteraufnahme lag bei 3,73 bzw. 3,75 kg TM/Tier und Tag. Die täglichen Zunahmen lagen in den Gruppen P norm und P niedrig mit  $1.320 \pm 193$  und  $1.295 \pm 166$  g/Tag auf gleichem Niveau ( $P=0,560$ ). Im Vergleich zu dem aus „Erhaltungs-“ und Leistungsbedarf errechneten Gesamtbedarf an P lag die tägliche P-Aufnahme

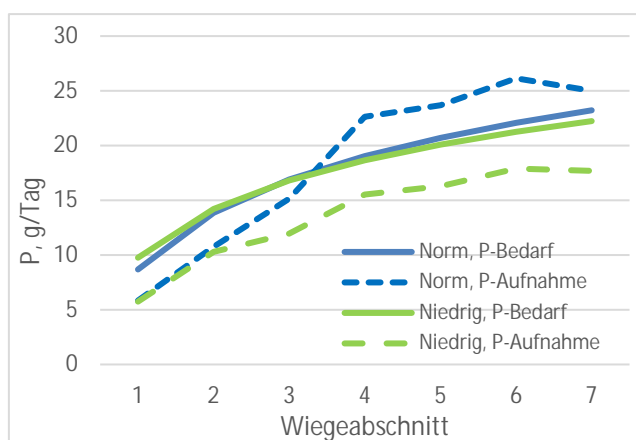


Abb.: Vergleich von P-Aufnahme und P-Bedarf

in beiden Versuchsgruppen während der Tränkephase auf einem sehr niedrigen Niveau. Dies lässt sich mit einer vergleichsweise niedrigen Futteraufnahme erklären, die sich in den Versuchen in Karolinenfeld regelmäßig zeigt. In der Versuchsphase nach dem Absetzen ergibt sich eine stärkere Differenzierung zwischen den Versuchsgruppen, wobei die P-Versorgung nur in der Gruppe P norm unter den Empfehlungen zur Versorgung lag. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass der errechnete P-Bedarf von Fresserkälbern höher als der tatsächliche Bedarf ist.

Projektleitung: Dr. T. Ettle

Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edlmann, A. Deutinger (BaySG)

Laufzeit: 04/2020 –12/2020



### 3.38 Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme und Leistung in der Bullenmast

#### Zielsetzung

Nach Literaturübersichten sind bei wachsenden Rindern erst bei sehr niedrigen täglichen P-Aufnahmen Leistungseinschränkungen zu erwarten. Allerdings bestehen in der Praxis häufig noch Vorbehalte den P-Gehalt der Ration für Mastbullen z.B. über den Einsatz eines P-freien Mineralfutters zu minimieren. Aus diesem Grund sollte mit vorliegendem Versuch die Auswirkung einer abgestuften P-Versorgung auf Futteraufnahme und Leistung bei Mastbullen untersucht werden.

#### Methode

Der Bullenmastversuch wurde mit 36 Fleckvieh- und 36 Braunviehbullen an der Versuchstation Grub durchgeführt. Die Aufteilung auf 3 Fütterungsgruppen erfolgte nach Rasse, Alter und Lebendmasse. Alle Fütterungsgruppen wurden über totale Mischrationen auf Basis Maissilage und Kraftfutter versorgt. Fütterungsgruppe 1 (P Norm) erhielt eine Ration mit einem an den Empfehlungen ausgerichteten P-Gehalt. In Gruppe 2 (P Niedrig) sollte der P-Gehalt der Ration demgegenüber um etwa 25 % abgesenkt, in der Ration der Gruppe 3 (P Hoch) um 25 % erhöht werden. Im Mastverlauf wurden die P-Gehalte und die XP-Gehalte der Rationen abgesenkt (3-phasige Fütterung). Erfasst wurden die Futter- und Nährstoffaufnahme über Wiegetröge, die Gewichtsentwicklung und Schlachtleistungskriterien.

#### Ergebnisse

Vor allem in der Anfangsmast lagen die im Kraftfutter analysierten P-Gehalte höher als geplant. Trotzdem wurde eine deutliche Differenzierung in der täglichen P-Aufnahme zwischen den Gruppen und eine gegenüber dem Bedarf abgesenkte P-Aufnahme in der Gruppe P Niedrig erreicht. Die P-Versorgung hatte keinen Effekt auf Futteraufnahme, Endgewicht oder Zuwachsleistung. Die deutlich erniedrigten ( $P < 0,05$ ) Ausschachtungsergebnisse in den Gruppen Niedrig und Hoch lassen sich nicht durch die P-Versorgung erklären. Im Vergleich der Rassen schnitt Braunvieh im vorliegenden Versuch im Vergleich zu Fleckvieh deutlich schlechter ab als in früheren Versuchen. Die Ergebnisse zur P-Versorgung sollen 2021 in einem weiteren Versuch mit Fleckviehbullen überprüft werden.

*Tabelle: Ausgewählte Ergebnisse zum Einfluss der P-Versorgung in der Bullenmast*

	Gruppe			Rasse		s.e.
	P Norm	P Niedrig	P Hoch	BV	FV	
TM-Aufnahme, kg/Tag	9,0	8,9	9,0	8,8 <sup>b</sup>	9,2 <sup>a</sup>	0,1
Endgewicht, kg	724	715	717	685 <sup>b</sup>	749 <sup>a</sup>	7
Zunahmen, g/d	1.621	1.589	1.599	1.498 <sup>b</sup>	1.696 <sup>a</sup>	20
Schlachtgewicht, kg	407	398	396	374 <sup>b</sup>	424 <sup>a</sup>	5
Ausschlachtung, %	56,2 <sup>a</sup>	55,7 <sup>b</sup>	55,2 <sup>b</sup>	54,7 <sup>b</sup>	56,7 <sup>a</sup>	0,2

Projektleitung: Dr. T. Eittle  
 Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann  
 Laufzeit: 07/2019 – 03/2021

### 3.39 Untersuchungen zu unterschiedlichen Phasenfütterungskonzepten im Vergleich zu einphasiger Mast bei Fleckviehbullen



#### Zielsetzung

Nach eigenen Angaben (Gruber Tabellen zur Rindermast, 2018) ist in der Bullenmast eine 3-phasige Mast mit im Mastverlauf absinkenden XP-Gehalten der Ration im Vergleich zu einer einphasigen Mast im Sinne einer Reduktion der N-Ausscheidungen zu empfehlen. Allerdings wurden diese Angaben nur theoretisch abgeleitet und sind bisher nicht in eigenen Fütterungsversuchen überprüft. Aus diesem Grund sollten in vorliegender Untersuchung an der Versuchsstation Grub unterschiedliche Phasenfütterungskonzepte in der Bullenmast überprüft werden.

#### Methode

Für den Versuch wurden 73 Fleckviehbullen mit einem Alter von rund 150 Tagen und einem Gewicht von durchschnittlich 223 kg unter Berücksichtigung von Alter, Gewicht und Herkunft (Vater) gleichmäßig auf 3 Fütterungsgruppen aufgeteilt. Alle Fütterungsgruppen wurden über totale Mischrationen versorgt, die täglich einmal angemischt und vorgelegt wurden. Fütterungsgruppe 1 wurde nach den LfL-Empfehlungen zur dreiphasigen Mast gefüttert (13,5; 12,6; und 12,1 % XP in der TM für Anfangs-, Mittel- und Endmast). Fütterungsgruppe 2 wurde über den gesamten Mastverlauf mit einer TMR mit einem XP-Gehalt von 12,6 % der TM gefüttert. In früheren Untersuchungen hat sich gezeigt, dass verzögertes Wachstum in Folge einer niedrigen Versorgung mit Rohprotein in der Mittelmast bei bedarfsgerechter Versorgung in der Endmast durch „kompensatorisches Wachstum“ weitgehend egalisiert werden kann. Um diesen Effekt zu überprüfen, erhielt Fütterungsgruppe 3 in der Anfangsmast eine TMR mit 10,8 % XP in der TM und wurde in der Mittel- und Endmast analog Gruppe 1 gefüttert. Wenn sich über die gesamte Mast keine negativen Effekte auf den Zuwachs ergeben und auch die Futteraufnahme wenig beeinflusst ist, könnte mit diesem Verfahren eine Reduzierung des N-Aufwandes/Zuwachs erreicht werden.

#### Ergebnisse

Der Versuch wurde im Dezember 2020 beendet. Nach ersten Auswertungen resultierte die einphasige Fütterung in sichtbar erniedrigten Endgewichten und täglichen Zunahmen. Die einphasige Fütterung führte vor allem in der Endmast zu einer hohen Streuung in den Zuwachsleistungen der Bullen. Die niedrige XP-Versorgung in der Anfangsmast in Fütterungsgruppe 2 führte im Vergleich zur Fütterungsvariante 1 nur zu leicht reduzierten Zuwachsleistungen. Weitere Ergebnisse werden Mitte 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. Thomas Ettle  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann  
Laufzeit: 09/2019 – 06/2021

### **3.40 Einfluss des teilweisen Ersatzes von Rapsextraktionsschrot durch weiße Lupinen in der Ration von Mastbullen bei unterschiedlicher Belegungsdichte der Buchten**

#### **Zielsetzung**

In der Fütterung von Mastbullen sind maissilagebasierte Rationen als Standard anzusehen. Auf Grund des vergleichsweise niedrigen Rohproteingehaltes der Maisganzpflanze ist jedoch eine Ergänzung mit eiweißreichen Rationskomponenten notwendig. Neben den Extraktionsschroten sind auch heimische Eiweißträger wie z.B. Ackerbohne, Erbse oder Lupine innerhalb der jeweiligen Einsatzgrenzen grundsätzlich zur Rohproteinergänzung in der Bullenmast geeignet. Die Verfügbarkeit der weißen Lupine war in der Vergangenheit jedoch nicht immer gegeben, was sich mit anbautechnischen Schwierigkeiten erklären lässt. Neuerdings sind allerdings Sorten zugelassen, die als annähernd anthraknoseresistent anzusehen sind. Mit vorliegender Untersuchung soll geprüft werden, ob ein teilweiser Ersatz von Rapsextraktionsschrot durch die weiße Lupine „Frieda“ in der Bullenmast ohne Beeinträchtigung der Futteraufnahme und Leistung möglich ist.

In Deutschland wird derzeit versucht, Rahmenbedingungen für eine tierwohlgerechte Bullenmast zu definieren. In Bezug auf das anzustrebende Flächenangebot stehen dabei Zahlen im Raum, die die bisherigen Angaben weit überschreiten. Gezielte Untersuchungen zu den Auswirkungen eines unterschiedlichen Platzangebotes sind selten und führen zu teils widersprüchlichen Aussagen. Aus diesen Gründen soll der Fütterungsversuch mit der Frage der Auswirkungen eines variierenden Flächenangebotes in der Mast von Fleckviehbullen auf Verhaltens- und Leistungsmerkmale kombiniert werden.

#### **Methode**

Der Fütterungsversuch wird mit 60 Fleckviehbullen im Gewichtsbereich von 250 bis 750 kg durchgeführt. Die Bullen wurden unter Berücksichtigung von Alter, Gewicht und Futteraufnahme gleichmäßig auf die Gruppen „Kontrolle“ und „Lupine“ aufgeteilt. Die Kontrollgruppe wird mit einer maissilagebasierten TMR gefüttert, die als Proteinträger Rapsextraktionsschrot enthält. Der Anteil an Rapsextraktionsschrot wird in der Gruppe „Lupine“ zu etwa 50 % durch die weiße Lupine der Sorte „Frieda“ ersetzt.

Innerhalb der beiden Fütterungsgruppen werden bei einer Buchtenfläche von 37,5 m<sup>2</sup> drei Untergruppen mit einer Besatzdichte von 8, 10 oder 12 Tieren gebildet. Das Tier- Fressplatzverhältnis beträgt für alle Gruppen 2:1. Erfasst werden Futteraufnahme und Nährstoffversorgung, die Zuwachsleistung und Schlachtleistungsparameter. Weiterhin werden die Bewegungsaktivität der Tiere und die Auswirkungen auf die räumliche Verteilung der Bullen in den Buchten überprüft. Eine Beurteilung der Tiere in Bezug auf das Auftreten von Schwanzspitzennekrosen und Verschmutzung ist vorgesehen.

Als weiterer wesentlicher Faktor ist eine ökonomische Beurteilung der Auswirkungen der unterschiedlichen Fütterungssysteme und des variierenden Flächenangebotes geplant.

#### **Ergebnisse**

Erste Ergebnisse werden im Kalenderjahr 2022 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle, Dr. B. Haidn  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, A. Koßmann, P. Edelmann  
Kooperation: R. Gasteiger (LfL, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur), BaySG  
Laufzeit: 10/2020 – 12/2022

### 3.41 Ergänzung von pansengeschütztem Lysin zu proteinreduzierten Rationen in der Anfangsmast von Fleckviehbullen

#### Zielsetzung

Da neben Methionin (Met) auch Lysin (Lys) für das Wachstum von Mastbullen begrenzend sein könnte, soll mit vorliegendem Versuch der Effekt einer Zulage von pansengeschütztem Lys zu einer rohprotein-(XP)-reduzierten Ration auf Futter- und Nährstoffaufnahme, Zuwachs und Schlachtleistung geprüft werden. Da mögliche Effekte besonders bei jungen Tieren zu erwarten sind, wurde der Versuch im Gewichtsbereich von 200-400 kg durchgeführt. Der Versuch ist Teil des vom StMELF geförderten Projektes „Abbau von Proteinüberhängen in der Rinderfütterung“ (A/17/18).

#### Methode

Für den Versuch wurden 67 Fleckviehbullen mit einem mittleren Lebendgewicht von 223 kg und einem Alter von 156 Tagen auf 3 Fütterungsgruppen aufgeteilt. Gruppe 1 wurde über eine maissilagebasierte TMR mit einem kalkulierten XP-Gehalt von 14 % der TM und einem ME-Gehalt von 11,7 MJ/kg TM versorgt. In Gruppe 2 wurde der XP-Gehalt auf 11 % der TM abgesenkt. Der Gehalt an Met wurde dem Gehalt der Ration der Gruppe 1 durch Zulage von pansengeschütztem Met angeglichen. Gruppe 3 wurde über die Ration der Gruppe 2 ergänzt mit pansengeschütztem Lys (0,42 % der TM) versorgt. Die Schlachtung der Bullen erfolgte nach einer durchschnittlichen Mastdauer von 89 Tagen.

#### Ergebnisse

Die Serum-Lysingehalte betragen in den Gruppen 1 bis 3 259, 196 und 249  $\mu\text{mol/l}$  ( $P < 0,05$ ), was darauf hindeutet, dass das zugelegte Lys in der 3. Fütterungsgruppe tatsächlich vor dem ruminalen Abbau geschützt war. Die Absenkung des Rohproteingehaltes der Ration führte gegenüber der Kontrollgruppe zu deutlich ( $P < 0,05$ ) verminderten Futteraufnahmen und Zuwachslleistungen (Tabelle). Im Vergleich zur Gruppe 2 bewirkte die Lysinulage eine tendenzielle ( $P < 0,1$ ) Steigerung der täglichen Zunahmen. Das Schlachtgewicht war in Versuchsgruppe 2 gegenüber den beiden anderen Gruppen deutlich ( $P < 0,05$ ) vermindert. Vor allem auf Grund der Steigerung des Schlachtgewichtes nach Lys-Zulage bei rohproteinreduzierter Fütterung kann gefolgert werden, dass Lys in der vorliegenden Untersuchung bei rohproteinreduzierter Fütterung leistungslimitierend war.

*Tabelle: Effekt des XP- und Lys- Gehaltes der Ration auf ausgewählte Messkriterien*

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
TM Aufnahme (kg/Tag)	7,42 <sup>a</sup>	6,43 <sup>b</sup>	6,80 <sup>b</sup>
Lys-Aufnahme, g/Tag	39,3 <sup>a</sup>	24,4 <sup>b</sup>	41,2 <sup>a</sup>
Mastendgewicht (kg)	385 <sup>a</sup>	346 <sup>b</sup>	358 <sup>b</sup>
Zunahmen (g/Tag)	1.837 <sup>a</sup>	1.372 <sup>b</sup>	1.487 <sup>b</sup>
Schlachtgewicht (kg)	210 <sup>a</sup>	187 <sup>c</sup>	196 <sup>b</sup>

Projektleitung: Dr. T. Ettle

Projektbearbeitung: F. Riepl, V. Inhuber, A. Obermaier, P. Edelmann

Kooperation: Prof. Dr. W. Windisch (TUM)

Laufzeit: 06/2017 – 12/2020

### **3.42 GenTORE – Teilprojekt: Untersuchungen zur grobgeweblichen und chemischen Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf**

#### **Zielsetzung**

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich nicht nur die Technik in der Landwirtschaft stark verändert, sondern auch die Leistung der Nutztiere wird durch die gezielte Zucht ständig verbessert. Gleichgeblieben sind über längere Zeit die Fütterungsempfehlungen für die Rindermast der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Diese wurden zuletzt 1995 aktualisiert und geben die heute erzielbaren Mastleistungen und Mastengewichte nicht mehr wieder. Aus diesem Grund sollen in vorliegendem Projekt Daten zum Stoff- und Energieansatz von Fleckviehbullen der aktuell verfügbaren Genetik im Wachstumsverlauf erhoben werden, die dann als Basis zur Überprüfung der Empfehlungen der Nährstoff- und Energieversorgung dienen können. Das Projekt ist in das im EU-Rahmenprogramm "Horizon 2020" geförderte Verbundvorhaben GenTORE (Genomic management Tools to Optimize Resilience and Efficiency) eingebettet, in welchem 21 Projektpartner aus elf europäischen Ländern zusammenarbeiten. Im Rahmen dieses Verbundprojektes sollen innovative, genomisch unterstützte Selektions- und Management-Werkzeuge entwickelt werden, die es Landwirten ermöglichen, die optimale Balance zwischen Resilienz und Effizienz in einer Vielzahl von unterschiedlichen und sich verändernden Umwelten bzw. Produktionssystemen zu finden.

#### **Methode**

Für die Untersuchungen wurden 72 Fleckviehbullen in drei Wellen aufgestellt und ab einem Gewicht von 200 kg auf zwei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Die Fütterung basierte in beiden Gruppen auf einer Totalen Mischration (TMR) mit entweder 11,6 MJ ME/kg TM für die Gruppe „ME Norm“ oder 12,4 MJ ME/kg TM für die Gruppe „ME Hoch“. Im Mastverlauf wurden Futteraufnahme, Energie- und Nährstoffversorgung sowie die Gewichtsentwicklung tierindividuell erfasst. Im Rahmen einer Stufenschlachtung am Versuchsschlachthaus Grub wurde bei den Gewichtsklassen 120, 200, 400, 600 und 780 kg Endgewicht die grobgewebliche Zusammensetzung der Bullen dokumentiert und eine Vollzerlegung der rechten Schlachtkörperhälfte durchgeführt. An den verschiedenen Gewebegruppen wurden der Gehalt an Fett, Protein, Asche und Wasser analysiert, um den Energieansatz im Wachstumsverlauf zu bestimmen. Weiterhin sollen die Mengen- und Spurenelementkonzentrationen überprüft werden. Vor der Schlachtung wurden Messungen zur Bestimmung des Körperfettgehaltes am lebenden Tier vorgenommen. Es wurde die Rückenfettdicke und die Hautfaltendicke ermittelt, sowie eine Bioimpedanz-Analyse durchgeführt. Alle Tiere wurden genotypisiert, um die Daten für weitere züchterisch orientierte Auswertungen bei den Projektpartnern im Verbundprojekt GenTORE nutzbar zu machen.

#### **Ergebnisse**

Eine Steigerung im Energiegehalt der TMR für Fleckviehbullen von 11,6 auf 12,4 MJ ME/kg TM zeigte keinen Einfluss auf die Gewebeanteile und die Nährstoffzusammensetzung der Leerkörper wachsender Fleckviehbullen. In Tabelle 1 und 2 sind daher die Gewebeanteile und die Nährstoffzusammensetzung von Bullen beider Fütterungsgruppen zusammengefasst. Den größten Gewebeanteil an den Bullenleerkörpern aller Gewichtsklassen nahmen die Muskeln ein, wobei sich der Muskelanteil über alle Gewichtsklassen hinweg mit durchschnittlich 42,9 % nicht veränderte. Der mit den Muskeln verbundene Anteil an Sehnen veränderte sich ebenfalls nicht im Laufe des Wachstums und nahm durchschnittlich 4,2 % des Leerkörpers ein. Mit steigendem Leerkörpergewicht nahmen die Anteile an Blut,

Organen, Magen und Darm Trakt, sowie Knochen ab. Der Anteil an Haut stieg zunächst bis zu einem Endgewicht von 400 kg um 2,7 % an, fiel danach jedoch bis zur höchsten Gewichtsgruppe um 1,4 % ab, sodass sich zusammenfassend eine Zunahme an Hautgewebe um 1,3 % ergab. Während des gesamten Wachstumsverlaufes nahm der Fettanteil um 14,9 % zu und zeigte damit die stärkste Gewebezunahme in den Leerkörpern wachsender Fleckviehbullen.

*Tabelle 1: Leerkörpergewichte und Gewebeanteile von Bullen in verschiedenen Schlachtgruppen*

<b>Körperzusammensetzung</b>	<b>120 kg</b> n = 8	<b>200 kg</b> n = 10	<b>400 kg</b> n = 18	<b>600 kg</b> n = 18	<b>780 kg</b> n = 18
Leerkörper (kg)	104 <sup>A</sup>	176 <sup>B</sup>	370 <sup>C</sup>	553 <sup>D</sup>	734 <sup>E</sup>
Haut (%)	9,2 <sup>A</sup>	10,9 <sup>BD</sup>	11,9 <sup>C</sup>	11,2 <sup>B</sup>	10,5 <sup>D</sup>
Blut (%)	6,0 <sup>A</sup>	5,3 <sup>B</sup>	4,9 <sup>C</sup>	4,6 <sup>D</sup>	4,0 <sup>E</sup>
Organe (%)	7,2 <sup>A</sup>	7,2 <sup>A</sup>	6,5 <sup>B</sup>	6,0 <sup>C</sup>	5,7 <sup>D</sup>
Mägen/Därme (%)	7,4 <sup>A</sup>	7,0 <sup>A</sup>	5,7 <sup>B</sup>	4,4 <sup>C</sup>	3,9 <sup>D</sup>
Fett (%)	3,7 <sup>A</sup>	6,8 <sup>B</sup>	10,1 <sup>C</sup>	14,1 <sup>D</sup>	18,6 <sup>E</sup>
Muskeln (%)	43,3 <sup>A</sup>	42,6 <sup>A</sup>	43,1 <sup>A</sup>	43,1 <sup>A</sup>	42,2 <sup>A</sup>
Sehnen (%)	4,2 <sup>A</sup>	4,1 <sup>A</sup>	4,3 <sup>A</sup>	4,2 <sup>A</sup>	4,1 <sup>A</sup>
Knochen (%)	19,0 <sup>A</sup>	16,1 <sup>B</sup>	13,5 <sup>C</sup>	12,4 <sup>D</sup>	11,0 <sup>E</sup>

Hinsichtlich der Nährstoffzusammensetzung wachsender Fleckviehbullen, welche in Tabelle 2 dargestellt ist, nahm Wasser in allen Gewichtsgruppen den größten Anteil der Leerkörper ein. Mit zunehmenden Endgewichten stieg der Rohfettgehalt an, wobei die Gehalte an Wasser, Rohprotein und Rohasche zurückgingen.

*Tabelle 2: Nährstoffzusammensetzung von Bullen in verschiedenen Schlachtgruppen*

<b>Nährstoffzusammensetzung</b>	<b>120 kg</b> n = 8	<b>200 kg</b> n = 10	<b>400 kg</b> n = 18	<b>600 kg</b> n = 18	<b>780 kg</b> n = 18
Wasser (%)	68,4 <sup>A</sup>	65,2 <sup>B</sup>	62,1 <sup>C</sup>	58,1 <sup>D</sup>	55,3 <sup>E</sup>
Rohasche (%)	4,8 <sup>A</sup>	4,6 <sup>AB</sup>	4,4 <sup>B</sup>	4,6 <sup>A</sup>	4,4 <sup>B</sup>
Rohprotein (%)	20,6 <sup>A</sup>	20,0 <sup>AB</sup>	20,5 <sup>A</sup>	19,8 <sup>B</sup>	19,1 <sup>C</sup>
Rohfett (%)	6,2 <sup>A</sup>	10,2 <sup>B</sup>	13,0 <sup>C</sup>	17,5 <sup>D</sup>	21,3 <sup>E</sup>

Im weiteren Verlauf des Projektes werden die Ergebnisse der Mengen- und Spurenelementkonzentrationen im Leerkörper sowie in einzelnen Geweben ausgewertet und veröffentlicht.

Projektleitung: Dr. T. Ettle  
 Projektbearbeitung: A. Honig, M. Tawfik, P. Edelmann, A. Obermaier  
 Kooperation: Prof. K.-U. Götz, Dr. R. Emmerling (ITZ), Prof. W. Windisch (TUM)  
 Laufzeit: 06/2017 – 12/2021

### **3.43 Einfluss einer Ergänzung der Milchviehration mit pansengeschütztem Histidin, Methionin und Lysin bei abgesenkter RNB auf Milchleistung und Futteraufnahme**

#### **Zielsetzung**

Ein Ansatzpunkt, Proteinüberschüsse in der Milchkuhfütterung zu reduzieren, könnte im Einsatz proteinreduzierter Rationen bei zeitgleicher Ergänzung mit limitierenden pansengeschützten Aminosäuren liegen. In der BRD liegen dazu im Vergleich zu anderen Ländern (USA, Frankreich) wenig Erfahrungen vor und es gibt auch keine Empfehlungen zur Ausgestaltung einer entsprechenden Fütterung. Die angesprochenen Fragen sollen im Rahmen eines vom StMELF geförderten Projektes in einer Reihe von Milchviehfütterungsversuchen bearbeitet werden. Da neben Methionin und Lysin auch Histidin als limitierende Aminosäure diskutiert wird, steht in vorliegendem Versuch die Ergänzung der Ration mit einer Experimentalcharge an pansengeschütztem Histidin im Vordergrund.

#### **Methode**

Für den 12-wöchigen Fütterungsversuch wurden 48 Milchkühe der Rassen Fleck- und Braunvieh, die sich zu Versuchsbeginn im Mittel am 121. Laktationstag der 3. Laktation befanden unter Berücksichtigung von Rasse, Laktationsstand und Leistungskriterien auf 3 Versuchsgruppen aufgeteilt. In der Kontrollgruppe wurde eine TMR angeboten, die nach Rationsplanung im Energie- und Nährstoffgehalt dem Bedarf der Kühe entsprach. In der zweiten Versuchsgruppe (XP red.) wurde der Gehalt an Rohprotein (XP) in dieser TMR durch Reduzierung des Anteils an Futterharnstoff abgesenkt. In der dritten Fütterungsgruppe (XPred. + AS) wurde die proteinreduzierte Ration mit pansengeschütztem Histidin (His), Lysin (Lys) und Methionin (Met) ergänzt. Da His in pansengeschützter Form nicht am Markt verfügbar ist, wurde für den Versuch eine Experimentalcharge durch Fettverkap selung erstellt.

#### **Ergebnisse**

Die XP- und nXP- Versorgung lag in allen Gruppen niedriger als geplant, was sich auch in der stark negativen zwischen den Gruppen aber deutlich variierenden RNB zeigt. Während die TM-Aufnahme zwischen den Gruppen vergleichbar war, resultierte die Aminosäureergänzung in einer signifikant erhöhten Aufnahme an His, Met und Lys. Die Absenkung des XP-Gehaltes der Ration führte zu einer deutlich ( $P < 0,05$ ) verminderten Milchleistung, die auch durch Aminosäurezulage nicht erhöht wurde. Die ECM, der Milcheiweißgehalt und die täglich erzeugte Milchproteinmenge waren durch die Fütterung nicht beeinflusst. Aus den Ergebnissen kann gefolgert werden, dass die Versorgung mit den geprüften Aminosäuren in vorliegendem Versuch nicht leistungslimitierend war.

Projektleitung: Dr. T. Ettle  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, F. Riepl, P. Edelmann  
Kooperation: Prof. Dr. W. Windisch (Lehrstuhl für Tierernährung, TUM), Dr. M. Hovenjürgen (Fa. BEWITAL agri)  
Laufzeit: 01/2020 – 12/2020

### **3.44 Untersuchungen zum Einfluss einer Ergänzung von Rationen für hochleistende Milchkühe in der 2. Laktationshälfte mit pansengeschütztem Methionin auf Futteraufnahme und Leistung**

#### **Zielsetzung**

In vorangegangenen Milchviehfütterungsversuchen an der LfL Bayern wurden die Effekte der Zulage pansengeschützter Aminosäuren zu Rationen mit abgesenktem Rohproteingehalt überprüft. Zusammenfassend zeigt sich, dass die Absenkung des XP-Gehaltes jeweils zu einem (meist nicht signifikanten) Rückgang in Milchleistungskriterien führte, der auch durch Aminosäureergänzung nicht behoben werden konnte. Mit vorliegendem Versuch sollte daher überprüft werden, ob eine Zulage an pansengeschütztem Methionin (Met) zu einer Ration mit bedarfsorientiertem nXP-Gehalt bei ausgeglichener RNB zu einer Steigerung von Leistungskriterien führen kann. Dies könnte einen geringeren N-Aufwand je kg erzeugter Milch ohne XP-Absenkung und daraus resultierender Milchleistungsbeeinträchtigung bedeuten. Der Versuch ist Teil des vom StMELF geförderten Projektes „Abbau von Proteinüberhängen in der Rinderfütterung“ (A/17/18).

#### **Methode**

Der Fütterungsversuch wurde mit 36 Fleckvieh- und 12 Braunviehkühen (Versuchsbeginn: 102. Laktationstag der dritten Laktation) über einen Zeitraum von 12 Wochen durchgeführt. Die Kühe wurden unter Berücksichtigung von Rasse, Laktationsstand, Laktationszahl, Futteraufnahme und Milchleistungskriterien auf die Versuchsgruppen Kontrolle und Methionin aufgeteilt. Die Kühe wurden über eine Totale Mischration versorgt, die in Bezug auf nXP-Gehalt, NEL-Gehalt und RNB ausgeglichen war, versorgt. Die Ration der Gruppe Methionin wurde mit pansengeschütztem Methionin (Mepron<sup>®</sup>, 0,06 % der TM) ergänzt. Die Zufuhr und der Bedarf an metabolisierbaren Aminosäuren wurden mit dem Programm AMINO-Cow<sup>®</sup> berechnet.

#### **Ergebnisse**

Die mittlere XP-Konzentration der Rationen der Kontroll- und der Zulagegruppe lagen mit 15,2 und 15,4 % der TM niedriger als geplant, was in einer leicht negativen RNB der Ration von -0,8 g/kg TM und einer kalkulierten negativen Bilanz für metabolisierbares Met, Lysin, Histidin und Leucin für beide Gruppen resultierte. Mit 27,1 und 26,8 kg TM ergab sich kein Unterschied in der TM-Aufnahme zwischen der Kontroll- und der Met-Gruppe. Die Aufnahme an metabolisierbarem Met war in der Met-Gruppe mit 63 g/Tag deutlich ( $P < 0,05$ ) höher als in der Kontrollgruppe mit 53 g/Tag. Die tägliche Milchleistung betrug in der Kontroll- und der Met-Gruppe 41,3 und 42,1 kg/Tag ( $P = 0,64$ ), die ECM-Leistung 40,8 und 41,7 kg ( $P = 0,56$ ) und die Milchproteinleistung 1,52 und 1,54 kg/Tag ( $P = 0,678$ ). Insgesamt ergibt sich, dass Milchkühe trotz einer leicht negativen RNB und einer negativen Bilanz an metabolisierbarem Met, Lysin, Histidin und Leucin in der Lage sind, eine sehr hohe Milchleistung aufrecht zu erhalten. Mögliche Sondereffekte von Methionin auf Gesundheit und Leistung, wie sie in einer Reihe von Untersuchungen in der Transitphase gezeigt wurden, sind in der Früh-laktation offensichtlich ausgeprägter als in der Mitte der Laktation.

Projektleitung: Dr. T. Ettle  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, F. Riepl, P. Edelmann  
Kooperation: Prof. Dr. W. Windisch (Lehrstuhl für Tierernährung, TUM), L. Bauer (Fa. Evonik)  
Laufzeit: 01/2020 – 12/2020



### 3.45 Untersuchungen zur Wasserzugabe zur Ration von Milchkühen

#### Zielsetzung

Eine Wasserzugabe zu Rationen für hochleistende Milchkühe wird teils auch in der bayerischen Beratungspraxis empfohlen. Vor allem bei höheren TM-Gehalten der Ration soll durch die Wasserzugabe die Möglichkeit zur Selektion einzelner Rationskomponenten mit den nachfolgenden Begleiterscheinungen (z.B. Steigerung des Acidoserisikos, geringere Kraftfuturaufnahme rangniedrigerer Tiere) vermindert werden.



Während verschiedene internationale und nationale Untersuchungen auch negative Effekte solch einer Wasserzugabe beschreiben, ergaben sich in neueren Untersuchungen aus NRW durchaus positive Ergebnisse. Mit vorliegender Untersuchung soll dementsprechend überprüft werden, ob diese positiven Effekte in einem Milchkuhfütterungsversuch auch in Achselschwang nachvollzogen werden können und ob sich dadurch entsprechende Beratungsaussagen ableiten lassen.

#### Methode

Für den 12-wöchigen Milchviehfütterungsversuch wurden 27 Fleckvieh- und 21 Braunviehkühe ausgewählt und gleichmäßig auf drei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Den Kühen der Gruppe 1 wurde eine TMR vorgelegt, die nach Rationsplan einen TM-Gehalt von 47 %, einen Energiegehalt von 6,9 MJ NEL/kg TM und einen nXP-Gehalt von rund 160 g/kg TM bei ausgeglichener RNB aufwies. Für die Erstellung der TMR wurde im Mischwagen eine Nachmischzeit von 11 Minuten bei ca. 1.200 U/min festgelegt. Für die 2. Fütterungsgruppe wurde diese Ration durch Zulage von 12 kg Wasser/Tier und Tag auf einen TM-Gehalt von 38 % eingestellt, wobei die Mischintensität beibehalten wurde. Der 3. Fütterungsgruppe wurde die gleiche TMR vorgesetzt, allerdings wurde die Nachmischzeit auf 6 Minuten herabgesetzt. Erfasst wurden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien die Körperkondition und das Wiederkauverhalten. Um Hinweise auf Futterselektion zu erhalten wurden von korrespondierenden Proben der TMR-Einwaage und TMR-Rückwaage Proben gezogen und daran die Partikelgrößenverteilung ermittelt. Mit Datenloggern wurde der Temperaturverlauf in den TMR im Tagesverlauf nachvollzogen.

#### Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden 2021 erwartet

Projektleitung: Dr. T. Ettle  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann  
Laufzeit: 06/2020 – 09/2021

### 3.46 eMissionCow – Zucht auf Futtereffizienz und reduzierten Methan- ausstoß beim Milchrind

#### Zielsetzung

Ziel des deutschlandweiten Verbundvorhabens eMissionCow ist die Zucht auf Futtermittelaufnahme, Futtereffizienz und verminderte Methanemissionen in den deutschen Rinderpopulationen. Die züchterische Verbesserung der Futtereffizienz bedingt zum einen eine verbesserte Produktionseffizienz der Milcherzeugung als auch einen Beitrag zum aktiven Umweltschutz durch geringere Treibhausgas (THG) - Emissionen je Produkteinheit. Den Grundstein bilden hier die präzisen, einzeltierbezogenen Daten aus 13 deutschen Lehr- und Versuchsbetrieben von rund 900 Kühen. Durch diese differenzierte Phänotypisierung soll die Erarbeitung von Grundlagen zu effizienzorientierten Zuchtstrategien (Anpaarung und Zuchtauswahl) erfolgen.



#### Methode

Den Grundstein bildet die im BLE-Projekt optiKuh gewonnene Datengrundlage, welche im Projekt eMissionCow weitergeführt und erweitert wird. Die Gesamtprojektkoordination obliegt dem Förderverein Bioökonomieforschung (FBF). Die Förderung erfolgt über die Landwirtschaftliche Rentenbank. Unter Leitung der LfL-Tierernährung werden neben der Genotypisierung, differenzierte Phänotypen von ca. 900 Kühen (Holstein, Fleckvieh und Braunvieh) auf 13 deutschen Versuchseinrichtungen mit Wiegetrochtechnik erhoben. Die Daten lassen sich grundsätzlich in Grunddaten (z.B. Stamm-, Standort-, Kalender- und Gesundheitsdaten, tägliche Milchmengen, Körperkondition (BCS, ggf. RFD), Futtermittelnahmen, Lebendmassen, wöchentliche Milchhaltsstoffe, futterbeschreibende Daten (Zusammensetzung, Trockenmasse-, Energie-, Nährstoff- und Mineralstoffgehalte der Einzelfutterkomponenten und des Kraftfutters) sowie projektspezifische Daten unterteilen. Detaillierte Daten bilden die Basis für die Entwicklung einer MIR-Gleichung für Futtereffizienz. Milchharnstoffgehalt und Milchsäuremuster werden als Hilfsmerkmale für Futter- bzw. N-Effizienz und Methanausstoß analysiert. Zur Verbesserung der MethaMIR-Gleichung werden die Methanemissionen von Fleckviehkühen in Respirationsskammern präzise erfasst. Eine Erweiterung der Schätzmethode um die Rasse Fleckvieh, ermöglicht die Anwendung der MIR- und MethaMIR-Gleichungen für den gesamten deutschen Milchkuhbestand. Zusätzlich werden Laser Methan Detektor (LMD) Messungen zur Präzisionssteigerung des Vorhersagemodells auf den Versuchsstationen durchgeführt. Es gilt, die grundsätzliche Eignung von Milchspektraldaten als Phänotypen für die Zucht auf geringere Methanemission und Futtereffizienz zu prüfen und die Möglichkeiten für eine Zuchtwertschätzung zu evaluieren. Abschließend werden Zuchtplanungsrechnungen durchgeführt, um Methanemission und Effizienzmerkmale mit bereits im Zuchtziel etablierten Leistungsmerkmalen in Beziehung zu setzen. In der Versuchseinrichtung Grub wurden 2019 verschiedene Sensorsysteme zur Wiederkauaktivität/reticulorumenalen pH-Wert Erfassung angeschafft und einer weiterführenden Prüfung hinsichtlich ihres Potenzials in der Tierüberwachung, unterzogen. Zur Projektdarstellung wurde eine Homepage eingerichtet ([www.emission-cow.de](http://www.emission-cow.de)).

#### Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden 2021 erwartet.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers (Leitung Arbeitspaket 1a)  
Projektbearbeitung: Dr. P. Hertel-Böhnke, S. Holzinger, Dr. T. Ettle, A. Obermaier  
Laufzeit: 06/2018 – 11/2021

### **3.47 optiKuh2: Nutzung der optiKuh-Daten zur Verbesserung der Haltung von Milchkühen durch eine aktuellere Modellierung der Futteraufnahme und Nutzung von Futtereffizienz und Robustheit in Zucht und Tiergesundheitsmanagement**

#### **Zielsetzung**

Mit Ende des Projektes optiKuh und dem regen Interesse von Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft und Praxis daran schlug die Geburtsstunde des Projektes optiKuh2. Weitere Fragestellungen zum Thema Futteraufnahme, Futtereffizienz und Stoffwechselstabilität und deren züchterischen Beeinflussung werden mit dem vorliegenden Datenmaterial beantwortet. Die Intensität der Milcherzeugung steht hinsichtlich Tierwohl und negativer Umweltwirkungen weiterhin in Diskussion. Eine zukunftsfähige Milchproduktion in Deutschland setzt also eine Lösung dieser Problematik voraus. Nun widmen sich drei der damaligen Projektpartner vertiefenden Untersuchungen für konkrete Praxisanwendungen.

#### **Methode**

In optiKuh2 fließen alle Daten der 12 deutschen Versuchseinrichtungen aus optiKuh ein. Zu den bereits vorhandenen Fütterungsdaten wurden alle Rationskomponenten und -zusammensetzungen ergänzend eingepflegt und plausibilisiert. Das Wissen, aus welchem Futtermittel die Nährstoffe stammen, die ein Tier aufnimmt, stellt eine Grundvoraussetzung zur Beantwortung der Fragen zu Futteraufnahme und Effizienz dar. Daher werden die Modelle zur Futteraufnahmeverhersage (Gruber et al. 2004) aktualisiert, welche Forschung und Praxis für eine möglichst gute Einschätzung der Futteraufnahme seit Jahren anwenden. Die Entwicklungen zu Effizienzmerkmalen oder Energiebewertungssystemen bauen auf der Kenntnis der täglichen Veränderung von Lebendmasse, Body Condition Score (BCS) und Rückenfettdicke (RDF) auf. Diese Merkmale zeigen das Energiedefizit der Milchkühe im ersten Drittel der Laktation an. BCS und RFD liegen im Gegensatz zu anderen Merkmalen nicht täglich vor. Um dem Verlust wertvoller Datensätzen bei der Auswertung vorzubeugen, wurden tierzüchterische Standardmethoden zu einer tierindividuellen Ergänzung getestet. Die gewählte Methode der linearen Interpolation und die hierzu notwendige Vorbereitung der Daten führen zu klareren Kurvenverläufen. Die Arbeitsgruppe der Universität Halle widmet sich der Suche nach der „robusten“ Kuh. Eine App soll in der landwirtschaftlichen Praxis helfen, das Erkrankungsrisiko einzelner Tiere verlässlich einzuschätzen. Merkmale im Bereich der Robustheit wurden ergänzend eingepflegt, plausibilisiert und vorbereitend analysiert. Das Management des Betriebes entpuppte sich als bedeutender Einflussfaktor auf die Tiergesundheit. Nun gilt es, jene Merkmale zu identifizieren, die am geringsten beeinflusst werden, um damit eine optimale Konstellation von Merkmalen und Einflussgrößen zur Bestimmung des Erkrankungsrisikos zu entwickeln. Wie sind Merkmale für Futteraufnahme, Effizienz und Tiergesundheit für die züchterische Bearbeitung geeignet? Heritabilitäten werden geschätzt und Maßgaben zur züchterischen Umsetzung erarbeitet (Förderverein Bioökonomieforschung e. V.).

#### **Ergebnisse**

Ergebnisse werden 2021 erwartet.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers

Projektbearbeitung: Dr. M. Ledinek, S. Holzinger, Dr. T. Ettle, A. Obermaier

Kooperation: M. Schmicke (Universität Halle, MLU), S. Klein (Förderverein Bioökonomieforschung e. V., FBF)

Laufzeit: 09/2019 – 11/2021

### 3.48 Akzeptanztest mit Gerstenganzpflanzensilage bei Jungrindern

#### Zielsetzung

Auf Grund zunehmender Trockenheit sind bayerische Landwirte verstärkt mit Futterknappheit, insbesondere Grobfutter, konfrontiert. Die Erstellung von Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) ist dabei ein Weg gezielt oder kurzfristigen Zwängen folgend die Grobfutterbasis des Betriebes zu erweitern. Dabei wird die GPS in der Praxis dabei offenbar häufig an Jungrinder verfüttert. Mit der vorliegenden Untersuchung sollte geklärt werden, welche Auswirkungen der Austausch von Grassilage gegen Gersten-GPS in der Ration auf die Futterraufnahme und Futterakzeptanz bei Jungrindern hat.

#### Methode

Der Versuch wurde mit 15 Jungrindern (Alter:  $417 \pm 21$  Tage; Gewicht:  $473 \pm 52$  kg) am Versuchsgut Grub der BaySG durchgeführt. Zu Versuchsbeginn wurden die Tiere unter Berücksichtigung von Alter, Gewicht und Futterraufnahme auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere der ersten Fütterungsgruppe wurden über 14 Tage mit einer Ration mit Gersten-GPS gefüttert, anschließend über 2 Wochen hinweg mit einer Ration auf Basis Grassilage. Gruppe 2 wurde in den ersten beiden Versuchswochen die grassilagebasierte TMR angeboten, anschließend wurde auf die Vergleichsration gewechselt. Die Versuchsration bestand zu rund 45 % der TM aus Gersten-GPS, welche Grassilage, Maissilage und Stroh in der Grassilage-TMR ersetzte, um zwischen den TMR vergleichbare Energie- und Nährstoffgehalte zu erreichen. Die Futterraufnahme wurde tierindividuell über Wiegetröge erfasst. Um Hinweise auf Futterselektion zu erhalten, wurden von korrespondierenden Proben der TMR-Einwaage und TMR-Rückwaage Proben gezogen und daran die Partikelgrößenverteilung ermittelt. Mit Datenloggern wurde der Temperaturverlauf in den TMR im Tagesverlauf nachvollzogen. Darüber hinaus wurden am Siloanschnitt der Gersten-GPS Dichte- und Temperaturmessungen durchgeführt. An der Gersten-GPS wurde auch die aerobe geprüft.



#### Ergebnisse

Nach ersten Auswertungen wurden bei vergleichbaren TM-Gehalten der Ration in beiden Versuchsperioden etwa 5 kg Frischmasse je Tag mehr von der GPS-TMR als von der Grassilage-TMR gefressen. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass gegenüber der Getreide-TMR keine Akzeptanzprobleme vorlagen. Weitere Ergebnisse werden in 2021 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle  
Projektbearbeitung: A. Obermaier, B. Misthilger, P. Edelmann  
Laufzeit: 06/2020 – 08/2021

### 3.49 Zusammenarbeit im Rahmen der Düngegesetzgebung



Abb.: Nährstoffe...



Abb.: ...bleiben im Kreislauf

#### Zielsetzung

Wegen der unzureichenden Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie hat die EU-Kommission 2016 Klage gegen Deutschland eingereicht. Daraufhin wurde 2017 das sogenannte „Düngepaket“ (Düngeverordnung (DüV) und Stoffstrombilanzverordnung (StoffBilV)) verabschiedet. Die beiden Verordnungen sind erst seit Mai 2017 bzw. Januar 2018 in Kraft. Da die EU-Kommission das Düngepaket als unzureichend ansieht, ist eine weitere Verschärfung der DüV und StoffBilV nötig. Dies erfordert die Zusammenarbeit in zahlreichen Bereichen, hauptsächlich im Bereich der Futterzusammensetzung und der Futterverbräuche und den daraus folgenden Nährstoffausscheidungen. Außerdem mussten die Fachzentren und die LKV-Ringberater (Schwein, Rindermast) bzw. Fütterungsberater (Milchvieh) in den neuen Programmen geschult werden, damit sie den Beratungsbetrieben mit Rat und Tat zur Seite stehen können. Des Weiteren mussten zahlreiche „Spezialfälle“ abgearbeitet werden.

#### Methode

Basierend auf Berechnungen zur Ermittlung von Standard-Nährstoffausscheidungen (DLG 2014: Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, Band 199, 2. Auflage) wurden für verschiedene Tierarten die Futterverbräuche und die Nährstoffausscheidungen auf die bayerischen Vorgaben umgerechnet und angepasst, um die regionale Situation bestmöglich abbilden zu können. Die Zahlen wurden auf die Vorgaben der neuen Düngeverordnung angeglichen.

#### Ergebnisse

Für Rinder und Schweine wurden die entsprechenden Werte bilanziert. Aufgrund der zahlreichen offenen Fragen und der Relevanz der Thematik sind kontinuierlich Anpassungen, Berechnungen und Schulungen nötig.

Projektleitung: Dr. S. Schneider

Projektbearbeitung: Dr. H. Schuster, Prof. H. Spiekers, Dr. M. Wendland (IAB), K. Offenberger (IAB), A. Kavka (IAB), M. Brandl (IAB), F. Allmendinger (LKV Bayern e.V.), T. Müller (LKV Bayern e.V.)

Laufzeit: 01/2017 - 12/2021

### 3.50 Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast



Abb.: Gemeinsame Merkblätter im Internetangebot (<https://www.lfl.bayern.de/ite/rind/198620/index.php>)

#### Zielsetzung

Für die Beratung im Bereich „Rind“ gibt es in Bayern staatlicherseits neun Fachzentren für Rinderhaltung, zuständig für Milchvieh sowie jeweils ein Fachzentrum für Mutterkuhhaltung und Rindermast. Die Fachzentren sind überregional tätig, koordinieren die Verbundberatung, sorgen für den Wissenstransfer aus Landesanstalt und Universität, sind in der Investitionsberatung tätig und wirken bei der Unterrichtserteilung mit.

Die Weiterentwicklung umfasst folgende Ziele und Arbeitsschwerpunkte:

- Gestaltung der Beratung, Aus- und Fortbildung, Weitergabe von Versuchsergebnissen
- Ausbau und Pflege des Kommunikations- und Informationsnetzes zu den Fachzentren, den Sachgebieten 2.2 und dem Verbundpartner LKV
- (Weiter-) Entwicklung eingesetzter Arbeitsmittel

#### Methode

Es finden regelmäßige Treffen mit den Fachbetreuern der Fütterungsberater unter Einbeziehung des Verbundpartners LKV-Bayern statt, die dem Informationsaustausch, der Fortbildung und der Einführung neuer Kollegen/-innen dienen. Ebenso erfolgt eine ständige Teilnahme an den Besprechungen und Schulungen des Fachzentrums Rindermast.

#### Ergebnisse

Es besteht ein Informationsnetzwerk, in das die Fachzentren Milchvieh und Rindermast und die Ansprechpartner in den BaySG- Betrieben eingebunden sind. Über die Fachzentren werden die Informationen an die Sachgebiete Landwirtschaft und an die Fütterungsberater und Ringberater des LKV weitergeleitet. Über den Fachschaftssprecher für die Tierproduktion wird der Informationsaustausch verbessert. Die gemeinsame Merkblattserie zu Fütterungsthemen im Internet zusammen mit den Fachzentren für Rinderhaltung und dem LKV wurde fortgeführt.

Projektleitung: Dr. H. Schuster

Projektbearbeitung: Fachzentren für Rinderhaltung und Rindermast, Fachschaftssprecher, J. Brandl, P. Rauch, Dr. H. Schuster

Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.51 Arbeitsgruppen Versuchsplanung Rindermast und Milchvieh



Abb.1: AG Versuchsplanung Milchvieh



Abb.2: AG Versuchsplanung Rindermast

#### Zielsetzung

Beide Arbeitsgruppen wurden gegründet, um Berater und Praktiker bei Versuchen und Fragestellungen zur Rindermast und Milchviehfütterung miteinzubeziehen. Dies beginnt bei der Planung von Versuchen und geht bis zur Umsetzung von Ergebnissen. Die Umsetzung umfasst sowohl die Konsequenzen für die Beratung als auch die Formulierung von Beratungsaussagen und die Erörterung notwendiger Beratungsunterlagen. Effizienz und Akzeptanz können dadurch gesteigert werden.

#### Methode

Die Arbeitsgruppen bestehen aus Vertretern der Landwirtschaft, der Beratung und der beteiligten Fachgebiete der LfL sowie der Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf. Sie treffen sich einmal im Jahr. Darüber hinaus findet bei Bedarf ein gegenseitiger Austausch statt.

#### Ergebnisse

Am 11.03.2020 fand die vierzehnte Sitzung der Arbeitsgruppe Rindermast in Grub statt, die Arbeitsgruppe Milchvieh traf sich am 30.06.2020 in Triesdorf zu ihrer zwölften Besprechung. Dabei wurde ein Überblick über die vergangenen Versuche in der Fresseraufzucht und der Bullenmast bzw. Milchviehfütterung und der Jungviehaufzucht gegeben und aktuelle Versuche dargestellt. Derzeit offene Fragen im Versuchsgeschehen wurden erörtert. Neue Versuche im Bereich Fresser, Mastbullen sowie Milchvieh wurden abgestimmt. Im Bereich Milchvieh wurde konkret der Einsatz von Futterharnstoff zur Phosphorreduzierung besprochen. Im Bereich Bullenmast wurden speziell die Proteinversorgung von Fressern und der Einsatz von Aminosäuren bei Mastbullen erörtert.

Projektleitung: Dr. H. Schuster  
Projektbearbeitung: Dr. T. Ettle  
Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.52 Verbundberatungsprojekt „Grünland Bayern“ – Evaluierung und Umsetzung von Optimierungsmöglichkeiten in der Grünland- und Futterbauwirtschaft durch gezielte Verbundberatung



Abb.: Grassilageernte im Voralpengebiet

#### Zielsetzung

Bei rund 50 - 60 beratungs- und umsetzungswilligen Milchviehbetrieben (konventionell oder ökologisch bewirtschaftet) in unterschiedlichen Regionen Bayerns mit konkreten Entwicklungsfeldern in der Grünland- und Feldfutterbauwirtschaft sollten durch gezielte Verbundberatung, insbesondere der Beratungsarbeit des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung e.V. (LKP) als direktem Ansprechpartner der Betriebe, betriebsspezifische Optimierungsmöglichkeiten zur Steigerung der heimischen Eiweiß- und Energieversorgung erarbeitet und beispielhaft umgesetzt werden.

#### Methode

Auf einer von Landwirt und Berater ausgesuchten Grünlandfläche je Betrieb wurden in den Jahren 2014-2018 regelmäßige Pflanzenbestandsaufnahmen sowie für jeden Aufwuchs eine Ertrags- und Qualitätsuntersuchung durchgeführt. In die Beratung wurden jedoch alle Grünlandflächen miteinbezogen. Optional für die Landwirte war die Teilnahme an einer Fütterungsberatung des LKV-Bayern. Die Erfolge sollten durch die Erfassung der Grob- und Kraftfutterleistung der Milchkühe und der Milchleistung aus Grasprodukten dokumentiert werden.

#### Ergebnisse

Die Rohproteinwerte aus den Proben der Referenzfläche zeigen bei der Gegenüberstellung zu den Vergleichswerten des LKV-Futtermittellabors Grub im Verlauf des Projektzeitraums bei den konventionellen Betrieben im südbayerischen Raum tendenziell eine Steigerung des Rohproteingehaltes. Insgesamt hat sich gezeigt, dass der Erfolg einer umzusetzenden Maßnahme sehr stark von der Intensität der Betreuung abhängt. Das Projekt wurde 2020 mit einem Endbericht abgeschlossen. Dieser kann im Internet nachgelesen werden unter:

[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/endbericht-verbundberatungsprojekt\\_gr%C3%BCnlandbayern\\_2014-2019\\_121119.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/endbericht-verbundberatungsprojekt_gr%C3%BCnlandbayern_2014-2019_121119.pdf)

Projektleitung: Dr. M. Diepolder (IAB), Dr. H. Schuster

Projektbearbeitung: H. Bedenik (LKP)

Kooperation: AELF Fachzentren Pflanzenbau, FZ Rinderhaltung, LKV Bayern

Laufzeit: 01/2014 – 06/2020



### 3.53 Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2020

#### Zielsetzung

Im Rahmen eines bundesweiten Projekts wurden auch 2020 von der Union zur Förderung der Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP) Untersuchungen über die Qualität von Eiweißkraftfutterkomponenten durchgeführt. Ziel des langjährigen Projektes ist es, einen Überblick über die Gehalte und Konstanz der Nährstoffe z.B. von Extraktionsschroten und Körnerleguminosen zu bekommen. Auch soll die Schwankungsbreite der Inhaltstoffe untersucht werden, die begrenzend auf den Einsatz wirken könnten wie z.B. Glucosinolate in Rapsextraktionsschrot.

#### Methode

Unter Koordination des Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub, wurden im Jahr 2020 unter Mitwirkung der Fachzentren für Rinderhaltung, Schweinezucht und -haltung und des Fachzentrums Rindermast in Bayern 10 Proben Rapsextraktionsschrot (RES), 10 Proben Sojaextraktionsschrot GVO-frei (Soja-ES) und 4 Proben Sonnenblumenextraktionsschrot (Sobl-ES) gezogen. Die Proben wurden im Futtermittellabor in Lichtenwalde / Sachsen untersucht.

#### Ergebnisse

Die Mittelwerte (MW) der bayerischen Proben 2020 im Vergleich zu den Angaben aus der „Gruber“ Futterwerttabelle (Tab.wert) sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Energiegehalte der Raps- und Soja-ES stimmen sehr gut mit dem jeweiligen Tabellenwert überein, wohingegen Sonnenblumen-ES deutlich weniger Energie enthält und trockener ist als angenommen. Beim Soja-ES lag der analysierte Rohfettgehalt deutlich über dem Tabellenwert. Bei RES und Sonnenblumen-ES weichen die Zuckergehalte deutlich von den Tabellenwerten ab. Aufgrund der großen Spannweiten sollten Extraktionsschrote regelmäßig auf Inhaltstoffe untersucht werden.

Tab: Untersuchungsergebnisse und Tabellenwerte von Extraktionsschroten (je kg TM)

		Tab. wert RES	MW RES UFOP BY `20	Tab. wert Soja-ES 44% XP	MW Soja-ES UFOP BY `20	Tab. wert Sobl-ES 20% XF	MW Sobl-ES UFOP BY `20
Probenanzahl			<b>10</b>		<b>10</b>		<b>4</b>
Trockenmasse	g/kg	890	<b>896</b>	880	<b>897</b>	880	<b>917</b>
Rohasche	g	78	<b>86</b>	67	<b>74</b>	70	<b>72</b>
Rohprotein	g	387	<b>378</b>	500	<b>492</b>	383	<b>377</b>
Rohfett	g	35	<b>40</b>	14	<b>31</b>	25	<b>22</b>
Rohfaser	g	133	<b>130</b>	68	<b>65</b>	222	<b>254</b>
Zucker	g	80	<b>100</b>	108	<b>108</b>	80	<b>55</b>
NEL	MJ	7,2	<b>7,2</b>	8,6	<b>8,6</b>	6,0	<b>5,5</b>
ME Wiederkäuer	MJ	11,8	<b>11,9</b>	13,8	<b>13,8</b>	10,3	<b>9,5</b>
ME Schwein	MJ	11,3	<b>11,3</b>	14,9	<b>15,1</b>	11,4	<b>11,0</b>
Glucosinolate	mmol	8,4 <sup>1)</sup>	<b>8,4</b>	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Mittelwert UFOP-Monitoring 2005-2014; Quelle: Weber, Veredelungsproduktion 11/2015

Projektleitung: Dr. H. Schuster

Projektbearbeitung: J. Brandl, J. Kraft in Zusammenarbeit mit UFOP e.V.

Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.54 Neues Modulsystem in der Ausbildung von LKV-Fütterungsberatern Milchvieh und Rindermast-Ringberatern



Abb.: Praktische Übungen als Teil der Ausbildungsmodule

#### Zielsetzung

Im Rahmen der Verbundberatung übernimmt der Verbundpartner LKV-Bayern die klassische produktionstechnische Beratung, z.B. im Bereich Milchvieh zu Fütterung, Haltung und Stallklima. Neben einer ständigen Fortbildung ist auch eine auf oben genannte Themen abgestimmte Grundausbildung erforderlich. Diese übernimmt die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Als Koordinator für den Bereich Milchvieh und Rindermast wurde das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub, benannt.

#### Methode

Um eine kontinuierliche Ausbildung im Jahresverlauf für alle Beratungsrichtungen einschließlich Rindermast zu gewährleisten, wurden die im zweijährigen Turnus stattfindenden Ausbildungsblöcke seit 2019 in mehrere, jährlich stattfindende Module umgewandelt. Sie dauern maximal drei Tage und haben eine gleichbleibende Reihenfolge im Jahresablauf. Dadurch ist sowohl eine bessere Vertiefung eines Themas als auch ein laufender Einstieg von neuen Beratern möglich. Beteiligt sind neben den Instituten der LfL auch die Fachzentren für Rinderhaltung und Rindermast, sowie erfahrene Berater des LKV-Bayern. Jedes Modul wird mit einem Testat abgeschlossen.

#### Ergebnisse

Im Jahr 2020 fanden coronabedingt nur neun Module statt. An den Modulen nahmen jeweils bis zu fünf neue Berater aus den Bereichen Milchvieh und Rindermast teil. Neu kamen in diesem Jahr die jeweils zweitägigen Module „Fresseraufzucht“ und „Bullenmast“ hinzu.

Projektleitung: Dr. H. Schuster  
 Projektbearbeitung: J. Brandl, L. Hitzlsperger, B. Misthilger, P. Rauch, Dr. M. Schneider, Dr. H. Schuster  
 Kooperation: FZ Rinderhaltung und Rindermast, LKV Bayern  
 Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.55 DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung

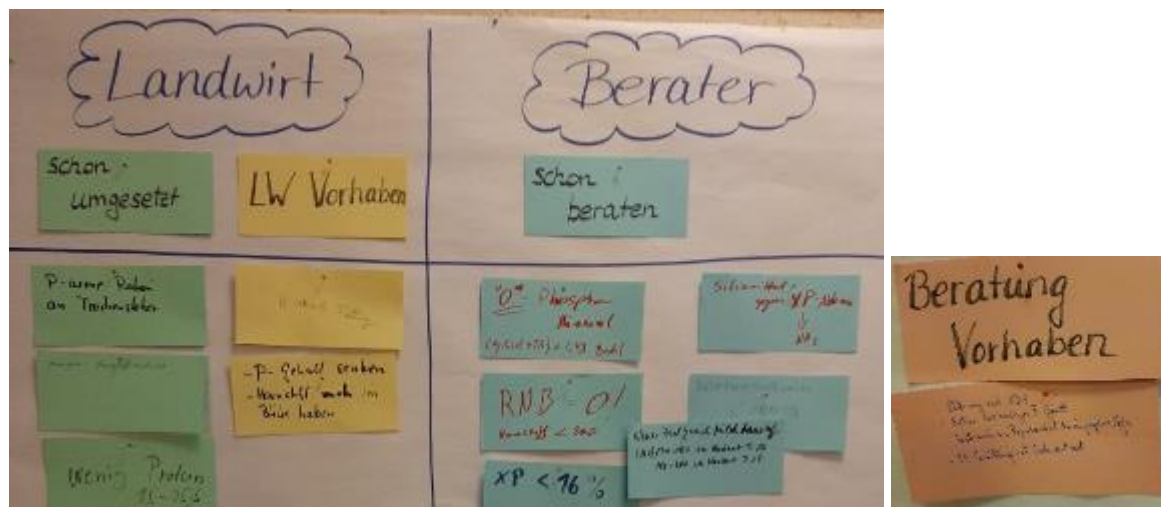


Abb.: Abfrage im Arbeitskreis „Emissionsminderung durch N- und P-reduzierte Fütterung“

#### Zielsetzung

Das Forum der DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung ist ein Verbundprojekt zwischen verschiedenen Beratungsorganisationen und der DLG. Ziel des Forums ist es, den Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen führenden Milcherzeugern und deren Beratern auf Bundesebene herzustellen und eine breite bundesweite betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Datenbasis zu schaffen.

#### Methode

Am 06. und 07. März 2020 fand die 17. Konferenz der Spitzenbetriebe Milcherzeugung in Hohenroda (Nordhessen) statt. An der Vorbereitung und Themenplanung war das Institut aktiv beteiligt. Während der Konferenz wurden die Ergebnisse der jährlichen Betriebszweigauswertung auf Vollkostenbasis der ca. 260 teilnehmenden Milchviehbetriebe aus ganz Deutschland vorgestellt. Fragestellungen rund um die Milchproduktion wurden im geschlossenen Kreis der an der Auswertung beteiligten Landwirte und Berater vorgestellt und diskutiert. Neben Plenarvorträgen gab es parallel stattfindende Arbeitskreise zu unterschiedlichen Themen. Zum Abschluss der Konferenz wurden Milchviehbetriebe besichtigt.

#### Ergebnisse

2020 wirkte das Institut beim Arbeitskreis „Emissionsminderung durch N- und P-reduzierte Fütterung“ mit. Hierbei wurde die N- und P-angepasste Fütterung der Lehr- und Versuchsanstalt Hofgut Neumühle sowie das Potential der Fütterung zur Ammoniak-Emissionsminderung vorgestellt. Gleichzeitig werden dadurch die Ausscheidungen von N und P deutlich reduziert, die Ressourcen N und P effizienter eingesetzt und die Tiergesundheit verbessert. Des Weiteren wurde aufgezeigt wie die N-Nutzungseffizienz berechnet und optimiert werden kann. Eine Abfrage unter den sehr diskussionsfreudigen teilnehmenden Landwirten und Beratern zeigte konkrete Ansatzpunkte der einzelnen Teilnehmer für eine N- und P-reduzierte Fütterung auf, die diese einerseits bereits umgesetzt haben und andererseits von nun an umsetzen möchten.

Projektleitung: J. Brandl  
 Projektbearbeitung: J. Brandl  
 Laufzeit: Daueraufgabe

### 3.56 DLG Fachforum Rindermast und Mutterkuhhaltung



Abb.: Teilnehmer des Arbeitskreises Fressererzeugung

#### Zielsetzung

Für die Produktionszweige Milchvieh und Schweineproduktion organisiert die DLG seit vielen Jahren schon Foren auf Bundesebene zum Erfahrungsaustausch zwischen führenden Betrieben und deren Beratern. Anfang März 2020 fand zum ersten Mal auch für den Bereich Rindermast und Mutterkuhhaltung ein solches Forum statt. Ziel dieses Forums war es, den Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen spezialisierten Rindermästern, Fressererzeugern und Mutterkuhbetrieben aus den einzelnen Bundesländern herzustellen.

#### Methode

Als übergreifendes Thema in den Plenarvorträgen stand die „Rindfleischproduktion heute und morgen“ im Fokus. Dazu fanden auch drei unterschiedliche Workshops in den Gruppen Fressererzeugung, Bullenmast und Mutterkuhhaltung statt.

#### Ergebnisse

In den Vorträgen wurde ein weiter Bogen von der Ökonomik der Rindfleischproduktion im weltweiten Vergleich, über zukunftsfähige Haltungsformen bis hin zu regionalen Vermarktungsinitiativen gespannt. Unter den ca. 55 Teilnehmern aus Beratung und Praxis entstanden rege Diskussionen. Auch die Praxis kam nicht zu kurz - in drei Workshops trafen sich jeweils 10-20 Teilnehmer, um sich über ihre Situation auf den Betrieben auszutauschen.

Das nächste Forum findet im kommenden Jahr am 4. und 5. März 2021 statt – aufgrund der Corona-Situation im Online-Format. Im kommenden Jahr ist eine Aufbereitung der betriebswirtschaftlichen Ergebnisse auf DkFL- oder BZA-Ebene geplant. Für die Betriebe, die im Vorfeld Daten zur Verfügung gestellt haben, soll ein gesonderter Workshop stattfinden. Am Forum selbst können aber auch Betriebe ohne betriebswirtschaftliche Auswertung teilnehmen.

Projektleitung: P. Rauch, R. Gasteiger (IBA)

Projektbearbeitung: P. Rauch, R. Gasteiger (IBA)

Laufzeit: Daueraufgabe

## 4 Veröffentlichungen und Fachinformationen

### 4.1 Veröffentlichungen

Beckmann, S. (2020): Wissen, was Kühe fressen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 38, 35

Beckmann, S., Pittgens, S., Fengels, I. (2020): BCS-Beurteilung als Managementhilfe. LZ Rheinland, 19, 36 - 40

Beckmann, S., Pittgens, S., Fengels, I. (2020): Körperkondition unter der Lupe. Allgäuer Bauernblatt, 47, 22 - 25

Beckmann, S., Pittgens, S., Fengels, I. (2020): Życie w dobrej kondycji (In guter Form). top agrar Polen, 11/2020, 20 - 23

Bonsels, T., Denißen, J., Kampf, D., Koch, C., Meyer, A., Pries, M., Rabe, M., Rauch, P., Riewenherm, G., Rösmann, P., Spiekers, H. (2020): Berücksichtigung der N- und P-reduzierten Fütterungsverfahren bei den Nährstoffausscheidungen von Milchkühen, DLG-Merkblatt 444, Hrsg.: DLG e.V.

Brunlehner, E.-M., Schneider, S. (2020): Schweinehaltung in Bayern - Quo vadis? - Lehren aus dem Verbundprojekt demonstration farms. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 42 - 50

Dale, L. M., Drössler, K., Golle'-Leidreiter, F., Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Stamer, E., Onken, F., Werner, A. (2020): Blood parameters predictions based on milk MIR spectral data. Book of Abstracts of the 71th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 506

Dale, L. M., Onken, F., Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Stamer, E., Auer, F.-J., Köck, A., Egger-Danner, C., Drössler, K., Golle'-Leidreiter, F., Werner, A. (2020): Ketosis and energy balance milk MIR spectral predictions - practical use. Book of Abstracts of the 71th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 436

Dale, L. M., Werner, A., Drössler, K., Golle'-Leidreiter, F., Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Stamer, E., Kuhla, B., Onken, F., Vanlierde, A. (2020): Methane, energy balance and feed efficiency IR predictions evaluation on dairy cows population. Book of Abstracts of the 71th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 507

Denißen, J., Spiekers, H. (2020): Workshop: Proteinversorgung im Griff?! Aktueller Stand der Arbeiten in der angewandten Forschung und neue wissenschaftliche Erkenntnisse. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung 09/2020 in Soest, Beitrag Nr. 5, 6 Seiten.

Ettle, T. (2020): Verdaulichkeit von Hirsensilage. Tagungsband Ausschuss Futtermittelkonservierung und Fütterung im DMK, Beilage, 1-6

Ettle, T., Obermaier, A. (2020): Einfluss variierender Rohproteingehalte in der Ration auf die Futteraufnahme und Zuwachsleistung von Fresserkälbern. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 29 - 32

Ettle, T., Obermaier, A., Deutinger, A. (2020): Braunvieh-Fresserkälber besser als ihr Ruf. BW agrar, 17, 26 - 27

- Ettle, T., Obermaier, A., Deutinger, A. (2020): Keine Lücke zu schließen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 11, 48 - 49
- Ettle, T., Obermaier, A., Schuster, H., Hammerl, G. (2020): Einfluss einer gestaffelten ruminalen N-Bilanz auf Futteraufnahme und Milchleistung von Braunvieh- und Fleckviehkühen. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 100 - 105
- Ettle, T., Obermaier, A., Schuster, H., Hammerl, G. (2020): Stickstoffreduziert füttern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 47, 30 - 31
- Fürstauer-Reiter, P., Steinberger, S. (2020): Jungvieh gehört auf die Weide. MR-Zeitung Salzburg, 1, 14
- Gerster, E., Jilg, T., Spiekers, H. (2020): So passt die Ration zu Kühen und Geldbeutel - Mit TMR und weniger Kraftfutter das Grobfutter optimal nutzen. BW agrar, 21, 20 - 22
- Gerster, E., Jilg, T., Spiekers, H. (2020): Grobfutter optimal nutzen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 15, 38 - 40
- Gerster, E., Jilg, T., Spiekers, H. (2020): Dem Grobfutter mehr zutrauen. Badische Bauernzeitung, 8, 26 - 27
- Glatz-Hoppe, J., Boldt, A., Spiekers, H., Mohr, E., Losand, B. (2020): Relationship between milk constituents from milk testing and health, feeding and metabolic data of dairy cows. Journal of Dairy Science, 103, 10175-10194
- Glatz-Hoppe, J., Losand, B., Kampf, D., Onken, V., Spiekers, H. (2020): Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen - Die neue Dummerstorfer Fütterungsbewertung. DLG-Merkblatt, 451, Hrsg.: DLG e.V., 1-16
- Groth, J., Vahl, W., Schneider, S., Herz, M. (2020): Sorten für bessere Futterqualität. DLG-Mitteilungen - Saatgut-Magazin, 7, Hrsg.: DLG, 10 - 11
- Harms, K., Windisch, W. (2020): – "Empfehlungen umsetzen – Rationsplanung und Rationskontrolle nutzen" Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Hertel-Böhnke, P., Schuster, H., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Die Menge macht`s. Rinderzucht Braunvieh, 1, 54 - 55
- Hertel-Böhnke, P., Schuster, H., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Die Menge macht`s. Rinderzucht Fleckvieh, 1, 46 - 47
- Hertel-Böhnke, P., Schuster, H., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Entscheidend ist die Grobfutterqualität. Badische Bauernzeitung, 2, 26 - 27
- Hofmann, G., Schuster, H. (2020): Grundfutter macht Gewinn - Die Grundfutterleistung in der Milchvieh-BZA-Auswertung. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 6, 32 - 34
- Honig, A., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Ettle, T. (2020): Influence of dietary energy concentration and body weight at slaughter on carcass tissue composition and beef cuts of modern type Fleckvieh (German Simmental) bulls. Meat Science, 169, 108209
- Honig, A., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Ettle, T. (2020): Influence of dietary energy concentration on the empty body composition of growing Fleckvieh bulls. Proc. Soc. Nutr. Phys., 29, 61

- Honig, A., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Etle, T. (2020): Effects of dietary energy concentration and final weight on the body composition of Fleckvieh bulls. Proc. 6th HEFagrar PhD Symposium, 6, 42 - 43
- Honig, A., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Etle, T. (2020): Untersuchungen zur Verteilung von Fettgewebe bei wachsenden Fleckviehbullen in Abhängigkeit vom Energiegehalt der Ration. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 87 - 93
- Inhuber, V., Obermaier, A., Etle, T. (2020): Überschüsse vermeiden. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 6, 34 - 35
- Inhuber, V., Windisch, W., Spiekers, H., Etle, T. (2020): Effect of supplemental rumen-protected Methionine on growth and slaughter performance of Fleckvieh bulls for fattening at crude protein deficit. Proc. Soc. Nutr. Phys., 29, 47
- Inhuber, V., Windisch, W., Spiekers, H., Etle, T. (2020): Untersuchungen zur Zulage von pansengeschütztem Methionin und Lysin zu Rationen mit stark abgesenkter RNB in der Milchviehfütterung. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 54 - 57
- Johannes, M., Schättler, J., Misthilger, B. (2020): Erstes Treffen der Netzwerkbetriebe von KleeLuzPlus. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 18, 26 - 26
- Kraft, J., Schneider, S. (2020): Das Gewicht angeben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 53, 47
- Kraft, J., Schneider, S. (2020): Drin ist was draufsteht. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 14, 28
- Kraft, J., Schneider, S. (2020): Effizienz steigern mit Enzymen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 25, 25
- Kraft, J., Schneider, S. (2020): N und P im Blick. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 44, 54 - 55
- Kraus, N., Mohr, U., Durst, L., Dorfner, G., Spiekers, H. (2020): Luxus oder Notwendigkeit. Allgäuer Bauernblatt, 10, 28 - 30
- Kraus, N., Mohr, U., Durst, L., Dorfner, G., Spiekers, H. (2020): Einzelbetriebliche Betrachtung ratsam. Badische Bauernzeitung, 11, 24 - 25
- Kraus, N., Mohr, U., Durst, L., Dorfner, G., Spiekers, H. (2020): Luxus oder Notwendigkeit? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 1, 44 - 45
- Loibl, P., Windisch, W., Preißinger, W. (2020): Examination of high-resolution feed intake data of growing-finishing pigs confronted with high deoxynivalenol contents present in their feed. Czech Journal of Animal Science, 65, 411 - 423
- Loibl, P., Windisch, W., Preißinger, W. (2020): Examination of High-Resolution Feed Intake Data of Grower Finisher Pigs Confronted with Typical Short-Term Disturbances in Stable Routine. Czech Journal of Animal Science, 65, 258 - 267
- Misthilger, B. (2020): Die Signale der Silage - Silocontrolling hilft Ihnen beim Bewerten des einsilierten Futters. BW agrar, 36, 28 - 30
- Misthilger, B. (2020): Die Signale der Silage verstehen - Tipps und Tricks. Der Bayerische Schafhalter, 3, 7 - 10

- Misthilger, B. (2020): Gerüstet für die Maisernte. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 36, 44 - 46
- Misthilger, B. (2020): Nicht nur das volle Silo zählt - auch die Qualität muss stimmen. BW agrar, 35, 48 - 51
- Misthilger, B. (2020): Silage sendet Signale. Badische Bauernzeitung, 32, 23 - 25
- Misthilger, B. (2020): Silage-Signale erkennen - Das Grundfutter ist Goldes wert. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 27, 43 - 45
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Das Wetter macht es nochmal spannend - Grünlandmonitoring. Allgäuer Bauernblatt, 19, 21 - 21
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Die Gräser altern langsam - Grünlandmonitoring 2020. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 19, 27
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Die Wiesen stehen in den Startlöchern - Grünlandmonitoring 2020. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 18, 41 - 41
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Erster Schnitt überall silierreif. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 21, 48
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Gräser altern langsamer - Grünlandmonitoring. Allgäuer Bauernblatt, 20, 17
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Jetzt keine Zeit verlieren - Grünlandmonitoring 2020. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 20, 31
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Regen sehnsüchtig erwartet - Grünlandmonitoring 2020. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 17, 36 - 37
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2020): Ähren und Rispen schieben nun an - Grünlandmonitoring 2020. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 18, 24
- Misthilger, B., Schneider, M. (2020): Der Weg zur perfekten Grassilage - wenn die Qualität passt schmeckt es auch. Der Bayerische Schafhalter, 2,10 - 12
- Preißinger, W. (2020): Funktioniert die sehr stark N-/P-reduzierte Fütterung? top agrar südplus, 1, 42 - 44
- Preißinger, W. (2020): Funktioniert die sehr stark N-/P-reduzierte Fütterung? top agrar Österreich, 5, 48 - 50
- Preißinger, W. (2020): Lohnt Extrafutter? Land&Forst, 41, 40 - 41
- Preißinger, W. (2020): Methionin für Mastschweine: DLG-Werte stimmen. top agrar südplus, 6+7, 8
- Preißinger, W. (2020): Rapsextraktionsschrot und Erbsen in Aufzucht und Mast von Schweinen. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.
- Preißinger, W., Dittmann, H., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Absetzen - Ferkel mischen oder nicht? Landwirt, 17, 34 - 35
- Preißinger, W., Nüßlein, A., Scherb, S., Propstmeier, G., Durst, L. (2020): Weniger P: Was machen die Knochen. SUS - Schweinezucht und Schweinemast, 2, 45
- Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2020): Fasermixe müssen nicht teuer sein. BW agrar, 40, 24 - 25



- Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2020): Futterprotein reduzieren - Leistung bleibt erhalten. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 35, 12 - 13
- Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2020): Mehr ganze Schwänze. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 34, 30 - 31
- Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2020): ПРАВИЛЬНА СУМІШ ІЗ КЛІТКОВИНОЮ (Der richtige Fasermix für Zuchtsauen). Agroexpert, 143, 94 - 96
- Preißinger, W., Scherb, S. (2020): ЧИ ДАЄ ДОРОГИЙ КОРМ ЛІПШИ ПРИРОСТИ? (Leichte Absetzferkel - bringt hochwertiges Futter bessere Zunahmen?). Agroexpert, 145, 88 - 89
- Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S., Müller, M. (2020): Weniger N-Ausscheidung. SUS - Schweinezucht und Schweinemast, 41
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Ferkelaufzucht - Mittelkettige Fettsäuren für bessere Leistungen? Landwirt, 22, 30 - 31
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Absetzferkel nach Gewicht füttern? Schweinezucht und Schweinemast, 4, 46
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Ausscheidungen wegfüttern? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 40, 26 - 27
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Dünndarmverdaulichkeit von Aminosäuren - Vorsicht bei der Rationsgestaltung! Landwirt, 19, 34 - 35
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Fasermixe mit unterschiedlicher Zusammensetzung – Auswirkungen auf Futterverbrauch, Lebendmasseentwicklung und Zuchtleistung“. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Hefe und Kräuter gegen Durchfall. SUS - Schweinezucht und Schweinemast, 5, 70
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Kein negativer Effekt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 50, 40 - 41
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Leichte Absetzferkel - Bringt hochwertiges Futter bessere Zunahmen? Landwirt, 10, 34 - 35
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Leichte Ferkel anders füttern? - Einheitliche und differenzierte Fütterung im Vergleich. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 47, 35 - 37
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Leistung bei wurfweisem Absetzen bei gleicher Fütterung der Ferkel. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 135 - 137
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Mast: Methionin-Versorgung geprüft. Schweinezucht und Schweinemast, 4, 42
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Stickstoffreduzierte Mast - Geht noch mehr? Landwirt, 4, 35
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Unterschiedlich schwere Ferkel - einheitlich und differenziert gefüttert. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 131 - 134

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Unterschiedliche Ca-Gehalte im Mineralfutter bei phosphorreduzierter Fütterung. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Unterschiedliche Methioningehalte und Methioninquellen in der Mast von Schweinen – Auswirkungen auf Futteraufnahme, Mast- und Schlachtleistung. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 204 - 207

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): ВІДГОДІВЛЯ СВИНЕЙ БЕЗ ФОСФОРУ (Schweinemast ohne Phosphor). Agroexpert, 148, 90 - 91

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): СУХИЙ МЕЛЯСОВИЙ ЖОМ У РАЦІОНАХ ПОРОСЯТ НА ДОРОЦІУВАННІ (Beifütterung von melassierten Trockenschnitzeln bei nicht schwanzkupierten Ferkeln). Agroexpert, 149, 88 - 89

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Becher, V. (2020): Einfluss eines Ergänzungsfutters auf Basis von Hefen, Kräutergrünmehl und Zink auf zootecnische Parameter und Kotbeschaffenheit von abgesetzten Ferkeln. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 134 - 139

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Dittmann, H. (2020): Wurf- beziehungsweise buchtenweises Aufstallen von Ferkeln – Auswirkungen auf Futteraufnahme, tägliche Zunahmen und Kratzspuren. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Müller, M. (2020): Weniger Stickstoff nötig. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 16, 42 - 43

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Zißler, E. (2020): Monoglyceride mittelkettiger Fettsäuren im Futter von abgesetzten Ferkeln - Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistung. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 122 - 126

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2020): Hefen und Kräuter gegen Durchfall. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 31, 52

Rauch, P. (2020): DLG ruft neues Forum für die Rindermast ins Leben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 17, 37

Riepl, F., Inhuber, V., Brugger, D., Kuenz, S., Windisch, W., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Effect of rumen-protected Lysine on zootechnical performance of young fattening Fleckvieh bulls. Proc. Soc. Nutr. Phys., 29, 53

Riepl, F., Kuenz, S., Brugger, D., Inhuber, V., Windisch, W., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Does rumen-protected Lysine partially compensate for performance losses under the terms of dietary nitrogen deficiency in young Fleckvieh bulls? Proceedings of the 6th HEFagrar PhD Symposium, 6, 44 - 45

Riepl, F., Kuenz, S., Brugger, D., Inhuber, V., Windisch, W., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Einfluss von pansengeschütztem Lysin in einer proteinreduzierten Ration auf die Mast- und Schlachtleistung wachsender Mastbullen. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 95 - 98

Riepl, F., Kuenz, S., Brugger, D., Inhuber, V., Windisch, W., Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Effect of rumen protected lysine on slaughter performance of German Fleckvieh bulls, Book of Abstracts of the 71st Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 311

Schäffler, M., Kraft, J. (2020): Was ist drin im Korn? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 51/52, 30 - 31

Schättler, J., Brandl, J., Misthilger, B. (2020): Heimisches Superfood. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 25, 30 - 31

Schättler, J., Jacob, I., Straub, V., Bader, K., Bessai, A.-K., Bilau, A., Engels, E., Fittje, S., Glowacki, S., Jäckel, U., Jänicke, H., Grundler, F., Junghans, J., Kempkens, K., Köhler, B., Köhler, P., Kowalewicz, A., Lösel, D., Papke, G., Schätzl, R., Wurth, W. (2020): Klee und Luzerne über das Nutztier in Wert setzen - das Demonstrationsnetzwerk KleeLuzPlus bringt neue Impulse. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 82 - 85

Schättler, J., Misthilger, B. (2020): Die Silagequalität im Blick - Leguminosen richtig konservieren. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 18, 25 - 27

Schneider, S. (2020): Jungebermast – Gewinner der aktuellen Düngegesetzgebung? GFS-aktuell, 1, 60 - 61

Schneider, S. (2020): Gibt es etwas jenseits der Phytase? DLG-Mitteilungen, 6, Hrsg.: DLG, 26 - 27

Schneider, S. (2020): N-Reduktion bleibt das große Thema. top agrar, 11, 12

Schneider, S. (2020): Schweinehaltung in Bayern: Status Quo - Zwänge und Handlungsspielräume in der Fütterung. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 24 - 30

Schneider, S., Brandl, J. (2020): Spart Geld, schont Umwelt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 29, 28 - 29

Schneider, S., Brunlehner, E.-M., Offenberger, K., Wendland, M. (2020): Ackergerecht füttern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 28, 35 - 37

Schneider, S., Hartl, L. (2020): Sortenempfehlung Winterweizen für Schweinehalter. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 28, 10

Schneider, S., Kraft, J., Brunlehner, E.-M. (2020): Praktische Umsetzung der nährstoffangepassten Schweinefütterung - Eine bayerische Erfolgsgeschichte. Tagungsband 58. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 76 - 80

Schuster, H. (2020): 12 von 13 erhalten die Bestnote. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 46, 44

Schuster, H. (2020): 15 Futter erhalten Note 1. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 17, 38

Schuster, H. (2020): Alles drin für einen guten Start? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 9, 53

Schuster, H. (2020): Alles für einen guten Start. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 22, 44

Schuster, H. (2020): Elf Mal gibt es die Bestnote. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 32, 44 - 45

Schuster, H. (2020): Elf Milchleistungsfutter mit Bestnote. Badische Bauernzeitung, 33, 27

- Schuster, H. (2020): Mischfütterertest: 19 Mal die Bestnote. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 7, 40
- Schuster, H. (2020): Sechs Mal 1 und zwei Mal 2. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 53, 46
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Grassilage im Rückblick. Allgäuer Bauernblatt, 30, 24 - 26
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Grassilage im Rückblick. Milchpur, 2, 40 - 45
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Luzerne hat die Nase vorn. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 45, 43 - 45
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Mäßig im Eiweiß, aber zuckersüß. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 42, 39 - 41
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Viel Zucker und Energie. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 29, 24 - 26
- Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2020): Von ausreichend bis sehr gut. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 50, 36 - 38
- Schuster, H., Rauch, P. (2020): Durch optimierte Fütterung Kosten senken - Rindermast. Badische Bauernzeitung, 6, 28 - 29
- Schuster, H., Rauch, P., Brandl, J., Leißner, M. (2020): Nährstoffe genau im Visier. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 30, 22 - 25
- Schuster, H., Rauch, P., Misthilger, B. (2020): Kartoffeln als Kraftfutter. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 43, 38 - 39
- Spiekers, H. (2020): Forschung und Innovation für eine Nutztierfütterung mit Zukunft. Mühle + Mischfutter, 2, 53 - 54
- Spiekers, H. (2020): Milchkontrolldaten zum "Controlling" der Fütterung optimal nutzen! Jahresbericht 2020, Hrsg.: Landeskontrollverband Niedersachsen e.V., 8 - 11
- Spiekers, H., Ettle, T. (2020): Forage based production of milk and meat - Grobfutter als Basis der Erzeugung von Milch und Rindfleisch. Proc. Soc. Nutr. Physiol, 29, 153 - 157
- Spiekers, H., Klein, S., Schmicke, M. (2020): Die optimale Kuh: Anforderungen an Zucht, Fütterung und Management auf den Weg gebracht, Die Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Förderverfahren, Themenfelder und Beispiele aus der Praxis der Innovationsförderung - Schwerpunkt Nutztiere, Hrsg.: BLE, 30 - 31
- Spiekers, H., Schneider, S. (2020): Stickstoffemissionen aus deutschen Rinderbetrieben - haben wir die Nase vorn oder gerümpft? LBH: 10. Leipziger Tierärztekongress - Tagungsband 3, 99 - 105
- Spiekers, H., Weindl, P. (2020): Vollweide lohnt sich - Milcherzeugung auf knappen Flächen. bioland, Februar 2020, 36 - 37
- Stalljohann, G., Schneider, S., Spiekers, H., Kampf, D. (2020): N-/P-reduzierte Schweinefütterung im Fokus! DLG kompakt, 6, Hrsg.: DLG
- Steinberger, S. (2020): Almweideprojekt "Watzmannalmen" - Wald und Weide erfolgreich getrennt. Alm- und Bergbauer, 6-7, 9 - 12

- Steinberger, S. (2020): Almweideprojekt "Watzmannalmen". Der Almbauer, 1, 12 - 14
- Steinberger, S. (2020): Die Abkalbesaison gut gemeistert. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 14, 30 - 31
- Steinberger, S. (2020): Die Almen wachsen zu! Der Alm- und Bergbauer, 11, 11 - 14
- Steinberger, S. (2020): Die Umstellung ist geglückt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 1, 46 - 47
- Steinberger, S. (2020): Erfahrungen auf der Mühlbergalm - Arbeitskreis "Almweidemanagement". Der Almbauer, 12, 5 - 8
- Steinberger, S. (2020): Hält Weidehaltung was sie verspricht? Allgäuer Bauernblatt, 17, 12 - 14
- Steinberger, S. (2020): Hält Weidehaltung was sie verspricht? Milchpur, 1, 54 - 57
- Steinberger, S. (2020): Mutterkühe auf Kondition füttern. Landwirt, 2/2020, Hrsg.: Landwirt Agrarmedien GmbH, 26 - 27
- Steinberger, S. (2020): Ruhephase vor der Abkalbesaison. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 36, 47 - 47
- Steinberger, S. (2020): Was Kalb nicht lernt.... Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (BLW), 13, 48 - 49
- Steinberger, S. (2020): Was Kälbchen nicht lernt, lernt Kuh nimmermehr. Landwirtschaftliche Blätter Tirol, 14, 11 - 12
- Steinberger, S. (2020): Was Kälbchen nicht lernt, lernt Milchkuh nimmermehr. Salzburger Bauer, 9, 6 - 8
- Thurner, S., Misthilger, B., Woortman, A. (2020): Energiereich aber sperrig. Profi, 8, 74 - 77
- Wernig, M., Brunlehner, E.-M., Schneider, S. (2020): Mineralfutter-Splitting: 16 % Soja gespart. Schweinezucht und Schweinemast, 2, 20 - 23
- Wernig, M., Brunlehner, E.-M., Schneider, S. (2020): Nährstoff-Salden reduzieren. Schweinezucht und Schweinemast, 2, 16 - 19
- Woortman, A., Andrade, D., Lichti, F., Thurner, S., Misthilger, B. (2020): Biogas: Körnermaisstroh effizient nutzen. topagrar südplus, 5, 27 - 29

## 4.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge

### Vorträge

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Brandl, J.	Ad libitum Tränke beim Kalb	LfL, Landwirte, Berater	Grub, 8.2.2020
Brandl, J.	Workshop: Überprüfung der Qualität von Milchaustauschern und Ergänzungsfuttermitteln für Kälber	LfL, Landwirte, Berater	Grub, 18.2.2020
Brandl, J.	Emissionsminderung durch N- und P-reduzierte Fütterung	DLG, Landwirte, Berater	Hohenroda, 6.3.2020
Brandl, J.	Emissionsminderung durch N- und P-reduzierte Fütterung	DLG, Landwirte, Berater	Hohenroda, 7.3.2020
Brandl, J.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	FüAk, Anwärter und Referendare	Grub, 22.7.2020
Brandl, J.	Deklaration von Futtermitteln - Fragen und Mythen	FüAk, LKV-Rindermast-Ringberater, Fachzentrum Rindermast	Online, 20.10.2020
Brandl, J.	Silagequalitäten Klee gras und Luzerne – Ergebnisse 2020 aus Bayern im Vergleich	Demonet KleeLuz-Plus, Berater, Landwirte, Lehrer	Online, 10.12.2020
Brunlehner, E.-M.	Projekt demonstration farms	AELF, Landwirte	Mettenheim, 9.1.2020
Brunlehner, E.-M.	N-/P-Reduzierung, Getreideanbau und Gülle-Ammoniakverluste	AELF, Landwirte	St. Wolfgang, 29.1.2020
Brunlehner, E.-M.	Welche Vorteile bringt eine N-/P-reduzierte Fütterung in der Praxis?	BaySG, Landwirte, Berater	Schwarzenau, 19.2.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Brunlehner, E.-M.	Schweinehaltung in Bayern - Quo vadis?	BAT e.V., Landwirte, Berater, Firmenvertreter	Grub, 15.10.2020
Brunlehner, E.-M.	Webfulab und Zifo2-Multiplikatoren-schulung	LKV BW, Ringberater Schwein, LKV Baden-Württemberg	Ulm-Seligweiler, 29.10.2020
Brunlehner, E.-M.	Kategorisierung Mastmethoden und Eiweißfuttermittel/Schnittstelle Zifo2	LfL, Ansprechpartner Futter und Fütterung der FZ Schweinezucht und -haltung	Grub, 19.11.2020
Ettle, T.	Aktuelle Fütterungsversuche in der Rindermast	LfL, Beratung, Praxis, Forschung	Grub, 09.03.2020
Ettle, T.	Verdaulichkeit von Hirs-silage	DMK, Beratung, Praxis, Forschung	Triesdorf, 12.03.2020
Ettle, T.	Aktuelle Versuche zur Milchviehfütterung	LfL, Beratung, Praxis, Forschung	Triesdorf, 30.06.2020
Ettle, T.	Aktuelles zu Rinderaufzucht und Rindermast	Uni Hohenheim, Studenten	Online, 17.7.2020
Ettle, T.	Fütterungsversuche bei Milchkühen und Mastrindern an der LfL	LfL, Anwarter, Referendare	Grub, 28.07.2020
Ettle, T.	Aktuelle Fütterungsversuche in der Rindermast	FüAk, Ringberater, Fachzentren	Online, 21.10.2020
Honig, A.	Influence of dietary energy concentration on the empty body composition of growing Fleckvieh bulls	GfE, Forschung	Göttingen, 03.03.2020
Honig, A.	Effects of dietary energy concentration and final weight in the body composition of Fleckvieh Bulls	TUM HEF, Doktoranden, Forschung	Online, 28.04.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Honig, A.	Influence of feed energy concentration and final weight on the empty body composition of Fleckvieh bulls	GenTORE, Forschung	Online, 12.05.2020
Kraft, J.	Futtersäuren in der Schweinefütterung	AELF, LKV-Ringberater Schwein, FER Oberbayern	Grub, 30.6.2020
Misthilger, B.	Grobfuttererträge 2019	LfL, Leiter der BaySG-Betriebe, LfL Mitarbeiter	Kringell, 11.2.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen	AELF, Landwirte, Futterberater und Mitarbeiter AELF	Krumbach, 12.2.2020
Misthilger, B.	Silomanagement optimieren	Fachzentrum Rindermast, Landwirte, Mitarbeiter Fachzentrum, Ringberater	Herrieden, 13.2.2020
Misthilger, B.	Silagequalität	LfL, Demobetriebsleiter	Grub, 13.2.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen	Fachzentrum Kaufbeuern, Landwirte	Marktoberdorf, 17.2.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugern	Fachzentrum Mindelheim, Landwirte, Mitarbeiter Fachzentrum	Mindelheim, 18.2.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen	Fachzentrum Kaufbeuern, Landwirte, Schüler, Lehrer, Mitarbeiter Fachzentrum	Kempten, 19.2.2020
Misthilger, B.	Körnermaisstroh	AgroMais, Berater	Triesdorf, 26.2.2020



<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Misthilger, B.	Silagemanagement optimieren	Fachzentrum Rindermast, Landwirte, Ringberater und Mitarbeiter Fleischerzeugerring	Schwandorf, 27.2.2020
Misthilger, B.	Schmackhafte Silagen	Naturland, Landwirte, Fachberater	Irschenberg, 28.2.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen	Fachzentrum Mindelheim, Landwirte, Lehrer, Mitarbeiter Fachzentrum	Mönchsdeggingen, 2.3.2020
Misthilger, B.	Silagekonservierung	LKV, Futterberater, LOP, Anpaarungsberater, Mitarbeiter AELF und Fachzentrum	Schwandorf, 3.3.2020
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen	Fachzentrum Kaufbeuern, Landwirte, Futterberater, Mitarbeiter Fachzentrum	Oberhausen, 4.3.2020
Misthilger, B.	Silagemanagement	LKV, Milchviehhalter, Futterberater	Geroldshofen, 10.3.2020
Misthilger, B.	Silagemanagement	BaySG, Landwirtschaftsschüler	Grub, 11.3.2020
Misthilger, B.	Top-Silagen ohne Fehlgärung und Nacherwärmung	LKV, Landwirte, Futterberater	Friedberg, 12.3.2020
Misthilger, B.	Grundlagen der Futterkonservierung	LfL, LKV Futterberater und Ringberater	Grub, 3.6.2020
Misthilger B.	Tipps und Tricks zur perfekten Maissilage	LKV, Landwirte. LKV-Futterberater	Kastl, 24.8.2020
Misthilger, B.	Silocontrolling- Signale der Silage verstehen	LKV, Landwirte, Landwirtinnen	Schechen, 2.9.2020
Misthilger, B.	Silocontrolling- Signale der Silage verstehen	LKV, Landwirte, Landwirtinnen	Bad Aibling, 3.9.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Preißinger, W.	Einflussmöglichkeiten der Fütterung auf das Aggressionsverhalten bei Schweinen	Landwirtschaftsamt Reutlingen, Schweinehalter	Hayingen, 29.1.2020
Preißinger, W.	Futterzusatzstoffe in der Schweinefütterung	AELF, Schweinehalter	Bad Höhenstadt, 4.2.2020
Preißinger, W.	Stark N-/P-reduzierte Fütterung in Schwarzenau	FüAk, Ringberater Ferkelerzeugung des LKV	Schwarzenau, 10.2.2020
Preißinger, W.	Sehr stark N- und P-reduzierte Fütterung sowie weitere aktuelle Fütterungsversuche aus Schwarzenau	Fa. BayWa, Berater	Schwarzenau, 11.2.2020
Preißinger, W.	Stark N-/P-reduzierte Fütterung in Schwarzenau	FüAk, Ringberater Ferkelerzeugung des LKV	Schwarzenau, 12.2.2020
Preißinger, W.	Versuch S 134: "Stark und sehr stark stickstoffreduzierte Fütterung von Mastschweinen - Auswirkungen auf Futteraufnahme, Mast- und Schlachtleistung"	BaySG, Mitarbeitende des Versuchs- und Bildungszentrums Schwarzenau	Schwarzenau, 13.2.2020
Preißinger, W.	Schwarzenau: Sehr stark N- und P-reduzierte Fütterung und aktuelle Versuchsergebnisse	ITE 2, Mischfutterindustrie	Schwarzenau, 27.2.2020
Preißinger, W.	Stark N/P reduzierte Fütterung in Schwarzenau	FüAk, Ringberater Schweinemast des LKV	Friedberg-Ottmaring, 9.3.2020
Preißinger, W.	Aktuelle Versuche und Projekte in Schwarzenau am Staatsgut Schwarzenau	BaySG, BBV, Mandatsträger	Schwarzenau, 25.6.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Preißinger, W.	Geplante und laufende Versuche und Projekte in Schwarzenau	DLG, VLK, Versuchsansteller für Fütterungsversuche mit Schweinen	Quakenbrück, 18.8.2020
Preißinger, W.	Aktuelle Fütterungsversuche mit Schweinen aus Schwarzenau	Fa. Profuma, Berater	Schwarzenau, 10.9.2020
Preißinger, W.	Unterschiedlich schwere Ferkel - einheitlich und differenziert gefüttert	DLG, VLK, Angewandte Forschung	Soest, 29.9.2020
Preißinger, W.	Leistung bei wurfweisem Absetzen bei gleicher Fütterung der Ferkel	DLG, VLK, Angewandte Forschung	Soest, 29.9.2020
Preißinger, W.	Unterschiedliche Methioningehalte und Methioninquellen in der Mast von Schweinen – Auswirkungen auf Futteraufnahme, Mast- und Schlachtleistung	DLG, VLK, Angewandte Forschung	Soest, 30.9.2020
Preißinger, W.	Phosphor-Ringversuch, erste Ergebnisse aus Schwarzenau	DLG, VLK, Beteiligte am Ringversuch	Bad Sassendorf, 12.10.2020
Preißinger, W.	Aktuelle Fütterungsversuche mit Schweinen aus Schwarzenau	AELF, Schweinehalter	Schwarzenau, 22.10.2020
Preißinger, W.	Sehr stark N-/P-reduzierte Fütterung in Schwarzenau	FüAk, Ringberater Schweinemast des LKV	Online, 27.10.2020
Rauch, P.	Futtermittel und Rationsberechnung	LfL, Milchziegenhalter	Grub, 8.1.2020
Rauch, P.	Zifo2-Kurzlehrgang	LfL, Rindermast-Ringberaterin	Grub, 15.1.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Rauch, P.	Fresseraufzucht in Bayern	DLG, Landwirte, Berater	Hohenroda, 5.3.2020
Rauch, P.	Grundlagen Rationsberechnung	LfL, Landwirtschaftsschüler	Grub, 11.3.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 12.5.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 13.5.2020
Rauch, P.	Zifo2-Kurzlehrgang	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 27.5.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Berater Landwirtschaftskammer Salzburg	Online, 2.6.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 17.6.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 30.6.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LKV, Fütterungsberater Milchvieh	Online, 14.7.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	DLR Rheinland-Pfalz, Berater Rheinland-Pfalz	Online, 17.8.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	DLR Rheinland-Pfalz, Berater Rheinland-Pfalz	Online, 19.8.2020
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	FüAk, Anwärter, Referendare	Grub, 25.8.2020
Rauch, P.	Fütterung Ochsenmast	LKV, Ringberater Rindermast	Grucking, 8.10.2020
Rauch, P.	Fragen zu Zifo2	FüAk, Rindermast-Ringberater	Online, 21.10.2020
Rauch, P.	Futterpläne Bullenmast, Fallbeispiele	LKV, Rindermast-Ringberater	Grub, 26.11.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schäffler, M.	Getreidelagerung/Getreidequalität – als Basis für eine erfolgreiche Schweinefütterung	Zuchtsauenhalter der Erzeugergemeinschaft Südbayern	Mirskofen, 21.2.2020
Schäffler, M.	Getreidelagerung/Getreidequalität – als Basis für eine erfolgreiche Schweinefütterung	Zuchtsauenhalter der Erzeugergemeinschaft Südbayern	Atzing, 22.2.2020
Schäffler, M.	Möglichkeiten und Grenzen der Fütterungskontrolle am Beispiel der Flüssigfütterung	BAT e.V., Landwirte, Berater, Firmenvertreter	Grub, 15.10.2020
Schättler, J.	Silierung im Fokus - Was passiert im Silo?	Demonet-KleeLuz-Plus, Landwirte, Berater, Sonstige	Online, 10.12.2020
Schneider, M.	Silagequalität	BaySG, Berufsschüler	Grub, 12.2.2020
Schneider, M.	Silierbarkeit von Mais-Stangenbohnen-Mischungen an zwei Standorten und Einfluss von Siliermitteleinsatz auf Gärqualität und aerobe Stabilität	BAKF, Wissenschaftler, Berater	Hannover, 27.2.2020
Schneider, M.	Silierbarkeit von Mais-Stangenbohnen-Mischungen an zwei Standorten und Einfluss von Siliermitteleinsatz auf Gärqualität und aerobe Stabilität	BAKF, Wissenschaftler, Berater	Hannover, 27.2.2020
Schneider, S.	Düngeverordnung und Co	Hansa Landhandel, Landwirte, Tierärzte, Berater	Mulmshorn, 7.1.2020
Schneider, S.	Umweltschutzgesetze und ihre Auswirkungen auf die Schweinehaltung	Öko Soziales Forum, Landwirte, Tierärzte, Berater, Politikvertreter	Sankt Florian, 22.1.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schneider, S.	N reduzieren ohne Muskelfleischanteile zu verlieren	VLF, Landwirte, Berater, Tierärzte	Münchweiler a.d. Alsenz, 24.1.2020
Schneider, S.	Zwei Jahre Stoffstrombilanz	VLF, Landwirte, Berater, Tierärzte	Münchweiler a.d. Alsenz, 25.1.2020
Schneider, S.	Gülleaufbereitung, Sortenwahl Getreide und N-/P-Reduzierung	AELF, Landwirte, LKV-Ringberater	Palling, 28.1.2020
Schneider, S.	Effizienz und Nachhaltigkeit in der Schweinefütterung - Eine Erfolgsgeschichte	AELF, Landwirte, LKV-Ringberater, Firmenvertreter	Grub am Forst, 5.2.2020
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Schweinefütterung	AELF, LKV-Ringberater	Ansbach, 6.2.2020
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Schweinefütterung	FER Niederbayern-Ost, Landwirte, LKV-Ringberater	Fürstencell, 7.2.2020
Schneider, S.	Zwei Jahre Stoffstrombilanz	LRA Ostalbkreis, Landwirte, Berater	Wolpertshausen, 7.2.2020
Schneider, S.	Futterwerttabelle Schwein - Neuerungen	FüAk, LKV-Ringberater Ferkelerzeugung	Schwarzenau, 10.2.2020
Schneider, S.	Optimierung des gesamtbetrieblichen Nährstoffsaldos	FüAk, LKV-Ringberater Ferkelerzeugung	Schwarzenau, 11.2.2020
Schneider, S.	Futterwerttabelle Schwein - Neuerungen	FüAk, LKV-Ringberater Ferkelerzeugung	Schwarzenau, 12.2.2020
Schneider, S.	Einmal klein - immer klein?	LfL, Mitarbeiter BaySG, Kollegen LfL-ILT, LPA Schwarzenau	Schwarzenau, 13.2.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schneider, S.	Optimierung des gesamtbetrieblichen Nährstoffsaldos	FüAk, LKV-Ringberater Ferkelerzeugung	Schwarzenau, 13.2.2020
Schneider, S.	Aktuelle Gesetze und Verordnungen im Schweinebereich	AELF, Landwirte, LKV-Ringberater	Pfaffenhofen a.d. Ilm, 18.2.2020
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Schweinefütterung	AELF, LKV-Ringberater	Wertingen, 2.3.2020
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Schweinefütterung	AELF, LKV-Ringberater	Bayreuth, 5.3.2020
Schneider, S.	Futterwerttabelle Schwein - Neuerungen	FüAk, LKV-Ringberater Schweinemast	Friedberg-Ottmaring, 9.3.2020
Schneider, S.	Optimierung des betrieblichen Nährstoffsaldos	FüAk, LKV-Ringberater Schweinemast	Friedberg-Ottmaring, 10.3.2020
Schneider, S.	Fütterungsversuche mit Futtersäure am LVFZ Schwarzenau	AELF, LKV-Ringberater Schwein	Grub, 30.6.2020
Schneider, S.	Arbeitsschwerpunkt Nährstoffhaushalt	LfL, Referendare	Grub - Online, 7.7.2020
Schneider, S.	Arbeitsschwerpunkt Nährstoffhaushalt	LfL, Anwarter	Grub - Online, 14.7.2020
Schneider, S.	EGZH-Projekt Futter und Fütterung Mutterrasenbetriebe	LfL, LKV-Ringberater, Fachberater Zucht der FZ Schweinezucht und -haltung	Denkendorf, 22.7.2020
Schneider, S.	Arbeitsschwerpunkt Nährstoffhaushalt	LfL, Referendare Fachlaufbahn "Naturwissenschaft und Technik"	Online, 23.7.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schneider, S.	Mastschweinerationen mit Zifo2 berechnen	LfL, Anwärter und Referendare, Fachrichtung TH	Grub, 25.8.2020
Schneider, S.	Zwänge und Handlungsspielräume in der Schweinefütterung in Bayern	Profuma, Berater aus der Futtermittelindustrie	Schwarzenau, 10.9.2020
Schneider, S.	Vorstellung LfL-Arbeits-schwerpunkt Nährstoffhaushalt	LfL, LfL-Präsidium, Institutsleiter	Freising, 21.9.2020
Schneider, S.	Umsetzung N- und P-reduzierter Beratungskonzepte	DLG und VLK, Wissenschaft, Berater, Firmenvertreter	Soest, 29.9.2020
Schneider, S.	Futterflächenberechnung für das Baurecht	DLG, Fütterungsreferenten der Bundesländer	Soest, 30.9.2020
Schneider, S.	Best-verfügbare-Technik-Schlussfolgerungen	DLG, Fütterungsreferenten der Bundesländer	Soest, 1.10.2020
Schneider, S.	Praktische Umsetzung der nährstoffangepassten Schweinefütterung	BAT e.V., Landwirte, Berater, Firmenvertreter	Grub, 15.10.2020
Schneider, S.	Schweinehaltung in Bayern – Status Quo	BAT e.V., Landwirte, Berater, Firmenvertreter	Grub, 15.10.2020
Schneider, S.	Futterwerttabelle Schwein – Neuerungen, aktuelle Themen in der Schweinefütterung	FüAk, LKV-Ringberater Schweinemast	Online, 27.10.2020
Schneider, S.	Optimierung des betrieblichen Nährstoffsaldos	FüAk, LKV-Ringberater Schweinemast	Online, 28.10.2020
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Fütterung	LKV BW, Ringberater Schwein LKV BW	Ulm-Seligweiler, 29.10.2020



<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schneider, S.	Aktuelle Themen in der Schweinefütterung	AELF, LKV-Ringberater	Online, 10.11.2020
Schneider, S.	Schwerpunktberatung Schweinehaltung	StMELF, STMELF, LfL-Kollegen, FZ Schweinezucht und -haltung	Online, 13.11.2020
Schneider, S.	Aktuelles aus der LfL: Stand der Projekte und rechtliche Rahmenbedingungen	FüAk, Fachzentrumsleiter FZ Schweinezucht und -haltung, LfL-Kollegen, StMELF	Online, 16.11.2020
Schneider, S.	IED-BVT: Umsetzung der Fütterungsvorgaben in der Praxis	LfL, Ansprechpartner Futter und Fütterung der FZ Schweinezucht und -haltung	Grub, 19.11.2020
Schneider, S.	Anpassungen im Düng- und Emissionsrecht	DLG, Wissenschaft, Berater, Firmenvertreter	Online, 8.12.2020
Schneider, S.	Kationen-Anionen-Bilanz und Säurebindungsvermögen	DLG, Wissenschaft, Berater, Firmenvertreter	Online, 9.12.2020
Schuster, H.	Verdauung und Stoffwechsel der Milchziegen	LfL, Milchziegenhalter	Grub, 8.1.2020
Schuster, H.	Sojaprodukte in der Milchviehfütterung	EVG Pfaffing, Landwirte	Ramerberg, 6.2.2020
Schuster, H.	Grobfutter - Bewertung von Inhaltsstoffen	BaySG, Berufsschüler	Grub, 12.2.2020
Schuster, H.	Rationserstellung in der Rindermast	BaySG, Berufsschüler	Grub, 12.2.2020
Schuster, H.	N- und P-Optimierung in der Milchviehfütterung	LWA Donaueschingen, Landwirte	Bad Dürkheim, 3.3.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schuster, H.	Grobfutterqualitäten und -bewertung	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 3.6.2020
Schuster, H.	Ketose aus Fütterungssicht	LfL, Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 3.6.2020
Schuster, H.	Mineralstoffe in der Rinderfütterung	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 3.6.2020
Schuster, H.	Pansenfunktion und Strukturwirksamkeit	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 4.6.2020
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 4.6.2020
Schuster, H.	Pansensynchronisation	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 4.6.2020
Schuster, H.	Azidose aus Fütterungssicht	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 5.6.2020
Schuster, H.	Eiweißversorgung in der Rinderfütterung	LfL, LKV-Fütterungsberater Milchvieh und Rindermast Ringberater	Grub, 5.6.2020
Schuster, H.	Grobfutterqualität und Bewertung	LfL, LKV Leistungs- oberprüfer	Almesbach, 1.7.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schuster, H.	Kraftfutterergänzung und Wiederkäuergerechte Fütterung	LfL, LKV Leistungs- oberprüfer	Almesbach, 1.7.2020
Schuster, H.	Kälberfuttermittel	LfL, Leistungsob- erprüfer LKV	Almesbach, 1.7.2020
Schuster, H.	Mineralstoffe in der Rin- derfütterung	LfL, LKV Leistungs- oberprüfer	Almesbach, 1.7.2020
Schuster, H.	Das Institut für Tierernäh- rung und Futterwirtschaft und seine Tätigkeitsfelder	LfL, Mitglieder des Bayerischen Land- tags	Grub, 10.8.2020
Schuster, H.	N-/P-optimierte Fütterung umsetzen	TUM, Landwirte, Berater	Grub, 15.10.2020
Schuster, H.	Grobfutterqualitäten 2020	FüAk, Rindermast Ringberater, Fach- zentrum Rindermast	Grub, 21.10.2020
Schuster, H.	Neue Energieschätzung bei Maisprodukten und Grobfutterleguminosen	FüAk, Rindermast Ringberater, Fach- zentrum Rindermast	Grub, 21.10.2020
Schuster, H.	Kraftfutter in der Fres- seraufzucht	LfL, Rindermast Ringberater	Grub, 24.11.2020
Schuster, H.	Milchaustauscher in der Fresseraufzucht	LfL, Ausbildung Ringberater Rinder- mast	Grub, 24.11.2020
Schuster, H.	Rationskontrolle mit Ko- tauswaschung	LfL, Rindermast Ringberater	Grub, 25.11.2020
Schuster, H.	Maisalternativen in der Bullenmast	LfL, Rindermast Ringberater	Grub, 26.11.2020
Schuster, H.	Eiweißversorgung und -al- ternativen in der Bullen- mast	LfL, Rindermast Ringberater	Grub, 26.11.2020
Schuster, H.	Struktur und Energie in der Bullenmast	LfL, Rindermast Ringberater	Grub, 26.11.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Schuster, H.	Rechtliche Begrenzungen und Einsatzmöglichkeiten von Futterharnstoff	AELF, LKV-Fütterungsberater Milchvieh	Grub, 14.12.2020
Schuster, H.	Silomais 2020 – Bewertung und Einsatz	AELF, LKV Fütterungsberater Milchvieh	Grub, 14.12.2020
Schuster, H.	Eiweißreduzierte Fütterung – wo ansetzen?	AELF, LKV Fütterungsberater Milchvieh	Grub, 14.12.2020
Spiekers, H.	Digitalisierung für Futter und Fütterung nutzen!	TUM, Masterstudierende der TUM	Freising, 9.1.2020
Spiekers, H.	Stickstoffemissionen aus deutschen Rinderbetrieben - haben wir die Nase vorn oder gerümpft?	Universität Leipzig, Tierärzte	Leipzig, 16.1.2020
Spiekers, H.	Vergleichende Untersuchungen zur Effizienz von Fleckvieh- und Braunviehkühen	LfL, LfL Mitarbeiter/innen	Freising, 5.2.2020
Spiekers, H.	Vom Aufwuchs möglichst viel nutzen - Verluste bis zum Milchtank zur Optimierung des Futterertrags minimieren!	DLG, Landwirte, Lohnunternehmer, Multiplikatoren	Münster, 19.2.2020
Spiekers, H.	Grobfutter als Basis der Erzeugung von Milch und Fleisch	GfE, Wissenschaftler, Produktmanager	Göttingen, 5.3.2020
Spiekers, H.	Stall oder Weide, Mais oder Gras; konventionell oder ökologisch - Quo vadis Milchkuhfütterung	LfULG-Sachsen, LKV-Sachsen, Milchkuhalter, Berater, Firmenvertreter	Lichtenwalde, 10.3.2020
Spiekers, H.	Kenngroßen der Grobfutterqualität - worauf kommt es an?	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 8.5.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Spiekers, H.	Grobfutter - Qualität und Konservierung	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 8.5.2020
Spiekers, H.	Grundlagen der Silierung	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 15.5.2020
Spiekers, H.	Siliversuche und Silierzusätze	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 29.5.2020
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Nutztieren (Systeme, Tierwohl, Futter, Fütterung, Futterkonservierung)	BMEL, Forscher, Fachreferenten, Praxis	Online, 4.6.2020
Spiekers, H.	Praktische Übungen im Versuchsbetrieb Grub	LfL, Masterstudierende der TUM	Grub, 19.6.2020
Spiekers, H.	Siliersicherheit über: Controlling in der Futterwirtschaft	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 27.6.2020
Spiekers, H.	Vorschlag der Borchert-Kommission	LfL, Leitungskonferenz	Grub, 29.6.2020
Spiekers, H.	Futtermanagement und Futterplanung, Heubereitung	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 10.7.2020
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Tieren	LfL, Bachelor Agrar der TUM	Online, 10.7.2020
Spiekers, H.	Vollweidesysteme bei Rindern	Tierernährung Hohenheim, Masterstudierende der Universität Hohenheim	Online, 14.7.2020
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Nutztieren (Systeme, Tierwohl, Futter, Fütterung, Futterkonservierung)	BMEL, AG des BMEL zur Grünlandstrategie	Online, 25.9.2020
Spiekers, H.	Grünlandstrategie des BMEL	DLG, Fütterungsreferenten der Bundesländer	Soest, 30.9.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Spiekers, H.	Fütterungsstrategien und Fütterungstechniken zur Minderung von Emissionen	UBA/KTBL, Fachreferenten, Verwaltung, Wissenschaft, Beratung	Online, 3.11.2020
Spiekers, H.	Forschung und Innovation für eine Nutztierfütterung mit Zukunft	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 19.11.2020
Spiekers, H.	Best verfügbare Technik bei Rind und Schwein	LfL, Fachreferenten, Wissenschaftler, Berater	Online, 20.11.2020
Spiekers, H.	Grazing systems in alpine regions of Bavaria I	CAU, Masterstudierende	Online, 26.11.2020
Spiekers, H.	Grazing systems in alpine regions of Bavaria II	CAU, Masterstudierende	Online, 27.11.2020
Spiekers, H.	N- und P-Effizienz in der Nutztierhaltung - Teil 1	TUM, Masterstudierende der TUM	Online, 17.12.2020
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	BBV, Landwirte	Unterwinding, 13.2.2020
Steinberger, S.	Von den Grundlagen bis zum Weideprofi	AVO Holzkirchen, Almbauern, Senner/innen, Berater	Bad Feilnbach, 27.2.2020
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	LK Salzburg, Landwirte, Berater	Bergheim, 5.3.2020
Steinberger S.	Vollweide mit saisonaler Abkalbung	AELF, Studierende LWS Holzkirchen	Eberfing, 27.5.2020
Steinberger, S.	Vollweide mit saisonaler Abkalbung	Ökoschule LA, Studierende Ökoschule LA	Bachhorn, 28.5.2020
Steinberger, S.	Kurzrasenweide, ein effizientes Weidesystem	FüAk, Referendare	Online, 18.6.2020
Steinberger, S.	Weidewirtschaft, von den Grundlagen bis zum Profi	Naturland, Landwirte, Berater	Roßbach, 8.7.2020

<b>Name</b>	<b>Thema/Titel</b>	<b>Veranstalter, Zielgruppe</b>	<b>Ort, Datum</b>
Steinberger, S.	Vollweide mit saisonaler Abkalbung	AELF, Studierende FS Hk	Eberfing, 9.7.2020
Steinberger, S.	Effiziente Weidehaltung	BLK Landeck, Landwirte	Feichten, 13.7.2020
Steinberger, S.	Anpassung der Beweidung von Almen an den Klimawandel	BLK Maishofen, Almbauern, Berater	Karneralm, 25.7.2020
Steinberger, S.	Umsetzung des magischen Dreiecks der Almbewirtschaftung	AELF, Almbauern, Berater	Haaralm, 27.7.2020
Steinberger, S.	Anpassung der Beweidung von Almen an den Klimawandel	Bezirkslandjugend Pinzgau, Landjugend	Mittersill, 9.8.2020
Steinberger, S.	Weidewirtschaft, von den Grundlagen zum Profi	LK Salzburg, Landwirte, Berater	Straßwalchen, 12.8.2020
Steinberger, S.	Weidewirtschaft, von den Grundlagen bis zum Profi	LK Salzburg, Landwirte, Berater, Lehrer	Mariapfarr, 14.8.2020
Steinberger, S.	Erfolgreiche Trennung von Wald und Weide	BLK Maishofen, Almbauern, Berater	Stubenalm, 2.9.2020
Steinberger, S.	Anpassung der Beweidung von Almen an den Klimawandel	LFI, Almbauern, Berater	Dienten, 3.9.2020
Steinberger, S.	Weidewirtschaft in Bayern	BIO Austria, Landwirte, Berater	Gröbming, 9.9.2020
Steinberger, S.	Weidewirtschaft in Bayern	BIO Austria, Landwirte, Berater	Steißwalchen, 10.9.2020
Steinberger, S.	Das magische Dreieck der Almbewirtschaftung	Agrargemeinschaft Piesendorf, Agrargemeinschaft Piesendorf	Haaralm, 12.9.2020
Steinberger, S.	Anpassung der Beweidung von Almen an den Klimawandel	LLA Weita, Studierende, Lehrer LLA Weitau	Haaralm, 16.9.2020

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Steinberger, S.	Wachsen unsere Almen zu?	BLK Maishofen, Almbauern, Berater, Funktionäre	Örgnbauernalm, 2.10.2020
Steinberger, S.	Effiziente Weidewirtschaft	LKP, Berater	Grub, 5.11.2020
Steinberger, S.	Grünlandbasierte Rindermast	Naturland, Landwirte, Berater	Online, 27.11.2020

### Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Andrei, G.	Projekt „Adapted Feeding“	Studierende der LWS	14
Preißinger, W., Schneider, S.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche	IS-Forschung, Fa. Schaumann	4
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche	Uni Hohenheim	16
Preißinger, W.	Stallbegehung zur Exkursionsplanung	Fa. BayWa	1
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche	Fa. BayWa	17
Preißinger, W., Schneider, S.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche	Fa. DTC	2
Preißinger, W.	Haltungstechnikum	Versuchsansteller	2
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche, Schlachthaus	Beamte der Qualifikationsebenen 3 und 4	18
Preißinger, W., Schneider, S.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche	Fa. Profuma	16
Preißinger, W.	Haltungstechnikum	ITE-Mitarbeiter	15
Preißinger, W., Schneider, S.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche	Fa. Phileo	2
Preißinger, W.	Haltungstechnikum	Ehemaliger Doktorand	1
Preißinger, W.	Haltungstechnikum	Fa. Biomin	1
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Haltungstechnikum	Präsident, Vizepräsident, LfL-Mitarbeiter	7



**Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten**

Name	Thema/Titel Dissertation/Master-/Bachelorarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Peter Loibl	Die Futterraufnahme als Indikator für das Tierwohl (Arbeitstitel), Dissertation	seit 05/2014	Dr. Preißinger TUM, Prof. Windisch
Jana Kralenetz	Auswirkungen einer sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierten Fütterung auf Bewegungsapparat und Geburtsgeschehen bei Zuchtsauen (Arbeitstitel), Dissertation	seit 01/2019	Dr. Preißinger Uni Leipzig, Prof. Kaufold
Daria Driessen	Einsatz von Guanidinoessigsäure beim Ferkel	seit 06/2020	Dr. Preißinger, Uni Hohenheim, Prof. Rohdetscord, Dr. Siegert
Petra Siman	Bachelor: Weidecontrolling auf Pferdebetrieben – Übersicht der Verfahren und Wertung	Beginn SS 2020	Prof. Spiekers TUM
Jana Denißen	Fütterungsstrategien zur Optimierung der Energie- und Nährstoffversorgung laktierender Milchkühe	Abschluss der Dissertation 01/2020	Prof. Südekum, Bonn; <u>Korreferent:</u> Prof. Hubert Spiekers

**Fernsehen, Rundfunk**

Sender	Sendung	Thema des Beitrages	Sendetermin	Berichtende
BR	Unkraut	Rettet die Almen	03.08.2020	Steinberger, S.
BR	W wie Wissen	Die Wiederbelebung der Almen	18.07.2020	Steinberger, S.
BR	Schwaben und Altbayern	Die gläserne Kuh – Versuchstation Grub	09.02.2020	Götz, M., Spiekers, H.

**Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen**

- Vorbereitungsdienst für Beamte der Qualifikationsebenen 3 und 4
- Fortbildung der Berater der Schweineteams
- Crash-Kurs Ringberater
- Ausbildung neuer LKV-Ringberater
- Fortbildung der LKV-Ringberater
- Fortbildungsseminare für Berater
- Praktikantenausbildung

**Schweinefütterung**

Dr. W. Preißinger, Dr. S. Schneider, J. Kraft, E.-M. Brunlehner, M. Schäffler

<b>Datum</b>	<b>Ort</b>	<b>Zielgruppe</b>
10./11.02.2020	Schwarzenau	LKV Ringberater Ferkelerzeugung
12./13.02.2020	Schwarzenau	LKV Ringberater Ferkelerzeugung
09./10.03.2020	Friedberg	LKV Ringberater Schweinemast
27./28.10.2020	online Seminar	LKV Ringberater Schweinemast
27.11.2020	Grub	Ansprechpartner Futter und Fütterung der Fachzentren

**Wiederkäuer- und Pferdefütterung einschließlich Futterwirtschaft**

J. Brandl, Dr. T. Ettle, B. Misthilger, P. Rauch, Dr. M. Schneider, Dr. H. Schuster, Prof. Dr. H. Spiekers, S. Steinberger

<b>Datum</b>	<b>Ort</b>	<b>Zielgruppe</b>
08.01.2020	Grub	Milchziegenhalter
27.01.2020	Grub	Fachliche Betreuer Fütterungsberater LKV
07.05.2020	Grub	Fachliche Betreuer Fütterungsberater LKV
03 - 05.06.2020	Grub	Fütterungsberater Milchvieh und Ringberater Rindermast
01.07.2020	Almesbach	Leistungsüberprüfer
22.07.2020	Grub	Anwärter, Referendare
28.07.2020	Grub	Fachliche Betreuer Fütterungsberater LKV

16.09.2020	Ebersberg, Grafing	Fütterungs-, Melk- und Anpaarungsberater LKV
18.09.2020	Grub	Fachliche Betreuer Fütterungsberater LKV
25.09.2020	Anzing, Pliening	Fütterungs-, Melk- und Anpaarungsberater LKV
20.-21.10.2020	Grub	Ringberater Rindermast und Fachzentrum Rindermast
16.11.2020	Grub	Fachliche Betreuer Fütterungsberater LKV
23.-26.11.2020	Grub	Rindermast Ringberater

### Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

15.10.2020	<b>58.</b> Tagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., Online
------------	--

### Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Brandl, J.	Arbeitsgruppe DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung
Ettle, T.	Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente (GMS)
Ettle, T.	DLG Arbeitsgruppe Versuchsansteller – Rind
Ettle, T.	Deutsches Maiskomitee e.V., Ausschuss Futtermittelkonservierung und Fütterung
Ettle, T., Obermaier, A., Brandl, J., Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Ettle, T., Obermaier, A., Rauch, P., Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“
Harms, K.	ARE-Vet (Arbeitsgemeinschaft resistente Erreger in der Veterinärmedizin)
Harms, K.	Gesellschaft für Mykotoxinforschung e.V.
Harms, K.	Arbeitsgruppe „Mykotoxine“

<b>Name</b>	<b>Mitgliedschaften</b>
Preißinger, W.	UFOP-Fachkommission Tierernährung
Preißinger, W.	Fachbeirat Verein Futtermitteltest (VFT)
Preißinger, W.	VFT Arbeitsgruppe „Bewertung von Schweinemischfutter“
Preißinger, W.	DLG Arbeitsgruppe Versuchsansteller für Schweinefütterungsversuche, Sprecher
Preißinger, W.	Runder Tisch zur tiergerechten Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren, Arbeitsgruppe Schwein
Preißinger, W.	Steuerungsgruppe Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung
Preißinger, W.	Meisterprüfungsausschuss Unterfranken
Rauch, P.	Arbeitsgruppe DLG-Fachforum „Rindermast“
Rauch, P.	Arbeitskreis „Ökologische Rinderhaltung“
Rauch, P.	Arbeitskreis „Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung“
Schäffler, M.	Deutsches Maiskomitee e.V., Ausschuss Futtermittelkonservierung und Fütterung
Schneider, M.	DLG-Kommission für Siliermittel
Schneider, S.	DLG Arbeitskreis der Fütterungsreferenten der Bundesländer
Schneider, S.	DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung
Schneider, S.	Fachbeirat Schweinezucht und -haltung Bayern
Schneider, S.	Expertengruppe Ringberatung Schweinemast des LKV
Schneider, S.	Meisterprüfungsausschuss Oberbayern
Schneider, S.	Meisterprüfungsausschuss Niederbayern
Schneider, S.	Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Evaluierung der Stoffstrombilanzverordnung
Schuster, H.	Arbeitskreis der Fütterungsreferenten der Bundesländer
Schuster, H.	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Tierernährung, Freising
Schuster, H.	Bundesverband Dezentraler Ölmühlen
Schuster, H.	DLG-Gütezeichen Kommission
Schuster, H.	Fachbeirat Rinderhaltung
Schuster, H.	Runder Tisch „Düngeberatung“
Spiekers, H.	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE)

<b>Name</b>	<b>Mitgliedschaften</b>
Spiekers, H.	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Tierernährung, Freising
Spiekers, H.	DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung, Vorsitzender
Spiekers, H.	DLG-Ausschuss Futter- und Substratkonservierung
Spiekers, H.	DLG-Kommission für Siliermittel
Spiekers, H.	VDLUFA: Arbeitsgruppe Tierernährung
Spiekers, H.	Hauptausschuss Landwirtschaft der DLG
Spiekers, H.	Gesamtausschuss der DLG
Spiekers, H.	Ausschuss VDI 3894-1 Emissionsminderungen – Tierhaltung
Spiekers, H.	Initiativkreis Agrar- und Ernährungsforschung

### **Vorlesungen**

Spiekers, H.	TUM: Modul Grobfutterbewertung und -konservierung im Master; Grünlandnutzung mit Tieren in Bachelor + Einzelbeiträge in Innovationen der Agrarw. und Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen
Spiekers, H.	CAU: Seminarbeitrag zur alpinen Weide, Masterstudiengänge
Spiekers, H.	Hohenheim: Weide in Süddeutschland, Master

## 5 Verdauungsversuche

Auf Grund tierschutzrechtlicher Vorgaben waren im Jahr 2020 in der Stoffwechsellanlage des Institutes keine Untersuchungen mit Hammeln möglich. Bei Schweinen konnten die Versuche, die in Tabelle 1 aufgelistet sind, durchgeführt werden.

*Tabelle 1: Verdauungsversuche in der Stoffwechsellanlage mit Schweinen*

<b>Schweine Testfutter</b>	<b>Ferkel</b>	<b>Mastschweine</b>
Alleinfutter	4	4
Einzelfutter		6

## 6 Das Erntejahr 2020 - Futteruntersuchungen für Schweine und Wiederkäuer

### 6.1 Angebot der Futteruntersuchung

Das Angebot der Futteruntersuchung durch die LKV Service GmbH können die Betriebe aus Bayern und seit Kurzem auch aus Baden-Württemberg in Anspruch nehmen.

Das LKV-Futtermittellabor Grub bietet ein Service-Komplettpaket rund um die Futteruntersuchung. Die Proben können mit einer vorgedruckten Postversandtasche mit Barcode und Innentüte ins Labor versendet werden. Die Anmeldung der Proben erfolgt online und papierlos über das von der LfL-Tierernährung entwickelten Portal *webFuLab*. Dieses Online-Tool bietet neben der Probenanmeldung weitere Möglichkeiten wie Statusabfrage der Probenbearbeitung, Abruf und Archiv der eigenen Ergebnisse und vielfältige Vergleichs- und Auswertungsmöglichkeiten. Zudem ist der Abruf von Tabellenwerten und Analyse-Mittelwerten (sofern vorhanden) von über 450 Futtermitteln aus der hausinternen LfL-Futtermitteldatenbank möglich. Die Onlineanwendung ist mittlerweile auch als App verfügbar und bietet Vorteile wie erleichterte Probenanmeldung durch einen integrierten Barcodescanner, transparente Übersicht des Probenverlaufs und Mitteilung von Teilergebnissen.

Die Analysen werden im LKV-Futtermittellabor Grub unter Federführung des LfL-Zentrallabors mit Schwerpunkt Futtermittelanalytik und Qualität tierischer Produkte durchgeführt. Fütterungsfragen werden vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub betreut.

### 6.2 Untersuchungspakete

Das Angebot an Futteruntersuchungen durch die LKV Service GmbH umfasst die bedeutsamen Futterkennwerte, siehe nachfolgende Übersicht „Untersuchungspakete und Preise LKV-Labor Grub“. Die entsprechenden Gehalte werden entweder nasschemisch oder mit NIRS-Schnellanalyse bestimmt. Bei der NIRS-Analyse werden sowohl eigene Kalibrierungen als auch Kalibrierungen vom VDLUFA (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e.V.) eingesetzt.

Aus den festgestellten Messwerten werden die tierartbezogenen Energiegehalte wie z.B. ME Schwein sowie weitere Kennwerte wie z.B. nutzbares Rohprotein (nXP) beim Rind abgeleitet.

Bis einschließlich 2020 wurden im Mineralstoffpaket 1 die Mengenelemente Kalzium, Phosphor, Magnesium, Natrium, Kalium und die Spurenelemente Kupfer und Zink untersucht. Das Mineralstoffpaket 2 umfasste die Elemente Chlor, Schwefel, Eisen und Mangan. Ab Januar 2021 wird die Mineralstoffuntersuchung in den in nachfolgender Tabelle genannten Untersuchungspaketen angeboten.

Durch die eingesetzte Untersuchungstechnik (RFA, Röntgen-Fluoreszenz-Analyse) können die Untersuchungen auf Mineralstoffe relativ günstig angeboten werden. Zudem wird die Untersuchung des Spurenelements Selen angeboten.

Für die Untersuchung der Gärqualität werden die Kennwerte pH-Wert, Gehalt an Milch-, Essig-, Propion- und Buttersäure gemessen und daraus die Bewertung des Silierenerfolgs nach dem DLG-Schlüssel abgeleitet. Die Untersuchung auf Gärqualität findet vorzugsweise bei Grobfuttersilagen Anwendung, kann aber auch bei Körnersilagen durchgeführt werden. Angeboten wird auch die Untersuchung auf den Ammoniakgehalt. Er liefert Hinweise auf den Eiweißabbau und damit auf den Siliererfolg.

<b>Untersuchungspakete und Preise LKV-Labor Grub (Stand 01/2021) Preise in €zzgl. MwSt.</b>		
Untersuchungspakete	Preise Mitglieder	Preise Nichtmitglieder
Nur Trockenmassebestimmung	12,50	14,50
Nährstoffuntersuchung – NIR: TM, Energie, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett und je nach Futtermittelart Stärke, Zucker, aNDFom, ADFom, ELOS, GB, bei Rind zusätzlich Angabe von nXP und RNB, Angabe der Biogasausbeute in Normliter Methan kostenlos möglich	27,00	28,90
Nährstoffuntersuchung – NIR-Meisterarbeit	20,25	--
Nährstoffuntersuchung – nasschemisch-Meisterarbeit		
Nährstoffuntersuchung – nasschemisch für Futtermittel, die nicht mit NIR untersuchbar sind: nasschemisch untersucht werden: TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett; je nach Probenart und Zusammensetzung werden folgende Parameter mittels NIR oder nasschemisch untersucht: Stärke, Zucker, aNDFom, ADFom, ELOS, GB; Berechnung der Energie; bei Rind zusätzlich Angabe von nXP und RNB, Angabe der Biogasausbeute in Normliter Methan kostenlos möglich	49,00	55,00
Mineralpaket RFA ** Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel, Chlor	23,00	26,00
Mineralpaket ICP-OES ** Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel	30,00	32,00
Selen **	25,00	29,90
Gärqualität **: pH-Wert, Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure, bewertet nach DLG-Punkteschlüssel	25,90	29,90
Ammoniak **	14,90	18,90
Nitrat **	9,90	11,90
Aminosäuren nasschemisch Paket 1 **: Lysin	25,00	28,00
Aminosäuren nasschemisch Paket 2 **: Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan	55,00	60,00
Säurebindungsvermögen	17,90	22,00
Amino-NIR-Paket **: Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan nur für Roggen, Hafer, Körnermais, Erbsen, Ackerbohne, Süßlupine, Rapsextraktionsschrot, Sojakuchen	9,90	11,90
Amino-NIR-Paket **: Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan nur für Weizen, Gerste, Triticale, Sojabohnen und Sojaextraktionsschrot	5,90	7,90
Lysin-NIR-Paket **: Lysin; nur für Alleinfuttermittel Schwein	5,90	7,90
Probenziehung durch LKV-Angestellten (nur für Mitglieder)	18,00	--
Versandkostenpauschale für Postversandtaschen	--	2,70
Rechnungsversand per Post	2,50	2,50

\*\* Diese Prüfpakete sind nur in Kombination mit einer Nährstoffuntersuchung möglich



### 6.3 Gesamtüberblick Futterproben nach Tierarten

#### Futterproben von Schweinehaltern im Wirtschaftsjahr 2019/2020

Die Weender Basis-Untersuchung wurde von Schweinehaltern 2.773-mal für die Futteruntersuchung gewählt (Abb.1). Zur Weender Basis-Untersuchung wurde noch zusätzlich 2.097-mal eine Aminosäuren-Untersuchung (meist AminoNir) und 755-mal eine Mineralstoffuntersuchung in Auftrag gegeben. Im Vergleich zum vorherigen Wirtschaftsjahr ergibt sich bei den untersuchten Proben ein Plus von 5 %. Die Gesamtanzahl der ausgewählten Untersuchungspakete (Weender Basis-Untersuchung + Aminosäuren + Mineralstoff) ist um 10 % angestiegen. Sehr erfreulich ist der weitere Zuwachs der Untersuchungen bei Aminosäuren und Mineralstoffe um jeweils etwa 14-15 %.

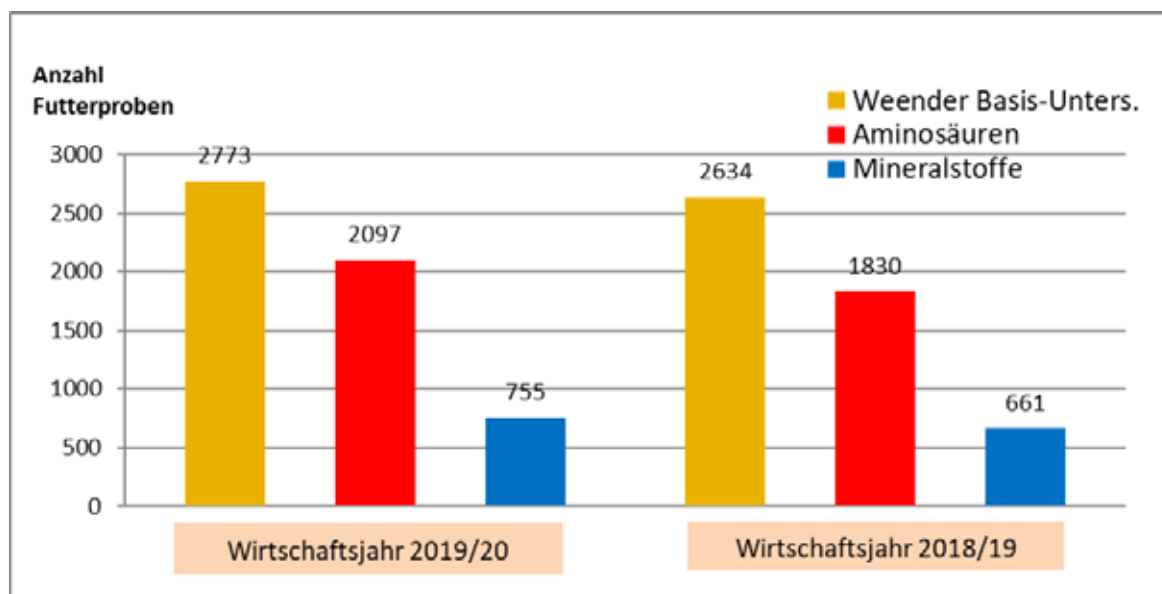


Abbildung 1: Untersuchte Futterproben von Schweinehaltern nach Prüfpaketen im LKV-Futtermittellabor Grub, Wirtschaftsjahr 2019/2020 und Wirtschaftsjahr 2018/2019

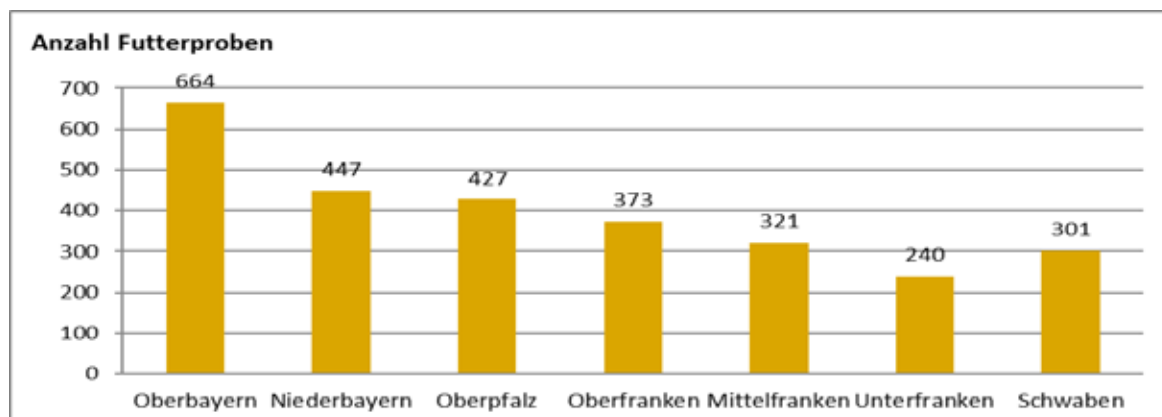


Abbildung 2: Untersuchte Futterproben im LKV-Futtermittellabor Grub von Schweinehaltern in den verschiedenen Regierungsbezirken, Wirtschaftsjahr 2019/20

Die Verteilung der untersuchten Proben bei Schweinehaltern ist in Bayern sehr unterschiedlich (Abb. 2). Spitzenreiter bei den untersuchten Futterproben für Schweinebetriebe ist die Region Oberbayern, gefolgt von Niederbayern und der Oberpfalz.

### Futterproben von Betrieben mit Wiederkäuern im Kalenderjahr 2020

Im Bereich Rind wurde die Weender Basis-Untersuchung 18.237-mal gewählt (Abb.3). Zu dem Basispaket wurde noch zusätzlich 134-mal eine Aminosäuren-Untersuchung und 3.091-mal eine Mineralstoffuntersuchung in Auftrag gegeben. Bei Aminosäuren gibt es noch keine Versorgungsempfehlungen für Wiederkäuer.

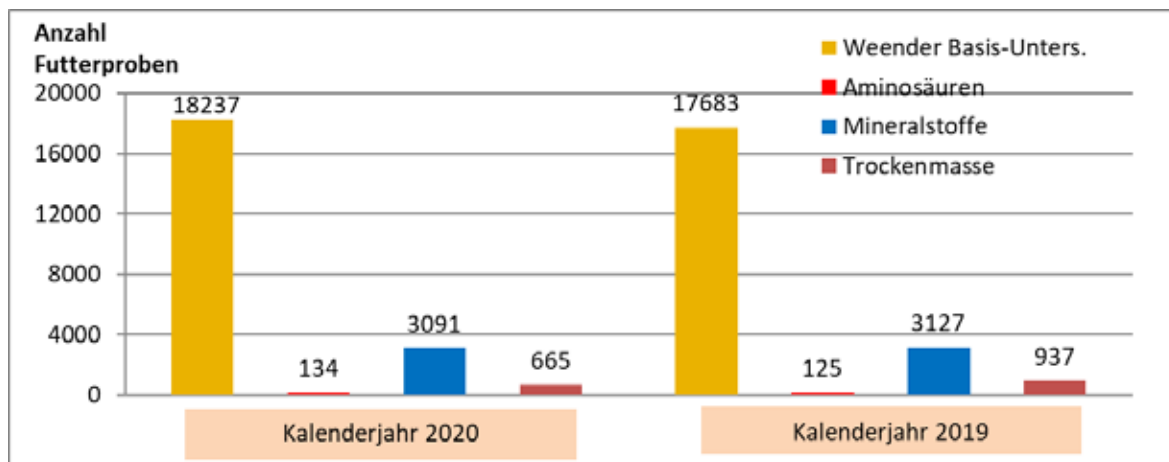


Abbildung 3: Untersuchte Futterproben im LKV-Futtermittellabor Grub von Betrieben mit Wiederkäuern nach Prüfpaketen, Kalenderjahr 2019 und 2018

Im Vergleich zum vorherigen Kalenderjahr ergibt sich bei den untersuchten Proben der Weender Basis-Untersuchung ein Plus von 3 %.

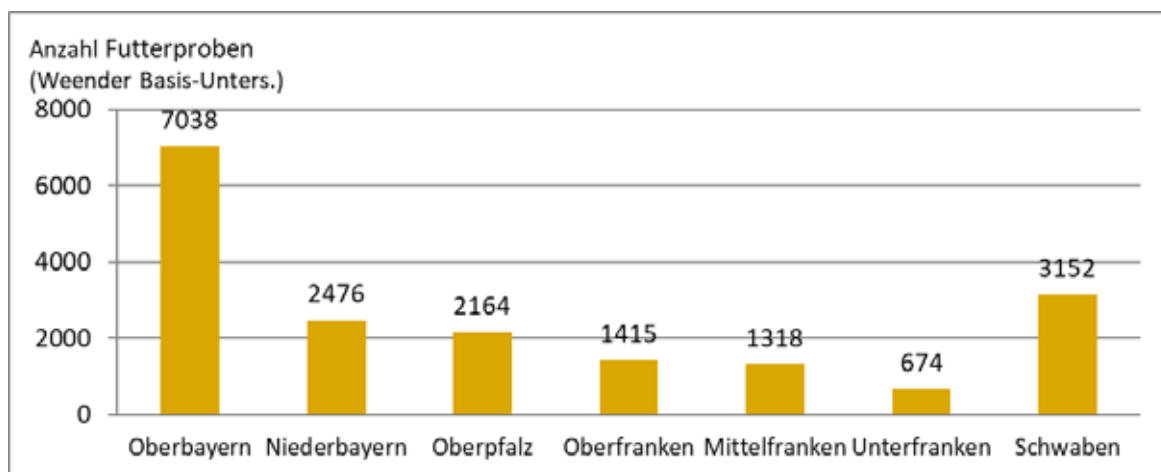


Abbildung 4: Untersuchte Futterproben im LKV-Futtermittellabor Grub von Betrieben mit Wiederkäuern in den verschiedenen Regierungsbezirken im Kalenderjahr 2020

Die Verteilung der untersuchten Proben bei Betrieben mit Wiederkäuern ist in Bayern sehr unterschiedlich (Abb.4). Spitzenreiter bei den untersuchten Futterproben ist die Region Oberbayern, gefolgt von Schwaben und Niederbayern.

## 6.4 Schätzgleichungen zur Energieberechnung

Die Energiebewertung bei Wiesengras, Gras angewelkt zum Silieren, Grassilage, Heu und Trockengrün, erfolgt mit Schätzgleichungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie aus dem Jahr 2008. In die Energieschätzung bei Grasprodukten für Rinder gehen Gasbildung, Rohprotein und Rohfett positiv, Rohasche und der Gehalt an ADFom (Acid Detergent Fibre - Säure-unlösliche Faser - aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln) mit negativen Koeffizienten ein. Die Gasbildung (GB, ml/200 mg TM) als ein Maß für die Verdaulichkeit hat hierbei den größten positiven Einfluss.

Auch die Energiebewertung der Grobfutterleguminosen z.B. Klee gras-, Luzerne-, Luzerne-grassilage, Luzerneheu, und –cobs für Rinder wurde im LKV-Futtermittellabor Grub 2020 auf die oben genannten Parameter umgestellt (GfE 2016).

In die Energieschätzgleichungen von Mischfuttermitteln gehen folgende Inhaltsstoffe ein:

- für Rinder: Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Stärke, ADFom, GB (GfE 2010)
- für Schweine: Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stärke, organischer Rest (GfE 2008)

Die Energieschätzgleichung bei Maisfuttermitteln für Rinder hat sich 2020 geändert (GfE 2020). Es werden dieselben Kenngrößen wie bei den Grasprodukten verwendet, nur wird statt der Gasbildung der ELOS-Wert verwendet. Er hat den größten Einfluss auf die Höhe der Energie in der Maissilage. ELOS steht für die **enzymlösliche organische Substanz** und entspricht in etwa der vom Rind verdaulichen organischen Masse eines Futters.

## 6.5 Grobfutterqualität 2020

In den nachfolgenden Tabellen sind für Wiesengras, Gras angewelkt (zum Silieren), Grassilage, Klee grassilage, Luzerne grassilage, Luzerne silage, Luzerneheu, Luzerne cobs, Wiesenheu, Trockengrün (Grascobs, Heißluftheu), Grünmais zum Silieren und Maissilage die bedeutsamen Kennzahlen zum Futterwert für Betriebe mit Wiederkäuern zusammengefasst. Zum Vergleich werden auch die jeweiligen Durchschnittswerte des Vorjahres angegeben. Die Ergebnisse sind ein Auszug aus ca. 21.000 jährlich am LKV-Futtermittellabor in Grub untersuchten bayerischen Futterproben. Bei Grassilagen, Wiesenheu und Maissilage sind in den jeweiligen Tabellen auch die Ergebnisse aus der Untersuchung auf Anionen- und Spurenelementgehalte dargestellt, da hier ein nennenswerter Datenumfang vorliegt.

Grundsätzlich gilt: Die Daten lassen bei zu geringer Probenzahlen keine allgemeine Aussage zum Gehalt der jeweiligen Inhaltsstoffe zu, werden jedoch zur Orientierung und Vollständigkeit dennoch genannt.

ADFom und aNDFom enthalten im Gegensatz zur Rohfaser die komplette Menge an unverdaulichem Lignin. Zwar wird zur Energiebeurteilung bei Grasfuttermitteln nur der ADFom- Gehalt benötigt, jedoch wird zur Strukturbewertung bei Wiederkäuern die Rohfaser durch die aNDFom aus dem Grobfutter bzw. die pNDF abgelöst. Deshalb wird die aNDFom auch in den folgenden Tabellen angegeben.

### Wiesengras und Gras angewelkt (zum Silieren)

Von Wiesengras (alle Schnitte) wurden 2020 insgesamt 585 Proben ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Wiesengras (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	431	497	205	88
Trockenmasse g/kg	183	212	199	200
Rohasche g	94	88	98	106
Rohprotein g	179	170	175	169
nutzb. Rohprotein g	149	146	135	135
RNB g	4,7	3,8	6,4	5,4
Rohfett g	35	31	33	32
Rohfaser g	189	209	244	238
ADFom g	204	244	275	284
aNDFom g	443	469	501	518
Zucker g	138	122	79	72
GB (200 mg TM) ml	49,5	52,8	41,6	45,2
<b>NEL MJ</b>	<b>6,8</b>	<b>6,7</b>	<b>5,9</b>	<b>6,0</b>
ME Wiederkäuer MJ	11,2	11,0	9,9	10,0
Anzahl Proben, Mineralstoffe	15	3	24	6
Kalzium g	5,6	6,2	7,2	7,4
Phosphor g	4,0	3,1	3,6	4,0
Magnesium g	2,4	2,6	2,8	2,8
Natrium g	1,0	0,8	0,8	1,5
Kalium g	34	27	28	27

Tabelle 2: Gras angewelkt (zum Silieren, je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	155	104	169	190
Trockenmasse <sup>1)</sup> g/kg	354	387	370	387
Rohasche <sup>1)</sup> g	101	89	120	119
Rohprotein <sup>1)</sup> g	161	150	183	171
nutzb. Rohprotein g	142	139	136	138
RNB g	2,5	1,1	7,1	4,7
Rohfett g	30	26	32	31
Rohfaser <sup>1)</sup> g	225	245	252	246
ADFom g	231	257	273	270
aNDFom g	473	487	494	510
Zucker g	147	114	79	90
GB (200 mg TM) ml	50,2	53,2	42,1	47,5
<b>NEL MJ</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>5,9</b>	<b>6,2</b>
ME Wiederkäuer MJ	10,8	10,7	9,9	10,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe	18	32	17	15
Kalzium g	6,9	6,3	8,5	7,3
Phosphor g	3,2	3,2	3,7	3,6
Magnesium g	2,2	2,0	3,1	2,6
Natrium g	1,4	0,8	1,6	0,9
Kalium g	26	28	27	28

<sup>1)</sup> Die Werte Trockenmasse, Rohasche, Rohprotein und Rohfaser sind vorausgeschätzt.

Um frühzeitig Erkenntnisse über den Futterwert von einsiliertem Gras zu gewinnen, wird angeboten, das angewelkte Gras zur Untersuchung einzuschicken. Bei diesen Proben werden sowohl die aktuellen Gehalte an Trockenmasse, Rohasche, Rohprotein und Rohfaser untersucht, als auch die Gehalte dieser Inhaltsstoffe in der fertigen Silage vorausgeschätzt. In Tabelle 2 sind ausschließlich die prognostizierten Gehalte dargestellt.

### Grassilagen

Bei der Silierung wird Zucker durch Milchsäurebakterien in Gärsäuren umgewandelt (hauptsächlich Milchsäure). Daher enthalten Grassilagen weniger Zucker als Wiesengras, oder Gras angewelkt. In Bezug auf den betrieblichen Nährstoffhaushalt zeigt die Spannweite in den Mineralstoffen, dass auch hier eine jährliche Untersuchung nötig ist.

*Tabelle 3a: Grassilage, 1. Schnitt inklusive Streubereich (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub*

Erntejahr	Orientierungswert	2019	2020			
		Mittelwert	Mittelwert	95 % der Proben zwischen		
Erntedatum		13.05.2019	11.05.2020	26.04.2020	25.05.2020	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		2,538	2,556	2,428		
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	341	375	260	503
Rohasche	g	< 100	95	87	60	120
Rohprotein	g	160 - 170	154	151	110	191
nutzb. Rohprotein	g		137	137	119	153
RNB	g		2,7	2,3	-2,8	7,5
Rohfett	g		36	35	25	43
Rohfaser	g		227	233	193	290
ADFom	g	< 260	264	270	217	341
aNDFom	g	< 450	433	451	374	550
Zucker	g	30 - 60	91	91	12	182
GB (200 mg TM)	ml	≥ 49	47,7	48,7	40,0	55,7
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>≥ 6,4</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>5,3</b>	<b>6,9</b>
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,6	10,4	10,4	9,1	11,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe			631	594	564	
Kalzium	g		7,2	6,8	4,9	10,8
Phosphor	g		3,2	3,2	2,4	4,0
Magnesium	g		2,2	2,2	1,6	2,9
Natrium	g		1,1	1,0	0,3	2,7
Kalium	g		27	28	20	36
Chlor	g		6,9	7,5	3,3	16,2
Schwefel	g		2,4	2,5	1,6	3,6
DCAB	meq		406	396	148	604
Eisen	mg		467	367	103	1037
Kupfer	mg		7,8	7,7	5,9	10,2
Zink	mg		32	31	21	46
Mangan	mg		70	73	33	155
Selen <sup>1)</sup>	mg		0,09 (40)	0,08 (31)	0,01	0,23

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl

Da jeder Schnitt jedes Jahr andere Inhaltsstoffe enthält, ist eine Futteruntersuchung immer wichtig, um aufzuzeigen, welche Ergänzungen sinnvoll sind.

*Tabelle 3b: Grassilage 2., 3. und ab 4. Schnitt (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub*

Erntejahr	Orientierungs-wert	2019	2020				
		alle Folgeschnitte	alle Folgeschnitte	2. Schnitt	3. Schnitt	ab 4. Schnitt	
Erntedatum		22.07.19	20.07.20	15.06.20	20.07.20	09.09.20	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		3.107	3.342	1.347	792	907	
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	362	378	383	390	358
Rohasche	g	< 100	113	110	99	105	129
Rohprotein	g	160 - 170	170	164	153	161	180
nutzb. Rohprotein	g		132	132	130	132	136
RNB	g		6,0	5,0	3,6	4,7	7,0
Rohfett	g		38	36	34	36	39
Rohfaser	g		241	242	254	247	220
ADFom	g	< 270	289	291	301	297	272
aNDFom	g	< 450	457	467	484	474	436
Zucker	g	30 - 60	59	54	64	58	39
GB (200 mg TM)	ml	≥ 45	40,7	42,8	44,0	42,9	41,3
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>≥ 6,1</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,9</b>
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,2	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9
Anzahl Proben, Mineralstoffe			497	527	275	117	89
Kalzium	g		8,2	7,4	6,8	8,0	8,0
Phosphor	g		3,5	3,5	3,4	3,6	3,8
Magnesium	g		2,9	2,7	2,5	2,8	3,0
Natrium	g		1,4	1,2	1,1	1,2	1,5
Kalium	g		27	28	28	28	28
Chlor	g		8,6	8,8	9,1	8,3	8,6
Schwefel	g		2,8	2,8	2,7	2,9	3,1
DCAB	meq		340	339	334	349	346
Eisen	mg		597	692	604	662	965
Kupfer	mg		8,3	7,9	7,6	7,8	8,6
Zink	mg		33	31	31	29	30
Mangan	mg		78	82	81	87	79
Selen <sup>1)</sup>	mg		0,07 (17)	0,06 (17)	0,07 (9)	0,07 (4)	0,04 (2)

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl

### **Kleegras-, Luzernegras-, Luzernesilagen, -heu und -cobs**

Leguminosen wie Klee und Luzerne bieten eine größere Trockenheitstoleranz als Gras und zusätzlich das Potential qualitativ hochwertiges Eiweißfutter im eigenen Betrieb zu erzeugen. Für eine gute Entwicklung des Pflanzenbestandes und um eine möglichst hohe Stickstofffixierung aus der Luft zu erreichen, darf keine N-Düngung erfolgen. Entscheidend für gute Futterqualitäten ist zudem eine schonende Behandlung (wenden, schwaden), denn dies reduziert Bröckelverluste.

Tabelle 4: Kleeegrassilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	137	99	118	88
Trockenmasse g/kg	332	366	348	379
Rohasche g	96	96	111	110
Rohprotein g	157	147	170	168
nutzb. Rohprotein g	138	134	131	127
RNB g	2,9	2,1	6,2	6,5
Rohfett g	34	27	33	29
Rohfaser g	222	229	244	245
ADFom g	266	287	298	302
aNDFom g	394	408	423	430
Zucker g	82	89	47	61
GB (200 mg TM) ml	47,8	49,0	42,7	43,3
<b>NEL MJ</b>	<b>6,3</b>	<b>6,1</b>	<b>5,7</b>	<b>5,5</b>
ME Wiederkäuer MJ	10,5	10,2	9,6	9,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe	47	47	30	27
Kalzium g	9,5	8,8	10,5	9,4
Phosphor g	3,3	3,2	3,6	3,5
Magnesium g	2,4	2,3	2,6	2,6
Natrium g	1,0	0,6	0,9	1,0
Kalium g	30	31	30	31

Tabelle 5: Luzernegrassilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	24	24	39	31
Trockenmasse g/kg	326	390	418	387
Rohasche g	108	97	105	103
Rohprotein g	174	162	166	158
nutzb. Rohprotein g	136	132	123	121
RNB g	6,0	4,7	6,8	5,8
Rohfett g	34	26	30	27
Rohfaser g	233	244	265	274
ADFom g	287	314	326	337
aNDFom g	385	417	428	444
Zucker g	49	67	54	56
GB (200 mg TM) ml	43,6	44,6	40,4	40,5
<b>NEL MJ</b>	<b>6,0</b>	<b>5,9</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>
ME Wiederkäuer MJ	10,0	9,9	9,0	8,9
Anzahl Proben, Mineralstoffe	14	13	13	13
Kalzium g	13,6	12,8	11,6	13,7
Phosphor g	3,1	2,8	3,0	3,1
Magnesium g	2,6	2,4	2,6	2,4
Natrium g	0,7	0,4	0,7	0,5
Kalium g	29	27	30	29

Tabelle 6: Luzernesilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	35	27	30	25
Trockenmasse g/kg	336	373	424	447
Rohasche g	106	108	98	98
Rohprotein g	171	181	185	178
nutzb. Rohprotein g	134	140	129	129
RNB g	6,0	6,5	9,0	7,8
Rohfett g	31	26	28	24
Rohfaser g	248	250	263	277
ADFom g	319	313	339	351
aNDFom g	386	382	396	419
Zucker g	41	54	44	54
GB (200 mg TM) ml	39,7	41,7	39,7	38,6
<b>NEL MJ</b>	<b>5,5</b>	<b>5,8</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>
ME Wiederkäuer MJ	9,3	9,7	8,6	8,8
Anzahl Proben Mineralstoffe	11	5	10	10
Kalzium g	14,8	15,2	15,7	14,2
Phosphor g	3,4	3,3	3,1	3,1
Magnesium g	3,1	2,8	2,5	2,5
Natrium g	0,5	0,6	0,5	0,5
Kalium g	29	29	30	29

**Luzerneheu und -cobs**

Tabelle 7: Luzerneheu (inkl. unter Dach Trocknung) und Luzernecobs (inkl. Heißluftheu) (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	Luzerneheu 1. Schnitt		Luzerneheu Folgeschnitte		Luzernecobs alle Schnitte			
	2019 MW	2020 MW	2019 MW	2020 MW	2019	2020		
					Mittelwert	Mittelwert	95 % der Proben zwischen	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	11	9	9	5	33	31	29	
Trockenmasse g/kg	866	865	869	869	881	893	830	931
Rohasche g	83	96	94	94	108	109	88	140
Rohprotein g	133	166	165	160	177	179	120	233
nutzb. Rohprotein g	121	142	124	122	151	163	138	190
RNB g	2,0	3,8	6,5	6,0	4,1	2,5	-3,5	7,6
Rohfett g	13	17	18	13	24	23	16	30
Rohfaser g	368	299	329	365	281	251	179	328
ADFom g	420	348	370	418	336	296	230	358
aNDFom g	560	450	480	495	467	435	344	510
Zucker g	42	66	45	48	45	73	46	107
GB (200 mg TM) ml	36,2	42,0	39,2	38,1	39,4	44,0	38,7	51,3
<b>NEL MJ</b>	<b>4,6</b>	<b>5,4</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5,0</b>	<b>5,9</b>	<b>5,3</b>	<b>6,5</b>
ME Wiederkäuer MJ	8,1	9,2	8,0	7,9	8,7	9,9	9,1	10,8



**Wiesenheu**

Heu hat grundsätzlich höhere Zuckergehalte als Grassilage. Die Zuckergehalte lagen 2020 höher als 2019. Dies ist beim Einsatz von Heu als Hauptfutterkomponente zu berücksichtigen. Für gute Qualitäten ist ein rechtzeitiger Erntetermin sowie eine möglichst geringe Verschmutzung unverzichtbar.

*Tabelle 8: Wiesenheu (inkl. unter Dach Trocknung; Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub*

Erntejahr	1. Schnitt			Folgeschnitte		
	Orientierungswert	2019	2020	Orientierungswert	2019	2020
Erntedatum		06.06.19	05.06.20		25.07.19	22.07.20
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		92	116		127	159
Trockenmasse g/kg	> 850	854	864	> 850	850	863
Rohasche g	< 80	74	70	< 80	93	99
Rohprotein g	> 120	97	95	> 140	149	135
nutzb. Rohprotein g		113	113		134	129
RNB g		-2,6	-2,9		2,4	1,0
Rohfett g		18	17		25	24
Rohfaser g		313	294		262	250
ADFom g	< 320	349	346	< 270	291	306
aNDFom g	< 550	597	590	< 500	514	549
Zucker g	80 - 150	107	125	80 - 150	97	126
GB (200 mg TM) ml	≥ 48	43,4	43,9	≥ 48	45,7	46,2
<b>NEL MJ</b>	<b>≥ 5,7</b>	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>	<b>≥ 6,0</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>
ME Wiederkäuer MJ	≥ 9,6	8,8	8,8	≥ 10,1	9,8	9,6
Anzahl Proben, Mineralstoffe		33	33		24	24
Kalzium g		6,2	5,2		7,7	6,9
Phosphor g		2,4	2,6		3,3	3,3
Magnesium g		2,1	1,9		3,1	2,6
Natrium g		0,5	0,5		0,8	0,6
Kalium g		21	24		24	26
Chlor g		5,0	7,0		7,8	7,0
Schwefel g		1,7	1,7		2,7	2,4
DCAB meq		324	320		264	350
Eisen mg		170	129		340	282
Kupfer mg		7,1	7,0		8,4	7,7
Zink mg		31	26		36	28
Mangan mg		68	61		54	84
Selen <sup>1)</sup> mg		0,04 (5)	0,02 (4)		0,05 (2)	0,03 (3)

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl

**Trockengrün (Grascobs und Heißluftheu)**

Die Qualität der Folgeschnitte von Grascobs und Heißluftheu hat sich 2020 im Vergleich zu 2019 verbessert. Dennoch ist weiterhin vor allem beim 1. Schnitt eine Verbesserung der Ausgangsqualität des Grases (Schnittzeitpunkt) und vor allem bei den Folgeschnitten der Erntebedingungen (Rohasche) anzustreben.

Tabelle 9: Trockengrün (Grascobs, Heißluftheu, je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	1. Schnitt			Folgeschnitte		
	Orientierungswert	2019	2020	Orientierungswert	2019	2020
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		48	34		213	174
Trockenmasse g/kg	> 900	901	913	> 900	900	907
Rohasche g	< 100	112	95	< 100	159	134
Rohprotein g	> 160	151	138	> 180	166	159
nutzb. Rohprotein g		157	151		159	160
RNB g		-0,9	-2,2		1,1	-0,2
Rohfett g		31	27		32	31
Rohfaser g		217	242		217	222
ADFom g	< 240	246	279	< 250	265	268
aNDFom g	< 450	482	507	< 450	454	493
Zucker g	80 - 150	124	101	80 - 150	80	98
GB (200 mg TM) ml	≥ 51	46,2	51,0	≥ 47	43,8	49,4
<b>NEL MJ</b>	<b>≥ 6,5</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>≥ 6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>6,2</b>
ME Wiederkäuer MJ	≥ 10,9	10,3	10,3	≥ 10,6	9,9	10,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe		4	3		13	6
Kalzium g		9,6	9,3		10,5	8,3
Phosphor g		3,6	2,8		3,3	3,5
Magnesium g		2,6	2,9		3,6	3,0
Natrium g		1,5	0,4		1,1	1,0
Kalium g		25	22		22	25

**Grünmais zum Silieren**

Tabelle 10: Grünmais zum Silieren (je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr	2019	2020		2019	2020
Erntedatum	25.09.19	24.09.20			
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	222	243	Anzahl Proben, Mineralstoffe	16	25
Trockenmasse <sup>1)</sup> g/kg	338	327	Kalzium g	2,9	2,5
Rohasche <sup>1)</sup> g	39	40	Phosphor g	2,4	2,2
Rohprotein <sup>1)</sup> g	72	75	Magnesium g	1,7	1,7
nutzb. Rohprotein g	130	127	Natrium g	0,2	0,2
RNB g	-9,3	-8,8	Kalium g	12	13
Rohfett g	32	26			
Rohfaser <sup>1)</sup> g	205	209			
ADFom g	242	244			
aNDFom g	445	430			
Stärke g	295	260			
Zucker g	57	72			
ELOS g	667	650			
<b>NEL MJ</b>	<b>6,6</b>	<b>6,4</b>			
ME Wiederkäuer MJ	10,9	10,6			

<sup>1)</sup> Die Werte Trockenmasse, Rohasche, Rohprotein und Rohfaser sind vorausgeschätzt.

**Maissilage**

Die Mittelwerte der Maissilage-Inhaltsstoffe liegen im gewohnten Bereich. Deren Spannweite spiegelt jedoch die unterschiedlichen Standorte und Wetterverläufe in Bayern wider. Aufgrund der neuen Energieschätzgleichung bei Mais-Futtermitteln wurden die Orientierungswerte für gute Maissilagen angepasst und ein Orientierungswert für ADFom eingeführt.

*Tabelle 11: Maissilage inkl. Streubereich (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub*

Erntejahr	Orientierungswert	2019	2020			
		Mittelwert	Mittelwert	95% der Proben zwischen		
Erntedatum		21.09.2020	25.09.2020	04.09.2020	21.10.2020	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		3.421	2.915	2.769		
Trockenmasse	g/kg	300 – 380*	348	339	272	407
Rohasche	g	< 35	37	34	27	44
Rohprotein	g	70 – 80	80	73	60	90
nutzb. Rohprotein	g		134	132	125	138
RNB	g		-8,6	-9,3	-11,0	-7,1
Rohfett	g	25 – 35	30	29	21	39
Rohfaser	g		196	203	169	242
ADFom	g	< 235	227	227	198	263
aNDFom	g	< 400	394	399	350	451
Stärke	g	> 320	325	318	206	400
Zucker	g	25 – 40	34	34	11	58
ELOS	g	> 690	691	694	628	754
<b>NEL</b>	<b>MJ</b>	<b>≥ 6,6</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,3</b>	<b>7,0</b>
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 11,0	11,1	11,0	10,5	11,5
Anzahl Proben, Mineralstoffe			489	374	355	
Kalzium	g		2,8	2,6	1,7	4,0
Phosphor	g		2,3	2,3	1,8	2,9
Magnesium	g		1,7	1,6	1,2	2,2
Natrium	g		0,3	0,3	0,2	0,4
Kalium	g		12	13	9	17
Chlor	g		1,7	1,8	0,7	3,0
Schwefel	g		1,2	1,1	0,9	1,4
DCAB	meq		208	217	130	310
Eisen	mg		100	102	59	206
Kupfer	mg		8,1	7,8	5,8	9,8
Zink	mg		33	29	15	51
Mangan	mg		31	28	16	53
Selen <sup>1)</sup>	mg		0,02 (3)	0,01 (5)	0,01	0,02

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl; \* je nach Kornanteil

## 6.6 Untersuchung der Gärqualität von Silagen

In den Tabellen 12 und 13 sind die Gärparameter der Gras- und Maissilagen dargestellt, die 2019 und 2020 im LKV-Futtermittellabor Grub analysiert wurden.

In die Mittelwertberechnung gehen Werte unter der Nachweisgrenze mit „0“ ein.

Für gute Silagequalitäten ist eine ausreichende Bildung von Milch- und Essigsäure während der Silierung essentiell. Ein Indikator für die Menge an gebildeter Säure ist der pH-Wert. Dieser sollte bei Grassilagen in Abhängigkeit von der Trockenmasse zwischen 4,8 und 4,0 liegen (siehe Spalte Orientierungswerte). Bei Maissilagen liegt der optimale pH-Wert unter 4,2. Dies wurde sowohl 2019 als auch 2020 im Mittel der analysierten Gras- und Maissilageproben erreicht.

Die Gärqualität wird mit dem DLG-Schlüssel benotet. Dabei werden hohe Gehalte an Butter- und Essigsäure sowie ein zu hoher oder zu niedriger pH-Wert mit Punktabzügen bewertet. Die Grassilagen 2020 liegen im Mittel bei 82 bzw. 89 Punkten und sind damit als „gut“ einzustufen. Die Auswertung der Einzelproben zeigt jedoch eine große Streubreite, bei der einige Proben außerhalb der Orientierungswerte liegen, vor allem bei den Gehalten an gebildeter Essig- und Buttersäure.

Die buttersäurebildenden Clostridien bewirken zusätzlich einen Abbau von Rohprotein, was zu nXP- und Rohproteinverlusten im Futter führt. Ein Indikator dafür ist der Anteil Ammoniak am Gesamtstickstoff ( $\text{NH}_3\text{-N}$  am Gesamt-N), der unter 8% liegen sollte.

Maispflanzen weisen aufgrund ihrer hohen Gehalte an leicht abbaubaren Kohlenhydraten und ihres geringen Anteils an Puffersubstanzen eine gute Silierbarkeit auf. Bei den Maissilagen 2019 und 2020 sind die Gehalte der gebildeten Säuren nahezu identisch. Zur Sicherung der aeroben Stabilität sollten in Gras- und Maissilagen 20 bis 30 g Essigsäure pro Kilogramm Trockenmasse enthalten sein. Diese Gehalte wurden im Mittel bei den untersuchten Grassilagen 2020 weder im 1. Schnitt noch in den Folgeschnitten erreicht.

*Tabelle 12: Untersuchung auf Gärqualität bei Grassilagen, 1. Schnitt und Folgeschnitte (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub*

Erntejahr	Orientierungswert	1. Schnitt		Folgeschnitte	
		2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben		198	196	161	173
Trockenmasse, /kg	g 300 – 400	336	373	356	374
pH – Wert	4,0 – 4,8	4,3	4,5	4,6	4,5
Milchsäure	g > 50	54	44	40	38
Essigsäure	g } 20 – 30	21	16	14	13
Propionsäure		g 0,2	0,3	0,2	0,1
Buttersäure		g < 3	3,4	4,1	2,2
DLG – Punkte	≥ 80	84	82	88	89
Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )	g	1,9 (41) <sup>1)</sup>	1,7 (50) <sup>1)</sup>	2,3 (38) <sup>1)</sup>	1,6 (45) <sup>1)</sup>
$\text{NH}_3\text{-N}$ am Gesamt-N	% < 8	6,1 (41) <sup>1)</sup>	5,9 (50) <sup>1)</sup>	7,0 (38) <sup>1)</sup>	5,0 (45) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl

Tabelle 13: Untersuchung auf Gärqualität bei Maissilagen (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Erntejahr		Orientierungswerte	2019	2020
Anzahl Proben	n		167	134
Trockenmasse, /kg	g	300 – 380	345	333
pH – Wert		< 4,2	3,9	3,8
Milchsäure	g	> 50	48	49
Essigsäure	g	} 20 - 30	13	13
Propionsäure	g		0,05	0,06
Buttersäure	g		< 3	0,01
DLG - Punkte		≥ 90	99	100
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	g		1,2 (22) <sup>1)</sup>	0,7 (24) <sup>1)</sup>
NH <sub>3</sub> -N am Gesamt-N	%	< 8	7,7 (22) <sup>1)</sup>	5,1 (24) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> ( ) = abweichende Probenzahl

## 6.7 Untersuchung von Futtermitteln auf Nitrat

Vom LKV-Futtermittellabor in Grub wird auch die Untersuchung auf den Nitratgehalt von Futtermitteln angeboten. Gerade in Jahren mit extremen Witterungsbedingungen kann es zu hohen Gehalten an Nitrat im Futter kommen. Dies kann zu Beeinträchtigungen der Tiergesundheit wie z.B. Durchfall und Fruchtbarkeitsstörungen führen: Futter mit über 5.000 mg Nitrat/kg TM sind als Problemfutter zu betrachten und dürfen in der Gesamtration nur begrenzt eingesetzt werden.

Überhöhte Nitratgehalte im Futter treten vor allem auf, wenn den Pflanzen viel leichtlöslicher Nitrat-Stickstoff im Boden zur Verfügung steht. Beispielsweise kann sich auf Grund von Trockenheit das Nitrat im Boden anreichern und wird dann nach dem ersten Regen mit den Pflanzenwurzeln aufgenommen. Die Problematik wird durch (zu) hohe N-Düngung verstärkt.

Wie aus Tabelle 14 ersichtlich, lagen im Erntejahr 2020 die mittleren Nitratgehalte höher als im Vorjahr, mit Ausnahme der Grassilage-Folgeschnitte. Jedoch überschritt 2020 keine der untersuchten Probe die kritische Grenze von 5.000 mg Nitrat/kg TM.

Tabelle 14: Nitratgehalt von Grobfuttermitteln (mg/kg TM), Proben LKV-Futtermittellabor Grub

Schnitt	Grassilage				Kleegrassilage				Maissilage	
	1. Schnitt		Folgeschnitte		1. Schnitt		Folgeschnitte			
Erntejahr	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Anzahl Proben	70	55	76	32	21	14	4	7	84	40
Mittelwert	388	425	1161	761	208	638	234	755	305	571
kleinster Wert	51	209	52	207	52	266	52	207	51	51
größter Wert	3.337	1.702	8.385	3.829	850	3.634	570	2.330	3.439	3.584

## 6.8 Analyseergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2019/20 und Getreideernte 2020

### Analysenergebnisse Getreide, Eiweißfutter und Alleinfutter 2019/20

Bei den Energiefuttern sind die Ergebnisse ein Rückblick auf die Ernte 2019. Generell fallen bei Gerste, Weizen und Triticale die großen Schwankungen im Rohprotein- und Lysingehalt auf (Tab.15). Die Maisprodukte Körnermais und Maiskornsilage (Ganzkorn oder Schrot) haben sehr hohe Energiegehalte, was bei der Rationsplanung zu beachten ist.

Tabelle 15: Untersuchungsergebnisse Energiefutter 2019/20 (Angaben je kg bei 88 % TM)

Futter (88%TM)	Proben N <sup>1)</sup>	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
Gerste (min-max)	822/776/202	12,6 (12,1-13,1)	42 (24-63)	107 (75-158)	3,9 (3,2-4,7)	3,4 (2,3-4,3)
Weizen (min-max)	713/682/189	13,7 (11,6-14,0)	25 (18-34)	117 (77-161)	3,2 (2,4-4,1)	3,1 (2,0-4,3)
Triticale (min-max)	155/145/27	13,6 (13,5-13,7)	25 (22-32)	106 (82-146)	3,4 (2,9-4,1)	2,8 (2,1-3,2)
Hafer (min-max)	35/14/5	11,1 (10,8-11,5)	101 (65-122)	98 (76-150)	4,1 (3,2-5,3)	3,2 (2,8-3,4)
Körnermais (min-max)	87/54/34	14,2 (13,3-14,4)	20 (13-48)	80 (61-106)	2,3 (1,7-2,6)	3,0 (2,2-4,0)
Maiskornsilage Ganzkorn/Schrot (min-max)	147/60/71	14,6 (14,1-14,8)	18 (8-60)	80 (67-99)	2,2 (1,7-3,4)	2,7 (1,5-3,7)

<sup>1)</sup> Anzahl Weender Basis-Untersuchung /Aminosäuren/Mineralstoffe

Die Sojaprodukte aus der Kategorie Eiweißfutter unterliegen ebenfalls Schwankungen. Davon ist sowohl der HP (Hoch-Protein) Sojaextraktionsschrot (SES HP) und gleichermaßen der LP (Niedrig-Protein) Sojaextraktionsschrot (SES LP) betroffen (Tab.16). Der SES LP hat mit im Schnitt 441 g Rohprotein/kg und 27 g Lysin/kg sehr gute Inhaltstoffe. Die untersuchten SES HP-Proben erreichen im Schnitt 468 g Rohprotein/kg, obwohl man einen Wert von 480 g Rohprotein/kg erwartet. Die Schwankungsbereiche im Rohprotein-/Aminosäuregehalt machen aber deutlich, dass auch die Untersuchung des SES sinnvoll ist.

Der Sojaanbau hat sich in Bayern etabliert, was die 86 Sojabohnenproben verdeutlichen. Es werden mehr Sojabohnen als Erbsen untersucht. Auffallend ist aber der Schwankungsbereich im Rohproteingehalt. Eine Untersuchung von Sojabohnen ist deshalb zwingend notwendig.

Tabelle 16: Untersuchungsergebnisse Eiweißfutter 2019/20 (Angaben je kg bei 88 % TM)

Futter (88%TM)	Proben N <sup>1)</sup>	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
SES LP (min-max)	98/92/18	12,9 (12,1-13,3)	74 (31-152)	441 (354-495)	27,0 (22,1-29,9)	6,2 (5,3-7,2)
SES HP (min-max)	52/49/6	13,8 (13,5-14,0)	51 (33-88)	468 (421-500)	28,5 (25,3-30,2)	6,8 (6,3-7,3)
Rapsextraktionsschrot (min-max)	23/15/18	10,0 (9,8-10,4)	118 (82-137)	342 (312-375)	18,3 (16,9-19,7)	10,8 (9,6-12,0)
Erbsen (min-max)	78/39/14	13,3 (13,0-13,7)	59 (21-85)	211 (121-248)	15,1 (13,7-16,6)	4,2 (3,8-5,2)
Ackerbohnen (min-max)	41/13/5	12,4 (12,0-12,6)	86 (73-113)	269 (234-305)	16,3 (15,0-17,5)	5,2 (4,4-6,2)
Sojabohnen (min-max)	86/20/13	16,1 (14,0-16,8)	48 (37-69)	360 (275-415)	22,0 (18,8-24,2)	6,3 (5,7-7,0)
Molken (min-max)	25/14/17	12,7 (9,5-19,6)	--	156 (28-365)	10,6 (0,7-27,3)	11,2 (2,9-21,3)

<sup>1)</sup> Anzahl Weender Basis-Untersuchung /Aminosäuren/Mineralstoffe

Tabelle 17: Untersuchungsergebnisse Alleinfutter 2019/2020 (Angaben je kg bei 88% TM)

Rationen (88%TM)	Proben N <sup>1)</sup>	ME Schwein (MJ)	Rohfaser g	Rohprotein g	Lysin g	Rohasche g	P g
Tragefutter (min-max)	88/75/63	12,5 (11,4-13,4)	56 (29-77)	131 (104-194)	7,2 (4,8-13,4)	45 (31-61)	4,3 (3,1-5,8)
Säugefutter (min-max)	65/56/45	13,1 (12,4-14,1)	45 (26-61)	161 (122-194)	9,7 (5,9-12,3)	48 (31-68)	4,9 (3,9-6,1)
Ferkelaufzucht- futter I (min- max)	52/47/33	13,2 (12,2-14,3)	43 (21-59)	164 (119-202)	11,1 (7,3-21,2)	46 (27-70)	4,8 (3,6-5,9)
Ferkelaufzucht- futter II (min- max)	83/79/50	13,2 (12,2-14,1)	42 (30-68)	166 (13-199)	11,1 (5,6-17,4)	49 (25-68)	4,7 (3,7-5,9)
Alleinfutter AM <sup>2)</sup> (min-max)	62/60/28	13,2 (12,4-13,9)	40 (27-60)	159 (114-189)	10,2 (5,6-13,3)	46 (8,0-66)	4,4 (3,8-6,1)
Alleinfutter EM <sup>2)</sup> (min-max)	40/37/32	13,1 (12,2-13,6)	40 (28-67)	147 (119-173)	9,0 (6,2-12,6)	40 (29-60)	4,3 (3,4-5,5)

<sup>1)</sup> Anzahl Weender Basis-Untersuchung/Aminosäuren/Mineralstoffe

<sup>2)</sup> AM= Anfangsmast, EM= Endmast

Die Untersuchung von Alleinfutter/Futtermationen (Tab.17) dient zur Kontrolle, ob die berechnete Ration tatsächlich am Tier ankommt. Mischfehler können so aufgedeckt werden. Der Rohaschegehalt ist dabei z.B. folgendermaßen zu interpretieren. Ist er zu niedrig im Vergleich zum Mittel der Vergleichsgruppe z.B. Tragefutter, kann eine Unterdosierung oder

Entmischung von Mineralfutter vorliegen. Mineralfutter hat einen hohen Aschegehalt. Bei einem zu hohen Aschegehalt läge eine Überdosierung vor.

Man sollte sich aber bewusst sein, dass die berechnete und analysierte Ration in der Praxis nie 1:1 deckungsgleich sein kann. Beim Tragefutter ist der Rohfasergehalt auffallend. Er ist niedriger als die Fütterungsempfehlungen und Vorgaben. Es ist aber zu beachten, dass im Labor nur die Kraftfuttermischungen untersucht wurden. Somit wurde nicht erfasst, dass oftmals zur Kraftfuttermischung noch zusätzlich Heu, Silagen oder Stroh den Sauen angeboten werden, um den Rohfaserbedarf für tragende Zuchtsauen zu decken.

### **Analysenergebnisse der Getreideernte 2020 und Orientierungswerte für Futtergetreide bei Schwein und Geflügel**

#### Weizen/Triticale

Weizen und Triticale sind die Getreidearten mit den höchsten Energiegehalten (MJ ME Schwein). Die durchschnittlichen Rohproteingehalte im Weizen sind im Vergleich zum Vorjahr niedriger und bei Triticale identisch. Triticale weist generell niedrigere Rohproteingehalte auf (Tab.18), der Lysingehalt ist aber höher. Beide Getreidearten erreichen dieses Jahr nahezu die neu definierten Orientierungswerte für Futtergetreide mit 110 g Rohprotein/kg Trockenfutter (88 % Trockenmasse) bei Weizen und 105 g Rohprotein/kg Trockenfutter bei Triticale (siehe Tab.5). Füttert man Getreide, welches die maximalen Rohproteingehalte dieser Orientierungswerte einhält, so hat man eine gute Basis für eine rohproteinreduzierte Fütterung, da Getreide die Hauptkomponente in Futterrationen für Schweine ist.

*Tabelle 18: Untersuchungsergebnisse Getreideernte 2020 (Angaben je kg bei 88 % TM)*

<b>Futter (88 %TM)</b>	<b>Proben N<sup>1)</sup></b>	<b>ME Schwein (MJ)</b>	<b>Rohfaser (g)</b>	<b>Rohprotein (g)</b>	<b>Lysin (g)</b>	<b>P (g)</b>
<b>Gerste (min-max)</b>	605/579/158	12,6 (12,3-13,0)	45 (24-64)	109 (75-138)	3,9 (3,0-5,1)	3,2 (2,2-4,3)
<b>Weizen (min-max)</b>	467/442/112	13,7 (13,5-13,8)	26 (21-31)	112 (81-180)	3,2 (2,7-4,8)	3 (2,1-3,9)
<b>Triticale (min-max)</b>	109/103/28	13,6 (13,4-13,7)	25 (20-30)	105 (75-128)	3,4 (2,8-4,0)	2,8 (2,2-3,5)
<b>Hafer (min-max)</b>	24/12/6	11,2 (9,4-11,7)	98 (63-197)	93 (79-122)	4,1 (3,5-4,2)	3,2 (2,6-3,5)
<b>Körnermais (min-max)</b>	64/29/17	14,3 (14,1-14,4)	20 (14-27)	75 (54-91)	2,3 (2,0-2,5)	3,1 (2,3-3,8)
<b>Maiskornsilage (min-max)</b>	67/19/6	14,5 (13,4-14,8)	22 (10-41)	77 (63-101)	2,8 (1,7-2,5)	2,7 (2,1-3,3)

<sup>1)</sup> Anzahl Weender Basis-Untersuchung /Aminosäuren/Mineralstoffe

#### Gerste/Hafer

Gerste und Hafer weisen aufgrund der höheren Rohfasergehalte eine schlechtere Verdaulichkeit und dadurch niedrigere Energiegehalte (MJ ME Schwein) als Weizen und Triticale auf. Im Schnitt liegt bei der Gerste der Rohproteingehalt auf dem Niveau des letzten Jahres und etwas über dem Orientierungswert für Futtergerste mit 105 g/kg (Tab. 19). Die Lysingehalte der Gerste und auch des Hafers sind bei niedrigeren Rohproteingehalten höher als bei Weizen. Eine proteinreduzierte Fütterung wird dadurch erleichtert.



Körnermais/Maiskornsilage

Die "Maiskörner-Futtermittel" weisen die höchsten Energiegehalte auf. Die Spitzenwerte bei den Energiegehalten erreichen die Maiskornsilagen. Aufgrund der Silierung ist die Verdaulichkeit der Nährstoffe höher als bei Körnermais und damit steigt der Energiegehalt.

Orientierungswerte Rohprotein für Futtergetreide

Vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Grub wurden für den Rohproteingehalt von Futtergetreide (Gerste, Weizen, Triticale) Orientierungswerte festgelegt (Tab.19). Hintergrund dafür ist, dass mit steigenden Rohproteingehalten die Konzentration der Aminosäuren im Rohprotein fällt. Grundsätzlich hat das Schwein aber einen Bedarf an Aminosäuren und keinen Bedarf an Rohprotein. Getreide mit niedrigem Rohproteingehalt und höherer Aminosäurenkonzentration ist deshalb ernährungsphysiologisch wertvoller. Für die Konzeption von N-/P-reduzierten Futtermischungen ist proteinarmes Getreide von Vorteil.

*Tabelle 19: Orientierungswerte Rohprotein für Futtergetreide (Angaben je kg bei 88% TM)*

<b>Futtergetreide (88% TM)</b>	<b>Orientierungswert Rohprotein g/kg</b>
<b>Weizen</b>	110
<b>Gerste und Triticale</b>	105

## 7 Internetangebot

Aktuelle Informationen zur Tierernährung und Futterwirtschaft finden Sie in unserem Internetangebot.

Die Internetadresse unserer Übersichtsseite lautet:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite>**

Wissenswertes zur Fütterung des Rindes finden Sie unter:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite/rind/>**

Benötigen Sie Informationen zur Schweinefütterung, so geben Sie folgende Adresse ein:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite/schwein/>**

Die Futterkonservierung und Futterwirtschaft sind unter folgender Adresse beschrieben:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite/futterwirtschaft/>**

Informationen zur Grünlandnutzung mit Tieren stehen auf folgender Internetseite bereit:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/>**

Arbeitsschwerpunkte der LfL, in die das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft eingebunden ist, finden Sie unter den nachfolgenden Adressen:

**<http://www.LfL.bayern.de/schwerpunkte/eiweisstrategie/>**

**<http://www.LfL.bayern.de/schwerpunkte/gruenland/>**

**<https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/naehrstoffhaushalt/>**

**<http://www.LfL.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau/>**

**<http://www.LfL.bayern.de/schwerpunkte/tierwohl/>**

Die Onlineanwendung *webFuLab* (Futteruntersuchung) ist u.a. erreichbar über:

**<http://www.LfL.bayern.de/ite> à rechts unter „Anwendungen“**

**<http://www.optiKuh.de>**