Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Jahresbericht 2021

Impressum

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

Redaktion: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
Prof.-Dürrwaechter-Platz 3, 85586 Poing-Grub
E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de
Telefon: 0816186407-401

Titelbild: © Maria Ledinek

Auflage: April 2022

Druck: Abteilung Information und Wissensmanagement

© LfL

Jahresbericht 2021

Dr. Thomas Ettle
(Schriftleitung)

Prof. Dr. Hubert Spiekers
Gabriela Andrei
Stefan Beckmann
Jennifer Brandl
Eva Maria Brunlehner
Aniela Honig
Dr. Katrin Harms
Silvia Holzinger
Johannes Kraft
Dr. Maria Ledinek
Barbara Misthilger
Anton Obermaier
Dr. Wolfgang Preißinger
Dr. Reinhard Puntigam
Petra Rauch
Martin Schäffler
Dr. Mariana Schneider
Dr. Stephan Schneider
Simone Scherb
Dr. Hubert Schuster
Siegfried Steinberger

Inhalt

Seite

1 Organisation 9

2 Ziele und Aufgaben 10

2.1 Ziele der Institutsarbeit 10

2.2 Allgemeine Aufgaben 10

3 Projekte und Daueraufgaben 11

3.1 Wartung und Weiterentwicklung Zifo2 11

3.2 DigiMilch: Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement 12

3.3 Silierung von Körnermais mit Natriumsulfit 13

3.4 Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen 14

3.5 Untersuchungen zu Silierverlusten bei Grassilage-Rundballen in Abhängigkeit von der Lagerung und Siliermitteleinsatz 15

3.6 Untersuchungen zur Silierbarkeit von Rapsstroh im Labor- und Praxismaßstab 16

3.7 Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung 17

3.8 Demonstrationsnetzwerk Kleinkörnige Leguminosen (Demonet-KleeLuzPlus) 18

3.9 Wissenstransfer in der Tierernährung über BAT e.V. 19

3.10 Einflussfaktor Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene (Grashygiene) 20

3.11 Zeitgemäße Alm- u. Alpbewirtschaftung in der Praxis etablieren! 21

3.12 Professionelles Weidewissen in der Praxis etablieren! 22

3.13 Untersuchungen zum Einsatz einer Stroh- / Kraftfutterration 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 Untersuchung zur Futteraufnahme von Ferkeln und Mastschweinen an Abrufstationen bei bestimmten Stresssituationen zur Ableitung eines Futteraufnahmeprofils als Indikator für das Tierwohl 28

3.18 Ringversuch „P-Reduktionspotenzial durch Phytaseeinsatz in der Ferkel- und Mastschweinefütterung“ 29

3.19 Einsatz von Roggen in Ferkelaufzucht und Mast 31

3.20 Unterschiedlich fein geschrotetes Getreide im Ferkelfutter 32
3.21 Einsatz von Pflanzenkohle beim Ferkel 33
3.22 Ferkelfutter mit unterschiedlich hohen Fasergehalten mit und ohne energetischen Ausgleich 34
3.23 Fasermix als Beschäftigungsfutter in der Ferkelaufzucht – Auswirkungen auf Futteraufnahme, Leistung und Kotbeschaffenheit 35
3.24 Mastschweinefütterung unter den Haltungs-, Fütterungs- und Tiertransportbedingungen nach Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest (ASP) 36
3.25 Stickstoff- und Phosphorreduzierung mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast 37
3.26 Mast mit einem speziellen Futterzusatz zur Verbesserung der Verwertung von Aminosäuren 38
3.27 Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Mast von Schweinen 39
3.28 Ergebnisse und gesamtbetriebliche Beratungsansätze aus dem Verbundprojekt „demonstration farms“ 40
3.29 Projekt „Qualitätssicherung Futter und Fütterung in EGZH-Mutterrassebetrieben“ 41
3.30 Operatives Rahmenziel Schweinemast 42
3.31 Beratungsprojekt „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“ ... 43
3.32 Vergleich des Einsatzes von Kälber-TMR auf Basis Heu oder gereinigtem Kälberstroh in der Aufzucht von Fresserkälbern 44
3.33 Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme und Leistung in der Bullenmast 45
3.34 Einfluss des teilweisen Ersatzes von Rapsextraktionsschrot durch weiße Lupinen in der Ration von Mastbullen bei unterschiedlicher Belegungsdichte der Buchten 46
3.35 Einsatz von Lebendhefe bei Mastbullen der Rassen Fleckvieh und Braunvieh x weißblaue Belgier 47
3.36 GenTORE – Teilprojekt: Untersuchungen zur grobgeweblichen und chemischen Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf 48
3.37 Untersuchungen zur Wasserzugabe zur Ration von Milchkühen 50
3.38 Einfluss der RNB der Ration auf die Leistung und Körperkondition von Milchkühen in der Spätlaktation 51
3.39 eMissionCow – Zucht auf Futtereffizienz und reduzierten Methanausstoß beim Milchrind 52
3.40 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 53

3.41 Zusammenarbeit im Rahmen der Düngegesetzgebung 55
3.42 Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast 56
3.43 Arbeitsgruppen Versuchsplanung Rindermast und Milchvieh 57
3.44 Ausbildung von Anwärtern und Referendaren in Grub 58
3.45 Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2021 59
3.46 Neues Modulsystem in der Ausbildung von LKV-Fütterungsberatern Milchvieh und Rindermast-Ringberatern 60
3.49 Ausbildung von Veterinärassistenten in Grub 63
4 Veröffentlichungen und Fachinformationen 64
4.1 Veröffentlichungen 64
4.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge 73
Vorträge 73
Führungen, Exkursionen 91
Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten 92
Fernsehen, Rundfunk 93
Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen 94
Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops 95
5 Verdauungsversuche 98
6 Das Erntejahr 2021 - Futteruntersuchungen für Schweine und Wiederkäuer 99
6.1 Angebot der Futteruntersuchung 99
6.2 Untersuchungspakete 99
6.3 Gesamtüberblick Futterproben nach Tierarten 101
6.4 Schätzgleichungen zur Energieberechnung 103
6.5 Grobfutterqualität 2021 103
6.6 Untersuchung der Gärqualität von Silagen 112
6.7 Untersuchung von Futtermitteln auf Nitrat 113
6.8 Analysenergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2020/21 und Getreideernte 2021 114
7 Internetangebot 117

Vorwort

Das Futterjahr 2021 zeigte, dass gutes Erntewetter und entsprechende Futterqualität nicht selbstverständlich sind. Der erste Schnitt vom Grünland war reichlich – aber oft mäßig. Dies zeigte, wie wichtig der Arbeitsbereich Futterwirtschaft ist. Dies betrifft das Monitoring zum Aufwuchsverlauf als auch den strategischen Einsatz von Siliermitteln.

Die entscheidende Größe in der Futterwirtschaft ist der Ernteertrag und auch der Futterertrag frei Trog in Menge und Qualität. Ertragsdaten sind die zentralen Planungsgrößen in der Düngung, der Futterwirtschaft aber auch in der Beurteilung der Klimawirkung. Die Betriebe unterscheiden sich erheblich im CO_2-Footprint der Futtererzeugung. Hierbei liegen die größten Unterschiede im Aufwand für Düngung, Maschinen und Arbeit und im vom Tier nutzbaren Ertrag begründet. Die Digitalisierung wie im Projekt DigiMilch umgesetzt kann hier die Innovationen zur Etablierung der Ertragserfassung erheblich voranbringen.

Durch Klima, Politik, Corona-Problematik und weitere Einflussgrößen auf die Weltwirtschaft sind Futtermittel insbesondere Eiweißfutter aber auch Zusätze wie Lysin sehr teuer. Dies hat sowohl positive als auch negative (Lysin) Auswirkungen auf eine nährstoffangepasste Fütterung. Im Versuchswesen konnten die Fragen zur Fütterung und Tierwohl erfolgreich bearbeitet werden. Beim Schwein resultierten innovative Empfehlungen zu Fütterung und Tierwohl mit dem DLG Merkblatt 463, die aktuell in Umsetzung sind.

Beim Rind wurde in Braunschweig der Workshop „Die optimale Kuh: gesund, effizient und umweltgerecht“ auf Basis der Verbundprojekte optiKuh2 und eMissionCow sehr erfolgreich als Hybridveranstaltung durchgeführt. Die inter- und transdisziplinäre Arbeit hat sich in diesem Bereich etabliert. Dies gilt auch für die Arbeiten zum Stoff- und Nährstoffansatz beim Fleckviehbullen im Rahmen des EU-Projekts GenTORE.

Die Umsetzung des Wissens steht weiterhin im Fokus der Institutsarbeit. Wesentlich ist hier das Zusammenspiel von Agrarverwaltung, Selbsthilfeorganisationen sowie der Land- und der gesamten Agrarwirtschaft. Bayern ist groß und von daher sind funktionierende Strukturen in der Fläche unverzichtbar. Dies gilt insbesondere für die neu strukturierten Sachgebiete in der Tierhaltung.

Der wichtigste Erfolgsfaktor in der Generierung und Etablierung des Wissens ist der Mensch. Für die geleistete Arbeit möchte ich mich daher im Namen des Instituts bei allen Beteiligten recht herzlich bedanken.

Prof. Dr. Hubert Spiekers

Institut 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*

ITE 1 **Futterwirtschaft** Martin Schäffler	**ITE 2** **Schweine- (u. Kleintier-) ernährung** Dr. Wolfgang Preißinger**	**ITE3** **Wiederkäuer- u. Pferde-ernährung** Dr. Hubert Schuster
ITE 1a **Kraftfutterbewertung u. -konservierung** **Futtermitteldatenbank** Martin Schäffler* Stefan Beckmann	**ITE 2a** **Fütterungs- u. Stoffwechsel-versuche** Dr. Wolfgang Preißinger** (Simone Scherb**) Horst Pröschel**	**ITE 3a** **Fütterungs- u. Stoffwechsel-versuche** Dr. Thomas Ettle Anton Obermaier Franz Peter Edelmann Aniela Honig Dr. Maria Ledinek*
ITE 1b **Grobfutter- u. Substrat-konservierung** **Futterhygiene** Dr. Mariana Schneider* Dr. Katrin Harms* Barbara Misthilger Ludwig Hitzlsperger*	**ITE 2b** **Schweinefütterung** **ökologische Schweinefütte-rung Verbundberatung** Dr. Reinhard Puntigam Eva-Maria Brunlehner*	**ITE 3b** **Rinder- u. Pferdefütterung** **Ökologische Rinderfütte-rung** **Verbundberatung** Dr. Hubert Schuster Jennifer Brandl Petra Rauch
ITE 1c **Grünlandnutzung mit Tieren** Prof. Dr. Hubert Spiekers Siegfried Steinberger*	**Stoffwechselanlage** Christiane Orth Roman Rydwanski***	

* Teilzeit
** 1. Dienstsitz Staatsgut Schwarzenau
*** und Hausmeistertätigkeiten

Stand: 31.12.2021

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 Wartung und Weiterentwicklung Zifo2

Abb.: Slowenische Berater mit Übersetzerin und Referenten der LfL

Zielsetzung

Zifo2 ist ein PC-Programm zur Berechnung und Optimierung von Futtermischungen für verschiedene Nutztierarten und wurde 2016 als komplett neu programmierte Version herausgegeben. Es ist das Standardprogramm in der bayerischen Fütterungsberatung und an den landwirtschaftlichen Fachschulen sowie in weiteren Bundesländern, Teilen Österreichs und in Slowenien. Seine Wartung, die Koordination unter den Nutzern und die stetige Weiterentwicklung ist eine wichtige Daueraufgabe im Institut.

Methode

Im September 2021 wurde die für 2020 vorgesehene 3-tägige Schulung der slowenischen Berater durchgeführt. Die Schulung verlief durchweg positiv, die Teilnehmer konnten viel aus den praktischen Übungen mitnehmen. Eine Wiederholung und der weitere fachliche Austausch wurde von beiden Seiten begrüßt.

Im deutschsprachigen Raum fanden auch etliche Online-Schulungen statt, die Kurzlehrgänge für neue LKV-Berater fanden aus praktischen Gründen (weniger Anreisezeit) auch wieder online statt.

Die Schulung der neuen Anwärter und Referendare konnte in Präsenz stattfinden, dadurch waren ein intensiverer Austausch und Kennenlernen möglich.

Bei der Berechnung der Pferderationen wurde die Energiebewertung von DE auf ME umgestellt sowie einige Zielwerte für Mengen- und Spurenelemente aktualisiert. Außerdem wird bei Pferden nun zwischen 3 Typen unterschieden (Warmblut, Pony, sonstige).

Ergebnisse

Die Wartung und Weiterentwicklung des Programmes Zifo2 wurde im Jahr 2021 weitergeführt. Weiter in Bearbeitung bleibt nach wie vor die Etablierung von Schnittstellen zur Fütterungstechnik, um Mischungsangaben unproblematisch in deren Software einlesen zu können. Dies wird im Projekt DigiMilch weitergeführt.

Projektleitung:	M. Schäffler
Projektbearbeitung:	P. Rauch, M. Schäffler, R. Streng
Laufzeit:	Daueraufgabe

3.2 DigiMilch: Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement

Zielsetzung

Ziel des Demonstrationsprojektes 3 des Experimentierfeldes DigiMilch ist es, ausgewählte am Markt befindliche digital vernetzte Lösungen zu nutzen und an eine eigene Datenbank anzubinden. Mit der Zusammenführung dieser Daten soll es möglich werden verschiedene Kennzahlen, die im Controlling der Herde/Gruppe eine wichtige Rolle spielen, zu berechnen und dem Milchkuhbetrieb zur Verfügung zu stellen. 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 soll die Anbindung an die eigens für das Projekt DigiMilch geschaffenen Datenbank erfolgen, damit aufgezeigt werden kann, wie wichtig eine Vernetzung aller in der Prozesskette Milcherzeugung befindlichen Systeme ist.

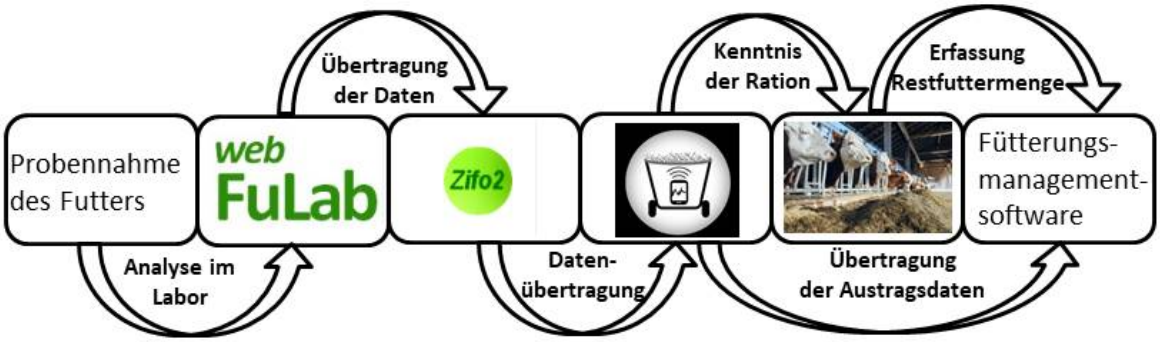


Abb.: Datenflussschema des DP 3 - Fütterungsmanagement (Beckmann, 2020)

Methode

Für dieses Demonstrationsprojekt wurden interessierte Milchkuhbetriebe mit unterschiedlicher Fütterungstechnik von verschiedenen Anbietern nach festgelegten Ausschlusskriterien ausgewählt. Nach einer Bestandsaufnahme vor Ort und Prüfung des Ist-Zustandes wurden die Datenflüsse/-übertragungen geprüft und über vorhandene Schnittstellen aus den Systemen gezogen.

Ergebnisse

Nach der Prüfung der Datenflüsse erfolgte die Anbindung an die Datenbank. Als Zwischenlösung wurde eine Cloud eingerichtet, in der die teilnehmenden Betriebe die Daten ablegen. Mit diesen Daten werden für die Betriebe Kennzahlen berechnet, die im Herdenmanagement eine große Bedeutung haben. Bestehende Auswertungstools zur Saldierung der jährlich verfütterten Futtermengen werden angewendet und geprüft. Die teilnehmenden Software- und Technikanbieter werden motiviert und unterstützt, die Schnittstellen zu verbessern bzw. weiterzuentwickeln, um einen durchgängigen digitalen Datenaustausch zu gewährleisten. Auch die Erstellung einer Stallsaldierung für Stickstoff und Phosphor ist bereits möglich. Die ersten Zwischenergebnisse sorgten für Überraschungen.

Projektleitung:	M. Schäffler
Projektbearbeitung:	S. Beckmann
Kooperation:	Dr. B. Haidn, Dr. I. Lorenzini (ILT) (Koordination Gesamtprojekt)
Laufzeit:	10/2019 – 12/2022

3.3 Silierung von Körnermais mit Natriumsulfit

Zielsetzung

Bei Körnermais sind oftmals hohe Deoxynivalenol (DON)-Gehalte festzustellen. Die Behandlung von angefeuchtetem Körnermais mit Natriumsulfit (NAS) vor der Silobefüllung führte in verschiedenen Silierversuchen zu einer Reduzierung der DON-Gehalte durch Bildung von DON-Sulfonaten (Entgiftungsreaktion). Jedoch wurde vielmals 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 Silierversuchen im Labormaßstab nach der DLG-Prüfrichtlinie (2018) überprüft und die Versuche von 2019 mit einem reduzierten Säurezusatz wiederholt.

Methode

Die Ernte des Körnermaises (Sorte: LG 30.258 (K 240) von Limagrain) erfolgte am 26.10.2021 (65 % TM). Der Keimbesatz des Ausgangsmaterials an Milchsäurebakterien lag bei 6,2 log KBE/g. Die Prüfung der vier Varianten erfolgte jeweils mit ganzen Maiskörnern und mit Körnermaisschrot nach den Maßgaben der DLG-Siliermittelprüfung (Tabelle 1).

Abbildung: Körnermaisernte in Grub

Tab. 1: Übersicht über die Versuchsvarianten

Varianten	Beschreibung
1	Kontrolle
2	+ NAS (0,4 % kg FM, gelöst in Wasser 1:5; 25°C)
3	+ NAS + Propionsäure 38%/Ameisensäure 34%/Natrium 8% (0,3 % kg FM)
4	+ NAS + Siliermittel (DLG geprüft, Wirkungsrichtung 1 und 2)

Ergebnisse

Bisher liegen die Ergebnisse zu den pH-Werten nach zwei Tagen und der aeroben Stabilität vor (Tabelle 2).

Tabelle 2: Mittlere pH-Werte (n=3) nach zwei Tagen und aerobe Stabilität von unterschiedlich behandelter Maiskornsilage-Schrot (MKS-S) und Maiskornsilage-Ganzkorn (MKS-G)

Varianten	pH-Wert 2. Tag		Aerobe Stabiltät [Tage]	
	MKS-G	MKS-S	MKS-G	MKS-S
1	5,7	4,2	1,2	2,2
2	6,4	4,7	4,4	2,9
3	4,9	5,2	10,9	10,9
4	6,5	5,3	1,8	3,1

Es ist erkennbar, dass die pH-Werte nach zwei Tagen der Maisschrot-Varianten meist unter denen der Ganzkorn-Silagen lagen. Die aerobe Stabilität war generell niedrig; die geschroteten Varianten lagen leicht über den Ganzkorn-Silagen Weitere Ergebnisse stehen 2022 zur Verfügung.

Projektleitung: M. Schäffler
Projektbearbeitung: Dr. K. Harms, B. Misthilger
Laufzeit: 10/2021 – 06/2022

3.4 Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen

Zielsetzung

Abb.: Probenahme

Durch Massenzuwachs und fortschreitenden Vegetationsverlauf, verändern sich Grasbestände in ihrer Zusammensetzung der Inhaltsstoffe. Ziel der Aufwuchsuntersuchungen von Grünlandbeständen ist, Landwirten bayernweit für den 1. Schnitt ein Prognosefenster für den optimalen Schnittzeitpunkt hinsichtlich Ertrag und Inhaltsstoffen zu geben.

Methode

Ab Mitte April wurden in den sechs festgelegten Agrargebieten wöchentlich Probeschnitte im Grünland durchgeführt. Die Proben werden im Futtermittellabor der LfL (AQU 3) untersucht. Für jedes Agrargebiet wird eine Übersicht der Ergebnisse erstellt (Abbildung). Die Veröffentlichung der Daten erfolgt in der Fachpresse und auf der Institutshomepage.

Ergebnisse

Das Frühjahr 2021 startete bayernweit sehr kühl und trocken. Dadurch konnte in den Agrargebieten „Jura, Keuper, Nordbayerisches Hügelland“ und „Ostbayerisches Mittelgebirge Nord“ erst ab Ende April der erste Probeschnitt (siehe Abbildung) gemacht werden. Statt warmen Frühlingstemperaturen wurde es immer kälter und nässer. Zudem kam Ende April auch der Winter mit Schnee und Frost zurück. Die Bestände entwickelten sich daher sehr langsam, wie an den ADFom-Gehalten deutlich zu erkennen ist. Der Gehalt lag Anfang Mai im Schnitt bei 200 g/kg TM. Im Jahr 2020 war dieser zum selben Zeitpunkt bereits bei 230 g/kg TM. Am Muttertagswochenende setzte kurzzeitiges Sommerwetter ein und in den Agrargebieten „Voralpines Hügelland“ und „Tertiärhügelland“ nutzten einige Betriebe das Wetter zum Silieren. Zu diesem Zeitpunkt waren die Energiegehalte aufgrund geringer „Verholzung“ mit 6,7 MJ NEL/kg TM hoch, die Erträge waren jedoch mit 25 dt TM/ha niedrig. Der optimale Schnittzeitpunkt wäre bayernweit Mitte Mai erreicht gewesen, durch das unbeständige Wetter konnte aber erst Ende Mai wieder zum Silieren gemäht werden. Die Bestände legten bis dahin deutlich an Masse zu, die Verholzung (ADFom 298/kg TM) war aber stark vorangeschritten und die Energiegehalte mit 5,9 MJ NEL/kg TM sehr niedrig.

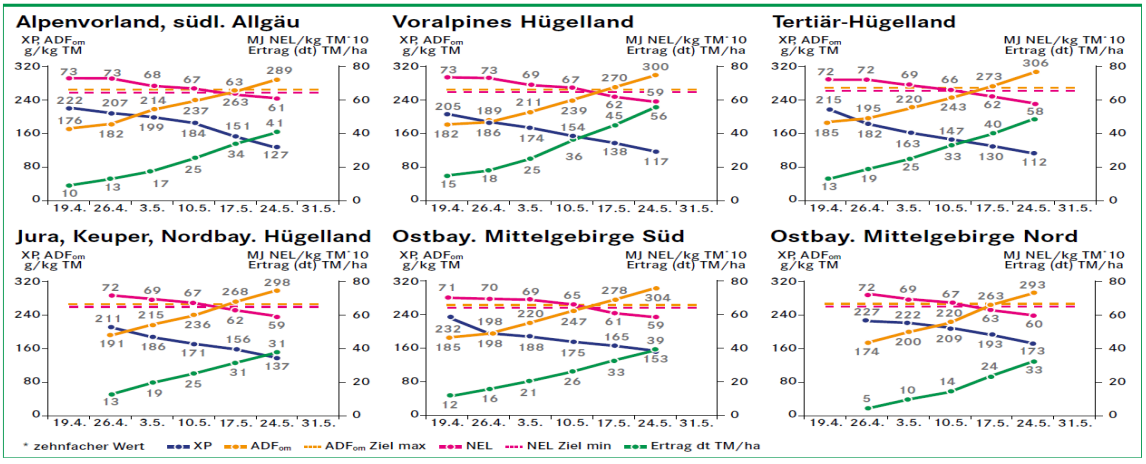


Abbildung: Entwicklung der Inhaltsstoffe (g bzw. MJ NEL/kg TM) und TM-Erträge (dt/ha) beim 1. Grasaufwuchs in den Agrargebieten (Auszug Bayr. Landw. Wochenblatt, Heft 21)

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

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

Zielsetzung

Die stirnseitige Lagerung von Silagerundballen wird in der Praxis empfohlen, da sich an den Ballenenden mehr Wickellagen befinden, die die Silage schützen und die Gefahr der Ballenverformung und der daraus resultierenden Folienüberdehnung mit Sauerstoffeintritt deutlich geringer ist als bei der längsseitigen Lagerung. Die Versuche sollen den Einfluss der Lagerung und eines Siliermitteleinsatzes auf Silierverluste, Silagequalität und Stabilität aufzeigen.

Abb.: Stirnseitige und liegende Lagerung von Rundballen

Methode

In drei aufeinanderfolgenden Jahren wurden von je einem Feld 20 Silageballen mit einer Mantelfolie und 8 Lagen Folie hergestellt. Dafür wurde 2018 ein fünfter Schnitt Dauergrünland, 2019 ein dritter und 2020 ein zweiter Schnitt Kleegras siliert. Bei jeweils 10 Ballen wurde ein biologisches Siliermittel der Wirkungsrichtung 1b appliziert. Im Anschluss wurden die Ballen auf Palletten gestellt, jeweils 10 stirnseitig bzw. längsseitig und davon jeweils 5 ohne und 5 mit Siliermittelzugabe. Zu Versuchsbeginn und nach 90 Tagen Lagerungsdauer wurden die Ballen einzeln gewogen und beprobt. Die Datenerhebung erfolgte in Anlehnung an die DLG-Richtlinien zur Prüfung von Siliermitteln (2018).

Ergebnisse

Auf der Grundlage der chemischen Analysen wurde das angewelkte Material als schwer silierbar eingestuft. Dennoch war die Gärqualität insgesamt gut, es wurde nur in einem Ballen Buttersäure gefunden. Die Effekte des Siliermitteleinsatzes und der Lagerungsmethode auf Gärqualität und Frischmasseverluste waren zwar signifikant, aber nur von geringer Bedeutung (Tabelle). Bei Einhaltung der guten fachlichen Praxis, scheint es keine relevanten Auswirkungen der Lagerungsmethode auf die Gärqualität zu geben.

Tabelle: Einfluss von Lagerungsmethode und Siliermitteleinsatz auf Gärqualität, aerobe Stabilität und Verluste von Gras- und Kleegras Rundballensilage (n=15 je Variante)

Lagerung (L)		stirnseitig		liegend		SE	Signifikanz		
Siliermittel (SM)		ohne SM	mit SM	ohne SM	mit SM		L	SM	L x SM
TM	%	30,7	32,7	31,7	31,5	0,59	n.s.	n.s.	n.s.
pH-Wert		$4,53^{a}$	$4,57^{ab}$	$4,57^{ab}$	$4,59^{b}$	0,01	*	*	n.s.
Milchsäure	g/kg TM	50^{bc}	55^{cd}	46^{ab}	50^{bc}	2,0	*	*	n.s.
Essigsäure	g/kg TM	16	16	17	18	1,1	n.s.	n.s.	n.s.
ASTA	Tage	10,6	10,6	11,2	11,4	0,44	n.s.	n.s.	n.s.
FMV	%	$1,5^{ab}$	$1,3^{ab}$	$1,0^{a}$	$1,9^{b}$	0,19	n.s.	n.s.	*

ASTA = aerobe Stabilität, FMV = Frischmasseverluste, * P<0,05

Projektleitung: Dr. M. Schneider, Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung: B. Misthilger, L. Hitzlsperger
Laufzeit: 10/2018 - 12/2021

3.6 Untersuchungen zur Silierbarkeit von Rapsstroh im Labor- und Praxismaßstab

Zielsetzung

Um Einsatzmöglichkeiten von Rapsstroh als Substrat für den Biogas- oder Wiederkäuerfütterungsbereich zu prüfen, wurde zunächst die Silierbarkeit des Materials im Labor- und Praxismaßstab untersucht. Neben der Silierbarkeit soll in einem Fütterungsversuch mit Jungrindern die Futterakzeptanz geprüft werden.

Abb.: Rapsstroh im Schwad

Methode

Im Versuch wurden zwei praktikable Methoden zur Strohbergung 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 mit beiden Versuchsvarianten ein Silierversuch mit Laborsilos („Weckglas“) nach den DLG-Richtlinien zur Prüfung von Siliermitteln (2018) angelegt. Zusätzlich wurde von jedem Ernteverfahren eine Variante mit Siliermittelzugabe angelegt. Zur Prüfung der Silierbarkeit im Praxismaßstab wurden von beiden Varianten Rundballen gepresst.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zu den Rapsstrohsilagen sind in der Tabelle dargestellt. Die TM-Gehalte unterscheiden sich deutlich zwischen den Erntemethoden. Ursache hierfür könnte die Inhomogenität des Materials sein. Die geringen Gehalte an Milchsäure und die hohen pH-Werte nach 90 Tagen zeigten, dass das Material schwer silierbar war. Buttersäure, der Indikator für Fehlgärungen, wurde am meisten bei der Variante Rapsstroh gemulcht gebildet. Die Siliermittelzugabe führte bei beiden Varianten zur Erhöhung der Milchsäurebildung und zu keinen bzw. geringeren Buttersäuregehalten. Die aerobe Stabilität ist bei allen Ansätzen als hoch zu bewerten. Die Trockenmasseverluste (TMV) sind durch die höheren Buttersäuregehalte bei der Variante Rapsstroh gemulcht deutlich höher. Die Ergebnisse zur Silagequalität der Rundballen und Resultate aus dem Fütterungsversuch werden in 2022 erwartet.

Tabelle: Parameter der Gärqualität und aeroben Stabilität der erzeugten Rapsstrohsilagen im Laborversuch (n=3 je Variante)

Variante	Behandlung	TM	pH-Wert	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure	Alkohol	NH_3N: Nt	TMV	ASTA
		g/kg	Tag 3	Tag 90	g/kg TM				%		Tage
Rapsstroh gehäckselt	o. SM	489	6,5	5,7	11	5	2	1	9	4	14
	mit SM	494	6,2	5,1	13	13	0	1	9	4	14
Rapsstroh gemulcht	o. SM	342	5,9	6,4	2	8	8	2	21	8	14
	mit SM	339	6,1	5,8	10	9	6	1	12	6	14

SM= Siliermittel TM = Trockenmasse, NH_3N: Nt = im Ammoniakanteil enthaltener Stickstoff als Anteil am Gesamtstickstoff der Probe, TMV= Trockenmasseverluste, ASTA= Aerobe Stabilität

Projektleitung: Dr. M. Schneider
Projektbearbeitung: Dr. M. Schneider, B. Misthilger
Laufzeit: 2020-2022

3.7 Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung

Zielsetzung

Im Rahmen des Projekts soll die Eignung von Prärieстaudenmischungen als Substrat für Biogasanlagen und als Nektar- und Pollenquelle für Insekten untersucht werden. Im dreijährigen Versuchszeitraum (2019–2021) wurden die Silierbarkeit und aerobe Stabilität der Mischungen in Abhängigkeit von Ansaatjahr und Standort geprüft. Zudem wurde in den Versuchsjahren 2020 und 2021 die Zugabe eines Siliermittels zur Verbesserung der aeroben Stabilität geprüft.

Abb.: Prärieстaudenmischung

Methode

An drei Standorten wurden Ackerflächen mit mehrjährigen Prärieстaudenmischungen angebaut. Im September wurden diese jährlich geerntet und in Laborsilos nach den Vorgaben der DLG zur Prüfung von Siliermitteln (2018) einsiliert. Das Ausgangsmaterial und die Silagen wurden im Labor der Abteilung Qualitätssicherung in Grub (AQU 3) analysiert. Zusätzlich wurden in Batchversuchen (ILT) die Methanausbeuten der Mischungen untersucht.

Ergebnisse

Die Silagequalitäten aus dem Versuchsjahr 2020 sind in der Tabelle dargestellt. Der dritte Standort Trappstadt konnte 2020 nicht beprobt werden. Die Gehalte an gebildeter Milchsäure und die pH-Werte nach 90 Tagen zeigten, dass die Mischungen gut silierten. Am Standort Gauaschach unterschieden sich die Varianten mit und ohne Siliermittel nicht. Die aerobe Stabilität war in beiden Ansätzen als hoch zu bewerten. Am zweiten Standort Ettleben lag der TM-Gehalt deutlich niedriger. Bei der Variante mit Siliermittel wurde im Vergleich zur Kontrolle deutlich mehr Essigsäure gebildet und dadurch eine höhere aerobe Stabilität erreicht. Zudem wurde keine Buttersäure und deutlich weniger Alkohol gebildet. Bei allen Varianten sind durch die Alkoholbildung erhöhte Trockenmasseverluste (TMV) aufgetreten. Die Silagen aus dem dritten Versuchsjahr 2021 werden 2022 ausgewertet.

Tabelle: Parameter der Gärqualität und aeroben Stabilität der aus Prärieстaudenmischungen erzeugten Silagen der geprüften Standorte (n=3 je Variante), Erntejahr 2020

Standort	Behandlung	TM	pH-Wert	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure	Alkohol	NH_3N: Nt	TMV	ASTA
		g/kg	Tag 3	Tag 90	g/kg TM				%		Tage
Gauaschach	o. SM	363	5,5	4,5	28	18	0	11	5	7	16
	mit SM	357	6,1	4,4	28	17	0	9	5	7	16
Ettleben	o. SM	312	5,5	4,6	48	9	6	4	7	6	5
	mit SM	297	5,1	4,7	33	28	0	10	8	7	16

SM= Siliermittel, TM = Trockenmasse, NH_3N: 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 – 04/2022

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 Aufwuchs- und Ertragsproben sowie Vergärbarkeits- und Futterkonservenproben genommen. Die fachliche Aufbereitung und Bewertung der erhobenen Daten erfolgte durch die Fachkoordination Futterwirtschaft/Tier/Verwertung in Grub (LfL). Die Ergebnisse werden an die Projektbetreuer und Landwirte weitergegeben, so dass auf dieser Grundlage ggf. Maßnahmen zur Optimierung von Anbau, Fütterung und Verwertung auf den Betrieben eingeleitet werden können. Das Jahr 2021 war durch teils schwierige Witterungsverhältnisse für die Bergung des Ernteguts geprägt. Ausgedehnte Regenperioden und eine eingeschränkte Befahrbarkeit auf den Flächen erschwerten die Erntebedingungen und brachten eine mindere Qualität des Futters mit sich. Weiterhin konnten geplante Feldtage und Infoveranstaltungen aufgrund der Corona-Pandemie nur vereinzelt stattfinden. Daher gab es verschiedene Online-Angebote als Ersatz, wie z.B. ein Vortrag zum Thema „Konservierung und Fütterung von kleinkörnigen Leguminosen“ oder einen Podcast „Zum Einsatz von Luzerneheu und Luzernesilage in der Bullenmast“.

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 Feldblog.

Demonet Klee Luz Plus

Gefördert durch Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

www.demonet-kleeluzplus.de

Projektleitung:	V. Englhart, Dr. S. Hartmann (IPZ)
Projektbearbeitung:	F. Grimmer, Dr. M. Schneider
Laufzeit:	05/2019 – 04/2024

3.9 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 Förderung des Wissenstransfers und der Wissensimplementierung werden die Möglichkeiten der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. (BAT) genutzt. Im Süddeutschen Raum erfolgt eine Zusammenarbeit mit dem Landesarbeitskreis Fütterung Baden-Württemberg e.V. (LAF).

Ergebnisse

Im Februar 2021 fand der zweite Teil der Veranstaltung „Fütterungsstrategien mit Zukunft für die süddeutsche Milchkuh“ in Zusammenarbeit mit dem LAF statt. Die Vortragspräsentationen wurden als digitale Broschüre zur Verfügung gestellt. Die gemeinsame Fachtagung der BAT und dem LAF wurde in Form von zwei Webkonferenzen zum Thema „Aktuelles aus der Schweinefütterung“ mit dem Schwerpunkt Fütterung und Tierwohl am 02.07.2021 und 09.07.2021 durchgeführt.

Am 12.10.2021 fand die 59. Jahrestagung der BAT statt. Zwar musste auf ein persönliches Zusammenkommen erneut verzichtet werden, aber die modernen Medien ermöglichten einem breiten Spektrum von rund 240 Zuhörern die Teilnahme an Vorträgen, Posterpräsentationen und Diskussionen im Plenum und Chat. Das bestehende Netzwerk konnte so erhalten und gestärkt werden. "Futter und Fütterung im Hinblick auf Klimarelevanz und die Vermeidung von Nahrungskonkurrenz" lautete das Generalthema. Folgende Themen wurden in Plenarvorträgen am Vormittag erörtert: „Bioökonomische Herausforderungen an die Nutztierfütterung“, Prof. Dr. W. Windisch, TU München; „Klimaneutralität – was kommt auf Futter und Fütterung zu?“, Dr. A. Freibauer, LfL-Agrarökologie, Freising; „Beurteilung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe: Beispiel Österreich“, Dr. T. Guggenberger, HBLFA-Raumberg-Gumpenstein; „Ermittlung des CO_2-Fußabdrucks unter praktischen Verhältnissen“, Dr. M. Zehetmeier/A. Reindl, LfL-Agrarökonomie, München. Am Nachmittag wurde das Thema in 4 weiteren Vorträgen in den Sektionen Rind und Schwein weiterbearbeitet. Weiterhin wurden 24 Posterbeiträge rund um Futter und Fütterung in 3 separaten Sektionen präsentiert und diskutiert. Die Tagung wurde am Standort Grub der LfL organisiert: die Aufzeichnung und Ausstrahlung der Vorträge erfolgte mit hohem technischem und organisatorischem Aufwand 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/) erstellt. Die Vorträge sind im Mitarbeiterportal der LfL abrufbar.

Projektleitung:	Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung:	Dr. K. Harms in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Tierernährung der TUM
Laufzeit:	02/2019 - 01/2024

3.10 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, welchen Einfluss die Düngungsapplikationstechnik auf die Futterhygiene hat. Aus den gewonnenen Erkenntnissen werden Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet.

Methode

Am Versuchsstandort Schwarzenau wurden definierte Grünlandparzellen mit Hilfe eines speziellen Versuchsdüngefasses und verschiedenen Gülleapplikationstechniken gedüngt. Als Kontrolle diente die mit Mineraldünger behandelte Variante. Das Mähen erfolgte mittels Balkenmäher (Schnittbreite 100 cm, Schnitthöhe 7 cm). Um eine Reduktion der Verschleppung von Keimen zwischen den Parzellen zu erreichen erfolgte eine Zwischendesinfektion von Mähbalken und Bereifung. Der Arbeitsschritt „Schwaden“ wurde simuliert durch das Bewegen des Mähguts mittels Handrechen (mit Zwischendesinfektion) von der Längsseite in die Mitte der Parzelle und anschließend walzenförmig entlang der Parzellenlänge. Das Anwelken des Schnittguts bis zum gewünschten Trockenmassegehalt (30-40 %) erfolgte z.T. auf der Fläche und z.T. auf Silofolie. Mithilfe von (pro Variante separaten) Scheibenhäckslern wurde das Gras auf eine Länge von 3-10 cm gehäckselt Die gewünschte Lagerungsdichte der Laborsilage im Weckglas wurde mittels eines mechanischen Verdichters erreicht. Der Luftabschluss erfolgt durch Gummidichtung am Glasdeckel. Die verschlossenen Gläser wurden im Konstanttemperaturraum bei 25°C für 90 Tage gelagert. Es wurden mikrobiologische Untersuchungen von den Flächen vor der Gülledüngung durchgeführt sowie von der Gülle, dem Erntematerial zur Silierung und den durchsilierten Laborsilagen.

Ergebnisse

Im sehr trockenen Versuchsjahr 2020 konnten drei Aufwüchse geerntet und beprobt werden. 2021 wurden der erste und zweite Aufwuchs gewonnen. Bei diesen beiden Versuchsansätzen wurde parallel jeweils ein Ansatz mit einem Siliermittel inokuliert. Für die Analytik der Clostridien wurde ein qPCR Nachweisverfahren etabliert. Die Speziesdifferenzierung der isolierten Bakterien für die Trackinguntersuchungen erfolgten mittels MALDI-TOF Bestimmung. Die Untersuchungen zu Futterwert und Gärerfolg sowie die umfangreichen Untersuchungen zum mikrobiologischen Besatz sind in Bearbeitung.

Projektleitung:	Dr. K. Harms (LfL), Prof. Dr. K. Schwaiger (LMU, München), Dr. M. Diepolder (LfL)
Projektbearbeitung:	B. Misthilger, (LfL), S. Holzinger (LfL), H. Geißler (LMU, München), S. Raschbacher (LfL), J. Goppelt (LfL)
Laufzeit:	02/2020 – 03/2022

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

Zielsetzung

Seit Jahren werden bei den Vor-Ort-Kontrollen zur Förderung beantragter Almweideflächen auf Grund von Problemen in der Bewirtschaftung aberkannt, was zum Teil erhebliche Rückforderungen zur Folge hat. Der fortschreitende Klimawandel forciert diese Entwicklung. Managementmaßnahmen wie Anpassung der Auftriebszeiten, passender Tierbesatz und gelenkte Weideführung werden auf einer Projektalm zur sachgerechten Bewirtschaftung 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 nach Auflösung des Fachzentrums für Almwirtschaft am AELF Holzkirchen mit dem zuständigen Almfachberater des AELF Rosenheim. 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. Mittlerweile werden die gewonnen Erkenntnisse von den beteiligen Almbauern auf den eigenen Almen umgesetzt. Zum Ende des Projektes erfolgt eine Evaluierung der Umsetzungen 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 2021 gegenüber dem Mittel der letzten **10** Jahre vor Projektbeginn. Quelle: Tierbesatz aus HI-Tier Datenbank.*

	Zeitraum	**Pferde n**	**Rinder n**	**Auftrieb Datum**	**Abtrieb Datum**	**Dauer Tage**	**mittleres Tieralter Monate**	**kalkulierter Futterverzehr, dt TM/ha**
Mittelwert	2010 - 2019	6	21	**2.6.**	**24.9.**	**114**	**23,9**	**16**
	2021	10	30	**10.5.**	**21.9.**	**133**	**21,0**	**27**
Veränderung		**+ 59 %**	**+ 44 %**	**- 23 Tage**	**- 3 Tage**	**+ 20 Tage**	**- 2,9 Monate**	**+ 67 %**

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung: S. Steinberger
Projektpartner: C. Tegethoff, AELF Rosenheim
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. Landwirtschaftliches Wochenblatt“ (BLW) von einer Betriebsumstellung eines Hochleistungsbetriebes von ganzjähriger Stallhaltung auf Weidehaltung soll dies „live“ erfolgen. 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.

Methode

Am Betrieb der Familie Dillinger aus dem Landkreis Kelheim wurde 2012 mit der Weidehaltung des gesamten Jungviehs begonnen. Im Jahr 2019 wurde erstmals die Kuhherde auf Weidehaltung umgestellt. 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. Die Weideleistung wurde mit der „Differenz Methode“ (ECM-Weide (kg) = ECMgesamt (kg) – (Energieaufnahme aus Stallfutter (MJ NEL) / 3,28 (MJ NEL/kg ECM)) berechnet. Es erschienen vier Berichte zur aktuellen Situation während der Umstellung.

Ergebnisse

Das Weidejahr 2021 zeichnete sich durch eine überdurchschnittliche Niederschlagsmenge von 520 mm (April - September) aus. Allerdings waren die Temperaturen im April und Mai weit unterdurchschnittlich, was wiederum das Graswachstum deutlich hemmte. In 174 Gesamtweidetagen konnten aus Weidegras rund 175.000 kg Milch ermolken werden. Dies entspricht einer Hektarleistung von 14.000 kg Milch (Tab. 1).

Tab. 1: Weidedaten aus den Jahren 2019 - 2021, Betrieb Dillinger, Landkreis Kelheim

Jahr	**2019**	**2020**	**2021**
Ø Kuhzahl	53,6	62,8	62,8
Erster Weidetag der laktierenden Kühe	1. April	15. März	29. März
Letzter Weidetag der laktierenden Kühe	18. Sep.	17. Sep	18. Sept
kg ECM aus Kraftfutter (Übergangsfütterung Frühjahr)	4.805	11.584	8.333
kg ECM aus Grobfutter- Zufütterung	35.590	34.200	30.700
kg ECM aus Weide	125.880	198.927	175.467
kg ECM je Kuh und Tag aus Weidegras	13,5	18,8	16,9
Ø Gesamtfläche an Weide, ha	13,8	16,1	13,7
kg ECM je ha aus Weidegras	**9.571**	**13.765**	**14.129**

Die Umstellung auf eine saisonale Herbstkalbung wurde konsequent umgesetzt. Das vorgegebene Ziel, dass 80 % der Abkalbungen in den ersten drei Monaten der Abkalbesaison erfolgen, wurde erreicht. Diese Strategie ermöglicht es während der Wintermonate die Hochleistungsphase der Herde leistungsgerecht auszufüttern. Während der Vegetationsperiode erfolgt die Umstellung der Herde auf Vollweide. Dadurch ist die Leistungsbereitschaft der vorhandenen Tiergenetik dem möglichen Leistungspotential der Weide gut angepasst. Mit dieser systematischen Vorgehensweise lassen sich hohe Herdenleistungen bei guter Tiergesundheit und Ökonomik erzielen (Tab. 2).

Tab 2: Jahresmilchleistungsdaten und Zwischenkalbezeit (ZKZ) 2019 – 2021 vor und nach der Umstellung auf saisonale Abkalbung und Kurzrasenweide, Betrieb Dillinger, Landkreis Kelheim (Quelle: LKV Bayern)

Jahr	Kühe	Milch kg	Fett %	Eiw. %	ZKZ, d
2021	64,0	8.779	4,11	3,55	366
2020	63,6	8.948	4,13	3,49	418
2019	57,4	8.470	4,02	3,61	356
Umstellung auf saisonale Abkalbung und Kurzrasenweide					
2018	51,4	10.243	4,10	3,54	367
2017	45,3	9.979	4,13	3,50	367

Die Berichte im BLW haben eine gute Resonanz in Praxis, Schule und Beratung.

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 2020/21 der Landwirtschaftlichen Lehranstalten (LLA) Bayreuth nach einer Säugedauer von 10 Monaten aufgestallt. 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

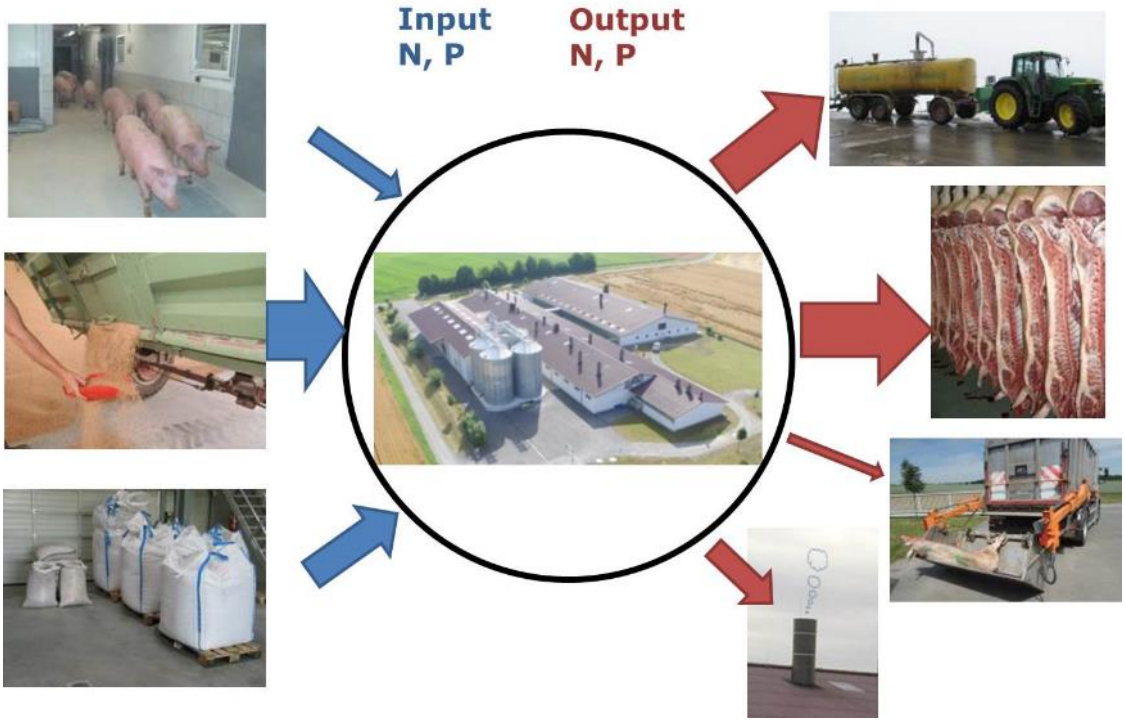
Die Ergebnisse aus den ersten beiden Durchgängen (Geburtsjahr 2018/19 und 2019/20) sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle: Ergebnisse der Ausmast von Ochsen aus Durchgang 1 und 2 – Vergleich Grassilage zu Kraftfutter (KF) und Stroh (n = 7 je Gruppe)

Geb. Jahr	Variante	Absetzalter, Monate	tgl. Zunahmen g	Absetzgewicht, kg	Schlacht-Alter, Monate	tägliche Zunahmen, g	Mastendgewicht, kg	Zunahmen je Lebenstag, g
2018/19	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
2019/20	Grassilage	10,7	1.273	458	17,0	974	643	1.163
	Stroh + KF	10,7	1.275	459	17,0	735	614	1.076

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 wurde im September 2021 vorgelegt.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	G. Andrei bis 06/2021, S. Hümmer bis 04/2021, H. Pröschel ab 08/2021, K. Bonkoß (ILT), W. Bonkoß (ILT), Dr. S. Schneider bis 02/2021
Laufzeit:	07/2020 - 06/2023

3.15 Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“ - Arbeitsgruppe Fütterung

Broschüren „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein“

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, die für den Betriebszweig Ferkelerzeugung 2021 publiziert (siehe oben). Sowohl für Mastschweine als auch für Sauen und Ferkel wurden Stallmodelle entwickelt und bei Ausstellungen (Eurotier 2018) und Fachtagungen präsentiert. Die Ergebnisse wurden im Oktober 2021 anlässlich einer Fachtagung auf Haus Düsse einem breiteren Publikum vorgestellt. Das Projekt wurde über das Jahr 2021 hinaus verlängert.

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 - 05/2022

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, Futterverwertung und Lebendmasseentwicklung der Sauen
- Reproduktionsleistung der Sauen
- Gesundheitsstatus der Sauen
- Leistungsdaten der Saugferkel

Ergebnisse

Erste Ergebnisse wurden anlässlich der BAT/LAF-Fachtagung im Juli 2021 vorgestellt. Nach Durchsicht der bisher vorliegenden Daten zeigten sich keine negativen Effekte einer sehr stark N- und P-reduzierten Fütterung auf die Zuchtleistung von Sauen. Die Ergebnisse zum Gesundheitsstatus (Fundament, Klauen, Geburtsverhalten) stehen noch aus.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb, G. Propstmeier, J. Kralenetz (Tierärztin)
Kooperation:	Prof. J. Kauffold (Uni Leipzig)
Laufzeit:	11/2018 – 06/2022

3.17 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
- Umstallungen
- Wassernachlauf aus den Zapfentränken variieren
- Unterschiede zwischen den Buchtenstandorten (Fenster, Tür)
- Vorlage von Futter mit unterschiedlicher Qualität

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in der Dissertation „Effects of Environmental Stress Induced by Modified Stable Routine or Feed-Borne Mycotoxin Exposure on Feed Intake Patterns of Pigs under Practical Housing Conditions“ von Dr. Peter Loibl zusammengestellt. Es zeigte sich kein bzw. nur ein geringer Einfluss der Störungen auf das Futteraufnahmeprofil.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	Dr. P. Loibl, G. Propstmeier, S. Scherb
Kooperation:	Prof. W. Windisch (TUM)
Laufzeit:	07/2014 – 07/2021

3.18 Ringversuch „P-Reduktionspotenzial durch Phytaseeinsatz 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.

Futtervarianten:

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 von Ca zu verdaulichem P (2,0:1), nur bei Mastschweinen in Schwarzenau

Ermittelte Parameter, Analysen und Untersuchungen:

- Zootechnische Parameter (tägliche Zunahmen, Futterverbrauch, Futteraufwand)
- Begleitende Versuche zur Bestimmung der Verdaulichkeit
- Schlachtkörperbewertung
- Knochenuntersuchungen
  - Wirbel: Rohasche
  - Oberschenkelknochen: Länge, Gewicht, Rohasche
  - Metatarsi: Gewicht, Rohasche, fast fettfreie Trockensubstanz, Ca- und P-Gehalte
- Schlachtblut: Serumkonzentrationen von Ca und P
- Nierengewebe: Transkriptionsprofil derzeit bekannter P-Transporter

Blutprobe nach Zentrifugation zur Gewinnung von Serum

Ergebnisse

Sowohl in der Ferkelaufzucht als auch in der Mast lag die Leistung der Tiere auf einem, für die jeweilige Einrichtung, durchweg hohen Niveau. Tiere, welche die 2. Futtervariante erhielten, hatten in der Ferkelaufzucht eine signifikant geringere Leistung als die Tiere der anderen Futtervarianten. Die Varianten 1 und 3 unterschieden sich nicht in der Leistung. In Schwarzenau waren die Tageszunahmen der Ferkel, welche die 2. Futtervariante erhielten, stärker reduziert als in den beiden anderen Versuchseinrichtungen. In der Mast waren die Tageszunahmen und der Futteraufwand pro kg Zuwachs nicht mehr von der Fütterung beeinflusst.

In der Ferkelaufzucht zeigte sich bei der Futtervariante 2 gegenüber der Variante 1 (Iden) bzw. gegenüber der Variante 1 und Variante 3 (Schwarzenau) ein signifikant höherer Futteraufwand pro kg Zuwachs. Auf Haus Düsse konnte in der Ferkelaufzucht kein signifikanter Unterschied im Futteraufwand pro kg Zuwachs festgestellt werden.

In der darauffolgenden Mast zeigten Tiere der Futtervariante 2 gegenüber denen, die die Futtervariante 1 erhielten, einen verbesserten Futteraufwand pro kg Zuwachs. Dieser Effekt war über drei Versuchsstationen hinweg gleichgerichtet.

Die Schlachtkörperbewertungen an den Standorten Haus Düsse und Quakenbrück (Auto-FOM) zeigten keine Unterschiede zwischen den Futtervarianten 1 und 3. Kastraten auf Haus Düsse, welche die Futtervariante 2 erhielten, zeigten ein signifikant geringeres Schinkengewicht als Kastraten der Gruppe 3. Bei weiblichen Tieren auf Haus Düsse und in Quakenbrück war dieser Effekt nicht zu sehen. In Schwarzenau ließ sich beim bezahlungsrelevanten Schlachtkörpermerkmal Muskelfleischanteil kein signifikanter Einfluss der P-Versorgung erkennen.

Die Reduktion der P-Konzentration im Futter führte zu einer rechnerischen Verminderung der P-Ausscheidungen bei Futtervariante 3 gegenüber Futtervariante 1 von 204 g P pro Tier. Dies entspricht einer Reduktion um 37 %.

In der Gesamtschau der begleitenden Gewebeuntersuchungen zeigten die Analysen in Serum, Nierengewebe, Wirbelkörpern, Oberschenkelknochen und Mittelfußknochen bei Mastschweinen keine diätabhängigen Unterschiede. Es lagen keine Hinweise auf eine systematische P-Unterversorgung der Tiere vor.

Projektleitung:	Dr. G. Stalljohann (LK-NRW), Dr. S. Schneider (Gesamtkoordination), Dr. W. Preißinger (Versuche Schwarzenau),
Projektbearbeitung:	S. Scherb, Dr. W. Preißinger, Dr. S. Schneider
Kooperation:	DLG, VLK, Dr. B. Reckels (TIHO Hannover), Dr. M. Oster (FBN)
Laufzeit:	07/2019 – 04/2021

3.19 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 durchgeführt. 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

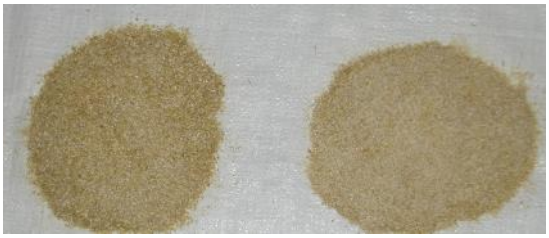
Die Ferkel und Mastschweine wurden an Abrufstationen gefüttert und wöchentlich gewogen. Das Ferkelfutter war pelletiert, das Mastfutter schrotförmig.

Ergebnisse

Roggenanteile von 15 % bis 25 % im Ferkelaufzuchtfutter und von 40 % bis 60 % in der anschließenden Mast beeinflussten die Tageszunahmen, den Futterverbrauch und die bezahlungsrelevanten Schlachtkörpermerkmale nicht. Bei höheren Roggenanteilen (Ferkelaufzucht 20 % bis 30 %, anschließende Mast 50 % bis 70 %) waren Tageszunahmen und Futterverbrauch nur numerisch niedriger. Beim Ferkel zeigte sich kein gerichteter Einfluss des Roggenanteils im Futter auf den Futteraufwand. In der Mast war der Futteraufwand in allen Roggengruppen signifikant höher. Sehr hohe Gehalte im Ferkelfutter (20 % bis 30 %) hatten einen deutlichen Effekt auf den Gehalt an kurzkettigen Fettsäuren im Kot. Die Einsatzempfehlungen für Roggen in der Schweinefütterung der DLG von 2006 wurden bestätigt. Auch Einsatzraten, die z.T. deutlich darüber hinaus gingen, führten zu keinen nachteiligen Effekten.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb, Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	11/2020 – 09/2021

3.20 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 gröberer 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 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Ferkel wurden breiförmig (Spotmix) gefüttert und einmal pro Woche gewogen. In der 1. Woche wurde ein Absetzfutter eingesetzt, anschließend ein Ferkelaufzuchtfutter I für 2 Wochen und ein Ferkelaufzuchtfutter II für 3 Wochen.

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

Ergebnisse

Im Mittel der Aufzucht zeigte sich mit 516 g und 520 g kein Effekt der Vermahlung auf die Tageszunahmen. Auch in der Woche nach dem Absetzen waren mit 236 g und 232 g keine Unterschiede zu erkennen. In den beiden darauffolgenden Wochen ließen sich die Unterschiede mit 339 g in Gruppe A und rund 370 g in Gruppe B nur ganz knapp statistisch nicht mehr absichern. In den letzten drei Aufzuchtwochen drehte sich das Geschehen. So waren die Tageszunahmen in Gruppe B mit 680 g signifikant höher als in Gruppe A mit knapp 650 g. Auf den Futterverbrauch zeigte sich im Mittel des Versuchs sowie in den einzelnen Phasen kein signifikanter Effekt. Im Mittel des Versuchs lag der Futterverbrauch pro Tier und Tag bei 1,11 kg bzw. 1,16 kg. Auch auf den Futteraufwand pro kg Zuwachs zeigt sich im Mittel des Versuchs mit 1,57 kg und 1,61 kg kein Effekt. Signifikante Unterschiede zeigten sich nur bei Fütterung des Ferkelaufzuchtfutters I mit 1,38 kg in Gruppe A und 1,47 kg in Gruppe B.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb, Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	10/2020 - 07/2021

3.21 Einsatz von Pflanzenkohle beim Ferkel

Pflanzenkohle

Zielsetzung

Pflanzenkohle ist ein in der EU zugelassenes Einzelfuttermittel. Die offene Porenstruktur der Pflanzenkohle soll bewirken, dass unerwünschte Substanzen durch sie aufgenommen und gespeichert werden, bis sie über die Verdauungsorgane wieder ausgeschieden werden. Dadurch wird diesen Stoffen ihre schädigende Wirkung entzogen. Außerdem soll Pflanzenkohle das für das Immunsystem wichtige mikrobiologische Gleichgewicht im Darm stabilisieren und somit die Verdauung optimierten. Dadurch kann das Tier mehr Energie aus dem Futter für produktive Stoffwechselvorgänge verwenden, was die Futtereffizienz erhöht.

Methode

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

- Gruppe A, Kontrolle, keine Pflanzenkohle
- Gruppe B, Testgruppe mit Pflanzenkohle (3 % im Absetzfutter, 3,1 % im Ferkelaufzuchtfutter I, 2,3 % im Ferkelaufzuchtfutter II)

Ergebnisse

Der Futterverbrauch pro Tier und Tag wurde in allen Fütterungsphasen und im Mittel der Aufzucht durch den Einsatz der Pflanzenkohle nicht signifikant beeinflusst. Im Mittel des Versuchs lag der Futterverbrauch bei 817 g in der Kontrolle und bei 812 g nach Zulage von Pflanzenkohle. Die Tageszunahmen lagen in der Kontrollgruppe mit 500 g signifikant höher als in der Gruppe mit Pflanzenkohle mit 408 g. Signifikante Unterschiede bei der LM-Entwicklung bzw. den Tageszunahmen zugunsten der Kontrollgruppe zeigten sich ab der 2. Versuchswoche. In allen Versuchsabschnitten und in der gesamten Aufzucht lag der Futteraufwand pro kg Zuwachs bei Zulage von Pflanzenkohle signifikant höher. Im Mittel betrug dieser 1,61 kg in der Kontrolle und 1,99 kg bei Pflanzenkohleeinsatz. Mit der Mischfutterformel errechneten sich im Futter mit Pflanzenkohlezusatz erniedrigte ME-Gehalte (Absetzfutter und FAF 1 minus 0,7 MJ/kg, FAF II minus 0,4 MJ/kg).

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb bis 05/2021, Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	02/2021 - 01/2022

3.22 Ferkelfutter mit unterschiedlich hohen Fasergehalten mit und ohne energetischen Ausgleich

Ferkelfutter mit hohem (links) und niedrigem (rechts) Fasergehalt

Zielsetzung

Der Fasergehalt im Futter von Schweinen wird oft in Zusammenhang mit Darmgesundheit und Tierwohl diskutiert. Bereits 2013 forderte ein Antrag des Landes Nordrhein-Westfalen zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung, dass das Futter aller Schweine einen Rohfasergehalt in der Trockenmasse von mindestens 5 % aufweisen sollte. Die DLG gibt als Richtwert 40 g (Absetzfutter), 35 g (Ferkelaufzuchtfutter I) und 30 g (Ferkelaufzuchtfutter II) Rohfaser je kg Futter bei 88 % TM an. In der Praxis liegen die Rohfasergehalte in der Ferkelaufzucht bei ca. 30 g pro kg Futter und darunter. In mehreren Versuchen in Schwarzenau wurde der Rohfasergehalt im Ferkelfutter mit einem Fasermix auf 45 bis 55 g pro kg erhöht. Trotz der höheren Rohfasergehalte zeigte sich dabei kein negativer Effekt auf die Leistung. Futteraufnahme und Leistung waren in der Tendenz sogar bei der rohfaserreicheren Fütterung erhöht. Insbesondere wenn Luzerne zusätzlich zu einem Ferkelaufzuchtfutter gegeben wurde, zeigte sich ein positiver Effekt auf die Futteraufnahme und Leistung. In vielen der Versuche erfolgte ein energetischer Ausgleich durch Zugabe von Öl, das die Rationen zusätzlich verteuerte. In vorliegender Untersuchung soll deshalb geprüft werden, ob sich die positiven Effekte der Fasererhöhung auch zeigen, wenn nicht energetisch ausgeglichen wird.

Methode

Der Versuch wurde am Staatsgut in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Ferkel ausgewählt und gleichmäßig auf vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Ferkel wurden einzeln an Abrufstationen gefüttert und einmal pro Woche gewogen.

- Gruppe A: Standardfutter mit 4,0 % Rohfaser, 13 MJ ME/kg
- Gruppe B: Mittlerer Fasergehalt, 4,4 % Rohfaser, 12,8 MJ ME/kg
- Gruppe C: Hoher Fasergehalt, 5,0 % Rohfaser, 12,6 MJ ME/kg
- Gruppe D: Hoher Fasergehalt, 5,0 % Rohfaser, 13,0 MJ ME/kg

Ergebnisse

Der Versuch wurde im Sommer 2021 abgeschlossen. Aufgrund der angespannten Arbeitssituation im gesamten Arbeitsbereich Schweinefütterung im Jahr 2021 werden die Ergebnisse erst 2022 zur Verfügung stehen.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	06/2021 - 06/2022

3.23 Fasermix als Beschäftigungsfutter in der Ferkelaufzucht – Auswirkungen auf Futteraufnahme, Leistung und Kotbeschaffenheit

Fasermix – als faserreiches organisches Beschäftigungsmaterial

Zielsetzung

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) wird ab dem 01.08.2021 unter anderem verlangt, dass das Schwein jederzeit Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem und in ausreichender Menge vorhandenem organischen und faserreichen Beschäftigungsmaterial hat. Dabei wird diskutiert, ob auch faserreiche Futtermittel, wie die in der Sauenfütterung eingesetzten „Fasermixe“ diesbezüglich verwendet werden könnten. In einem Fütterungsversuch mit Ferkeln soll zunächst geprüft werden, ob sich durch den Einsatz eines Fasermix, der als organisches und faserreiches Beschäftigungsmaterial eingesetzt wird, Auswirkungen auf zootechnische Parameter, insbesondere auf die Aufnahme an Ferkelfutter ergeben.

Methode

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

- Gruppe A, Kontrolle, ohne Beifütterung
- Gruppe B, Testgruppe mit Beifütterung von Fasermix

Ergebnisse

Der Versuch startete im Frühjahr 2021. Aufgrund der angespannten Arbeitssituation im gesamten Arbeitsbereich Schweinefütterung im Jahr 2021 werden die Ergebnisse erst 2022 zur Verfügung stehen.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	05/2021 - 06/2022

3.24 Mastschweinefütterung unter den Haltungs-, Fütterungs- und Tiertransportbedingungen 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 Tier ausgewählt und gleichmäßig auf vier Behandlungsgruppen aufgeteilt.

- A, Kontrolle: Standardfütterung, durchgehend, keine „ASP-Sperre“
- 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

Nahezu schlachtreife Schweine (105 kg LM) konnten noch rund 40 Tage mit faserreichen, energiereduzierten Rationen (11,5 MJ ME/kg) weitergemästet werden, ohne dass sie allzu sehr verfetteten. Es wurden dabei rund 25 % mehr an Futter verbraucht mit entsprechend höheren Futterkosten. Die Schlachtgewichte lagen dabei nur noch zu etwa 65 % im optimalen Bereich. Die Mehrerlöse durch die schwereren Schlachtgewichte fielen durch die Deckelung beim Muskelfleischanteil geringer aus. Bei einer Energiereduzierung ab 60 kg bzw. 90 kg LM wurden 8 % bzw. 9% mehr an Futter gegenüber der Kontrollgruppe verbraucht. Die Schlachtgewichte lagen dabei zu 88 % bzw. 96 % im optimalen Bereich. Die angeführten Fütterungsstrategien können zur Verlustminimierung und zur Aufrechterhaltung der Versorgung der Tiere (Tierwohl) bei den angeführten Situationen beitragen.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb, Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	06/2020 – 12/2021

3.25 Stickstoff- und Phosphorreduzierung mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast

Fütterungsversuch mit erhöhten Lysingehalten in der Mittel- und Endmast

Zielsetzung

An der Landwirtschafskammer 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 wurde 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

Mit rund 830 g Tageszunahmen im Versuchsmittel in beiden Versuchsgruppen zeigte sich kein Einfluss einer unterschiedlichen Lysinergänzung auf die Mastleistung. Auch auf den Futterverbrauch pro Tier und Tag mit 2,38 kg bzw. 2,45 kg sowie den Futteraufwand pro kg Zuwachs mit 2,90 kg bzw. 2,94 kg war kein signifikanter Effekt zu erkennen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Richtwerte der DLG aus 2010 für den erforderlichen Gehalt an Aminosäuren bei einer Leistung von rund 850 g Tagezunahmen unter Nutzung bayerischer Genetik passend sind und es keiner Erhöhung in den späten Mastabschnitten bedarf.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb bis 05/2021, Dr. W. Preißinger
Laufzeit:	03/2020 – 12/2021

3.26 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 wurden zwei Fütterungsversuche mit Mastschweinen am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden jeweils 192 Mastläufer ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden flüssig gefüttert.

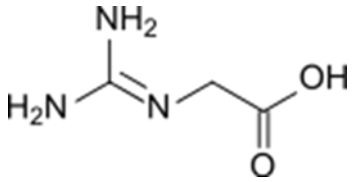
- Versuchsgruppe 1: Fütterung mit konventionellem Mineralfutter
- Versuchsgruppe 2: Fütterung mit einem Mineralfutter, das einen Wirkstoff zur Verbesserung der praecaecalen Aminosäureverdaulichkeit beinhaltet

Ergebnisse

Versuch 1 startete Anfang Oktober 2020, Versuch 2 begann im März 2021. Aufgrund der angespannten Arbeitssituation im gesamten Arbeitsbereich Schweinefütterung im Jahr 2021 werden die Ergebnisse erst 2022 zur Verfügung stehen.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	S. Scherb bis 05/2021; Dr. W. Preißinger
Kooperation:	Dr. R. Rimbach, Dr. S. Sander
Laufzeit:	10/2020 – 06/2022

3.27 Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Mast von Schweinen



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 von Kreatin im Körper. In der Tierernährung werden Produkte (Creamino®, GuanAMINO®) eingesetzt, die 96 % GAA enthalten und in der EU für Schweine bis zu einem Gehalt von 0,12 % im Futter zugelassen sind. In Versuchen mit Mastschweinen und einer Dosierung von 1.200 mg dieser Produkte je kg Futter wird von einer Verbesserung der Futterverwertung berichtet, was zu einer Reduzierung der N- und P-Ausscheidung von etwa 5 % führt. In einem Dosis-Wirkungsversuch mit Ferkeln in Schwarzenau zeigte die Zulage von 600, 900 und 1.200 mg pro kg Futter keine Effekte auf Aufzuchtleistung, Futterabruf und Futteraufwand. Eine Verringerung der N- und P-Ausscheidungen konnte dabei nicht abgeleitet werden. In einer weiteren Untersuchung bei Ferkeln in Schwarzenau wurden verbesserte Leistungen nach dem Absetzen und ein günstigerer Futteraufwand bei Einsatz von GAA beobachtet. In vorliegender Untersuchung wurde GAA in der Mast bei sehr starker N- und P-Absenkung geprüft.

Methode

Der Versuch wurde am Staatsgut in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Schweine ausgewählt und gleichmäßig auf vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Mastschweine wurden einzeln an Abrufstationen gefüttert und einmal pro Woche gewogen. GAA wurde in Form von GuanAMINO® eingesetzt.

- A: Kontrolle, Standardfutter keine Zulage von GA
- B: Standardfutter plus 600 mg GAA pro kg Futter
- C: Standardfutter plus 900 mg GAA pro kg Futter
- D: Standardfutter plus 1.200 mg GAA pro kg Futter

Die Schweine wurden an Abrufstationen gefüttert und wöchentlich gewogen.

Ergebnisse

Der Versuch startete Mitte 2021. Die ersten Ergebnisse werden für 2022 erwartet.

Projektleitung:	Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung:	Dr. W. Preißinger
Kooperation.	Dr. M. Müller
Laufzeit:	05/2021 – 05/2022

3.28 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 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.

(Bildrechte: Colourbox.de, Sabuhi Novruzov)

Ergebnisse

- Auswertung von drei Wirtschaftsjahren (2017/2018, 2018/2019 und 2019/2020)
- Untersuchung von insgesamt 467 Futterproben aus vier Erntejahren und Bereitstellung der Analyseergebnisse für die Rationsoptimierung – von eigenerzeugtem Getreide bis zur fertigen Futtermischung
- Erstellung von 60 Stoffstrombilanzen inklusive Dateneingabe/-auswertung und Bilanzbewertung für die Projektbetriebe sowie Anfertigung eines betriebsindividuellen Berichts
- Drei Umfragen zu den Erkenntnissen und zur Evaluierung des Beratungsbedarfs
- Fünf Projekttreffen und 30 Betriebsbesuche
- 21 Veröffentlichungen in der Fachpresse
- 223 Vorträge bei Fachveranstaltungen wie z.B. Fortbildungen, Versammlungen und Arbeitskreisen mit insgesamt rund 11.500 Zuhörern
- Die wichtigste Zahl dokumentiert den größten Erfolg: Die Projektbetriebe konnten ihren N-Überschuss pro ha und Jahr um 21 kg von im Schnitt 127 kg N auf 106 kg N pro Hektar senken.

Damit eine möglichst hohe Ressourceneffizienz bei gleichzeitig geringer Gesamtumweltwirkung erreicht wird, muss in tierintensiven Betrieben eine möglichst nährstoffangepasste Fütterung umgesetzt werden. Durch die Umwelt- und Düngegesetzgebung werden die Anforderungen an die landwirtschaftliche Praxis steigen; ebenso wie an Forschung, Innovationsmanagement und an Beratungsangebote. Die Beratung muss betriebsindividueller und standortbezogener werden und den Betrieb als Gesamtsystem betrachten. Eine Projektzusammenfassung und die Ergebnisse sind online verfügbar:

https://www.lfl.bayern.de/ite/schwein/169462/index.php

Projektleitung:	Dr. S. Schneider, ab 01.03.2021 Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung:	E.- M. Brunlehner, Dr. S. Schneider
Kooperation:	StMELF, SG 2.3 T der ÄELF, LKV Bayern
Laufzeit:	07/2017 - 12/2021

3.29 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 SG 2.3 T 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 Jungsauenaufzucht genutzt werden.

Methode

In den am Projekt teilnehmenden 26 EGZH-Mutterrassebetrieben werden Proben des eigenerzeugten Getreides sowie die Futtermischungen (Ferkelaufzucht- und Jungsauenmischungen) im Gruber Futtermittellabor auf Rohnährstoffe, 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

Die von den 26 teilnehmenden Betrieben eingesandten Futterproben von eigenerzeugtem Getreide und Erbsen wurden im Futtermittellabor Grub analysiert. Bei den analysierten Getreideproben handelte es sich um Weizen, Triticale, Körnermais und Hafer. Die Analysen der Futtermischungen, Mykotoxin- und Tränkwasseruntersuchungen sowie die Fragebogenerhebung sind in Auswertung, so dass die Ergebnisse im Frühjahr 2022 zu erwarten sind.

Projektleitung:	Dr. S. Schneider bis 02/2021, Dr. C. Jais ab 03/2021
Projektbearbeitung:	J. Kraft, Dr. S. Schneider bis 02/2021
Kooperation:	EGZH, Dr. G. Dahinten (ITZ), Dr. C. Jais (ILT), Dr. A. Rostalski (TGD), SG 2.3 T der ÄELF, LKV Bayern
Laufzeit:	07/2020 - 04/2022

3.30 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 ehemaligen 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

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

Ergebnisse

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 16 Gramm auf 151 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 rund 16 %. Das Operative Rahmenziel wird in modifizierter Form weitergeführt.

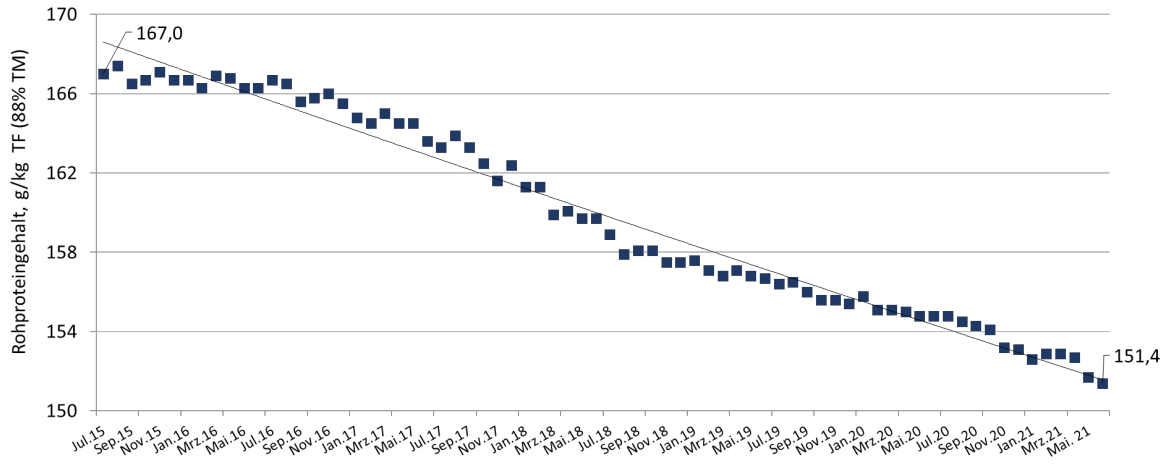


Abb.: Rohproteingehalt der Mittleren Mastmischung Juli 2015 bis Mai 2021, Bayern, n=20.120.208 Tiere, Quelle: RingmastSchwein-Auswertungen LKV Bayern

Projektleitung:	Dr. S. Schneider bis 02/2021, Dr. W. Preißinger ab 03/2021
Projektbearbeitung:	J. Kraft, E.- M. Brunlehner, Dr. S. Schneider bis 02/2021
Kooperation:	StMELF, SG 2.3 T der ÄELF, LKV Bayern
Laufzeit:	08/2017 - 11/2021

3.31 Beratungsprojekt „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“

An die Mastabteile angebaute Ausläufe zur Steigerung des Tierwohls am Ausbildungs- und Versuchszentrum der BaySG in Schwarzenau

Zielsetzung

Die Ziele und Kernaufgaben des vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beauftragten Projektes „Schwerpunktberatung schweinehaltende Betriebe“ ist die Unterstützung der Zuchtsauenhalter bei den Gesetzesänderungen in der Haltung, der Ferkelkastration sowie beim Kupierverzicht. Des Weiteren sind die Steigerung des Tierwohls sowie die Einhaltung der Vorgaben der Düngegesetzgebung und Optimierung des Nährstoffmanagements in Ferkelerzeugung und Schweinemast maßgebend.

Methode

Bei Projekttreffen mit verschiedenen Projektpartner wurde ein Bedarf an Informationsmaterial ermittelt. Dieser Bedarf wird / wurde vom Projektmitarbeiter in Form von Beratungsunterlagen erarbeitet und bereitgestellt. Grundlagen der Beratungsunterlagen sind wissenschaftliche Informationen, welche von den Projektbeteiligten zur Verfügung gestellt werden.

Ferner wird ein Status Quo zur aktuellen Situation in der Schweinehaltung erhoben. Inhalte des Status Quo sind Themen wie z. B. der Stand der N-/P-reduzierten Fütterung der schweinehaltenden Betriebe, Einstufungen der Anstrengungen zur Einhaltung der Düngegesetzgebung und die Investitionsbereitschaft der Landwirte bezüglich der aktuellen Gesetzgebungen im Deckzentrum und im Abferkelbereich.

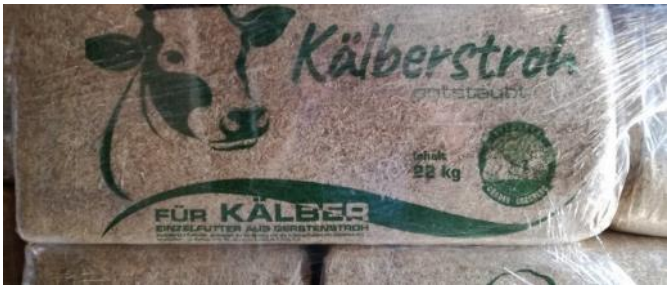
Ergebnisse

Die erarbeiteten Beratungsunterlagen wurden im Mitarbeiterportal bereitgestellt.

Projektkoordination:	I. Angermüller bis 05/2021, C. Lammer ab 06/2021 (FÜAK)
Projektleitung:	Dr. C. Jais (ILT), Dr. S. Schneider bis 02/2021, Dr. W. Preißinger kommissarisch 03/2021 bis 11/2021, Dr. R. Puntigam ab 12/2021
Projektbearbeitung:	G. Deißer ab 03/2021 (ILT+ITE)
Kooperation:	StMELF, SG 2.3 T der ÄELF, LKV Bayern,
Laufzeit:	01/2021 - 06/2023

3.32 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 Strukturkomponente 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 sollten die beiden Fütterungsvarianten vergleichend überprüft werden.

Methode

Für den Versuch wurden an der Versuchsstation Karolinenfeld 72 Fleckviehkälber mit einem Gewicht von 85 ± 5 kg und einem Alter von 45 ± 11 Tagen aufgestallt 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.

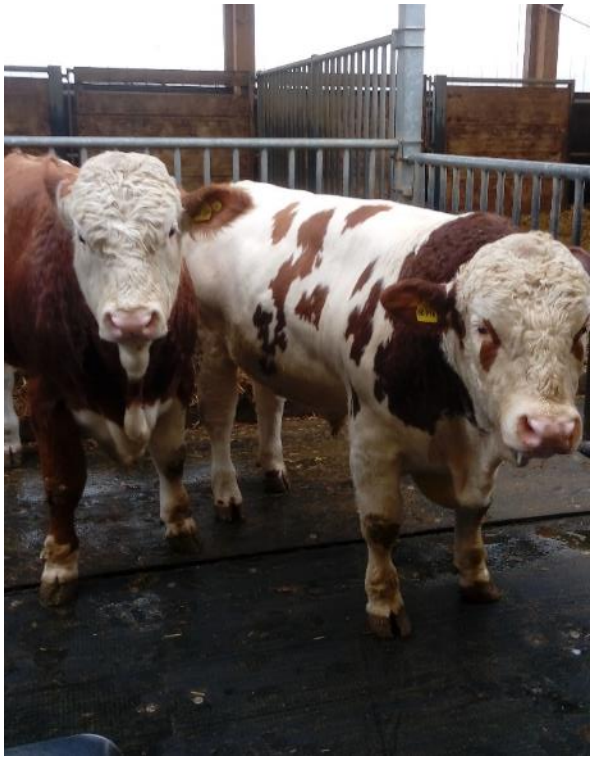
Ergebnisse

Die Futteraufnahme lag in der Gruppe Stroh-TMR etwas höher als in der Gruppe Heu-TMR, woraus sich eine verbesserte Energie- und Nährstoffversorgung ergibt. Die täglichen Zunahmen lagen mit rund 1.400 g/Tag auf einem deutlich höheren Niveau als in früheren Versuchen in Karolinenfeld, was vor allem an den hohen Leistungen nach dem Absetzen liegt. Zwischen den Gruppen wurden keine nennenswerten Unterschiede festgestellt. Die Fütterung von Trocken-TMR während der Tränkephase in der Fresseraufzucht, sowohl auf Basis Heu oder entstaubtem Stroh, hat sich bewährt und erlaubt hohe Zuwachsleistungen. Zu beachten ist, dass alle Futtermittel eine hohe hygienische Qualität aufweisen müssen, was bei gereinigten Häckselstroh leichter zu gewährleisten ist als bei Heu. Außerdem weist das Kälberstroh eine hohe Konstanz im Futterwert auf. Die Futterkosten liegen bei Einsatz des gereinigten Futterstrohs allerdings höher als bei Einsatz von Heu.

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

3.33 Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme und Leistung in der Bullenmast

Zielsetzung



In der Praxis bestehen häufig noch Vorbehalte den P-Gehalt der Ration für Mastbullen z.B. über den Einsatz eines P-freien Mineralfutters zu minimieren. Allerdings weisen Ergebnisse eines früheren Versuches an der LfL darauf hin, dass auch eine unter den Empfehlungen liegende P-Versorgung bei Fleck- und Braunviehbullen keine negativen Effekte auf Futteraufnahme und Zuwachsleistung hat. Eine Steigerung der P-Versorgung führt lediglich zu vermehrten P-Ausscheidungen, was vor dem Hintergrund der Stoffstrombilanzverordnung dringend vermieden werden muss. Mit dem vorliegenden Versuch sollten diese Ergebnisse abgesichert werden.

Methode

Der Bullenmastversuch wurde mit 72 Fleckviehbullen an der Versuchsstation Grub durchgeführt. Die Aufteilung auf drei Fütterungsgruppen erfolgte nach Rasse, Alter und Lebendmasse. Alle Fütterungsgruppen wurden über totale Mischrationen auf Basis Maissilage, Pressschnitzelsilage 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

Der Versuch wurde im Dezember 2021 abgeschlossen. Erste Ergebnisse werden Mitte 2022 erwartet.

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

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

Zielsetzung

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. Von der weißen Lupine sind neuerdings Sorten zugelassen, die als annähernd anthraknoseresistent anzusehen sind. Mit vorliegender Untersuchung sollte geprüft werden, ob ein teilweiser Ersatz von Rapsextraktionsschrot durch die weiße Lupine „Frieda“ in der Bullenmast ohne Beeinträchtigung der Futteraufnahme und Leistung möglich ist. Da derzeit die Frage eines ausreichenden Platzangebotes für Mastbullen stark diskutiert wird, wurde der Fütterungsversuch mit der Frage der Auswirkungen eines variierenden Flächenangebotes in der Mast von Fleckviehbullen auf Verhaltens- und Leistungsmerkmale kombiniert.

Methode

Der Fütterungsversuch wurde 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 wurde mit einer maissilagebasierten TMR gefüttert, die als Proteinträger Rapsextraktionsschrot enthielt. Der Anteil an Rapsextraktionsschrot wurde in der Gruppe „Lupine“ zu etwa 50 % durch die weiße Lupine der Sorte „Frieda“ ersetzt.

Innerhalb der beiden Fütterungsgruppen wurden bei einer Buchtenfläche von 37,5 m² drei Untergruppen mit einer Besatzdichte von 8, 10 oder 12 Tieren gebildet. Das Tier-/Fressplatzverhältnis betrug für alle Gruppen 2:1. Erfasst wurden Futteraufnahme und Nährstoffversorgung, die Zuwachsleistung und Schlachtleistungsparameter. Weiterhin wurden die Bewegungsaktivität der Tiere und die Auswirkungen auf die räumliche Verteilung der Bullen in den Buchten überprüft.

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

Ergebnisse

Die Futteraufnahme war weder durch die Rationsgestaltung noch durch das Platzangebot beeinflusst. Das Endgewicht und die täglichen Zunahmen lagen nach Fütterung der Lupinen mit 795 kg und 1.769 g/Tag etwas höher als nach Fütterung mit Rapsextraktionsschrot (779 kg und 1.719 g/Tag). Das Schlachtgewicht lag in den Gruppen Lupine und Kontrolle bei 457 und 453 kg (P=0,426), die Ausschlachtung bei 57,5 und 58,1 % (P < 0,05). Das Endgewicht lag bei einer Besatzdichte von 8, 10 und 12 Tieren/Bucht bei 809, 788 und 771 kg (P=0,169), die täglichen Zunahmen bei 1.821, 1.755 und 1.683 g/Tag (P=0,054). Vor allem bei einer Belegdichte von 8 Tieren/Bucht traten dabei deutliche Unterschiede zwischen den beiden Buchten auf. Weitere Ergebnisse werden in 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

3.35 Einsatz von Lebendhefe bei Mastbullen der Rassen Fleckvieh und Braunvieh x weißblaue Belgier

Zielsetzung

In der Praxis werden im Bereich der Rinderfütterung häufig Rationen mit vergleichsweise niedrigen Fasergehalten und andererseits hohen Gehalten an leicht löslichen Kohlenhydraten gefüttert. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Art der Fütterung häufig in den Grenzbereichen einer wiederkäuergerechten Ernährung abspielt und den Pansen der Tiere belastet. Unter den Futterzusatzstoffen, die eingesetzt werden, um hier die Verhältnisse zu stabilisieren, finden sich auch Lebendhefen. Diese werden in der Praxis relativ häufig eingesetzt. Andererseits wird gerade aus der Praxis verstärkt nach aktuellen, unabhängigen Versuchsergebnissen zu den Effekten und zur Einsatzwürdigkeit von Lebendhefen in der Mastbullenfütterung nachgefragt. Vor diesem Hintergrund soll vorliegender Versuch klären, ob sich beim Einsatz einer am Markt verfügbaren Lebendhefe (Saccharomyces cerevisiae) Effekte auf Futteraufnahme und Zuwachsleistung bei Mastbullen ergeben. Derzeit gibt es verstärkte Diskussionen um den Umgang mit männlichen Kälbern von eher milchbetonten Rassen. Dies führte auch dazu, dass Braunviehkühe gezielt mit anderen Rassen, wie z.B. blauweißen Belgiern gekreuzt werden, um mastfähige Kälber zu erzeugen. Da über solche Kreuzungstiere wenig Informationen vorliegen, wird der Fütterungsversuch mit der Frage der Rasse (Fleckvieh vs. Braunvieh x weißblaue Belgier) kombiniert.

Methode

Der Bullenmastversuch wird mit 36 Fleckviehbullen und 36 Bullen der Kreuzung Braunvieh x weißblaue Belgier im Rinderstall (Spaltenbodenbereich) der BaySG Grub durchgeführt. Da an der BaySG derzeit keine Aufzucht von Fresserkälbern mehr möglich ist wurden die Kälber extern bei einem Kooperationsbetrieb aufgezogen. Zu Versuchsbeginn im Oktober 2021 hatten die Bullen bei einem Alter von rund 5 Monaten ein Gewicht von durchschnittlich 215 kg. Die Aufteilung auf die zwei Fütterungsgruppen (Kontrolle und Lebendhefe) erfolgte nach Rasse, Alter und Lebendmasse. Die Bullen werden über eine Totale Mischration (TMR) auf Basis Maissilage, Maiskornsilage und Kraftfutter versorgt, die in 3 Phasen an den sinkenden Rohproteinbedarf im Mastverlauf angepasst werden sollen. Erfasst werden die Futter- und Nährstoffaufnahme über Wiegetröge, die Gewichtsentwicklung und Schlachtleistungskriterien. Weiterhin werden Siebanalysen an Kotproben durchgeführt.

Ergebnisse

Der Versuch begann Oktober 2021, erste Ergebnisse sind Mitte 2023 zu erwarten.

Projektleitung:	Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung:	A. Obermaier, P. Edelmann
Kooperation:	BaySG
Laufzeit:	06/2021 – 12/2023

3.36 GenTORE – Teilprojekt: Untersuchungen zur grobgeweblichen und chemischen Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf

Zielsetzung

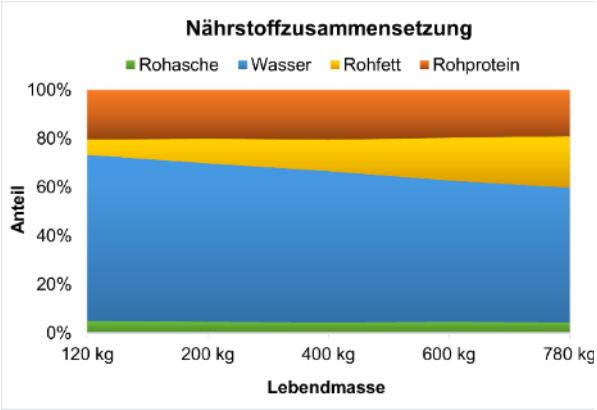


Abbildung: Nährstoffzusammensetzung des Leerkörpers von Bullen im Wachstumsverlauf

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 Mastendgewichte 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 mit einem Anfangsgewicht von rund 80 kg in drei Wellen aufgestallt, zunächst einheitlich versorgt 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 von 11,6 auf 12,4 MJ ME/kg TM zeigte keinen Einfluss auf den Gewebe-, Nährstoff-, und Energieansatz wachsender Fleckviehbullen. Folglich ist die Zusammensetzung des Zuwachses bei Bullen beider Fütterungsgruppen in der Tabelle zusammengefasst dargestellt. Im Wachstumsverlauf ging der Ansatz an Blut-, Organ-, Magen/Darm- und Knochengewebe je kg Leerkörperzuwachs zurück, während der Fettansatz stetig zunahm. Die Gewebe Haut, Muskeln und Sehnen zeigten Zuwachshöhepunkte bei 300 kg Lebendmasse der Tiere. Nach diesem Höhepunkt konnte ein stetiger Rückgang des Gewebezuwachses verzeichnet werden.

Die Nährstoffe Rohprotein und Rohasche zeigten ebenfalls einen Zuwachshöhepunkt bei 200 bzw. 300 kg Lebendmasse, welcher sich mit dem zuvor beschriebenen Höhepunkt des Gewebezuwachses von Haut, Muskeln und Sehnen deckt. Mit zunehmender Lebendmasse der Tiere ging der Ansatz an Protein und Asche zurück. Im Gegenzug zeigte sich im betrachteten Gewichtsbereich eine starke Zunahme des Rohfettansatzes, welche zu einem Anstieg des Energieansatzes führte.

Tabelle: Mittlerer Gewebe-, Nährstoff-, und Energiegehalt je kg Leerkörperzuwachs (LKZ) bei Fleckviehbullen mit unterschiedlicher Lebendmasse

Zusammensetzung des Zuwachses (g/kg LKZ)	**Lebendmasse**							
	100kg	**200kg**	**300kg**	**400kg**	**500kg**	**600kg**	**700kg**	**800kg**
Haut	112	119	120	117	109	96	77	52
Blut	54	50	46	42	36	30	23	14
Organe	71	64	58	54	50	47	44	42
Mägen/Därme	70	51	37	27	19	15	13	13
Fett	62	98	136	177	222	272	330	396
Muskel	429	436	438	435	427	415	397	374
Sehnen	42	44	44	43	42	39	36	31
Knochen	161	138	120	105	94	86	80	77
Rohfett	89	133	174	214	254	294	335	379
Rohprotein	204	206	204	198	190	177	161	140
Rohasche	44	47	48	47	46	42	38	32
Wasser	662	614	574	540	511	487	466	448
Energie, MJ	8,1	9,8	11,4	12,8	14,2	15,5	16,7	18,0

Im weiteren Verlauf des Projektes werden die Mengen- und Spurenelementkonzentrationen im Leerkörper sowie in einzelnen Geweben wachsender Fleckviehbullen ausgewertet. Aus den Ergebnissen wird der Mineralstoffansatz der Tiere in einem Gewichtsbereich von 100-800 kg Lebendmasse berechnet 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 – 07/2022

3.37 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 Kraftfutteraufnahme 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 Milchkuhfütterungsversuch 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

Die Anteile der Siebfraktionen in der TMR der Kontrollgruppe stimmten gut mit den Empfehlungen in den Gruber Futterwerttabellen für Milchkühe überein. Die Fraktionsanteile im Futterrest waren nahezu gleich wie in der vorgelegten TMR, woraus sich folgern lässt, dass keine nennenswerte Futterselektion stattgefunden hat. Die tägliche TM-Aufnahme lag in Gruppe 2 um 1,7 kg niedriger als in Gruppe 1 und um 1,4 kg niedriger als in Gruppe 3 ($P = 0,06$). Die tägliche Milchleistung lag in den Gruppen 1 bis 3 bei 39,4, 38,3 und 38,6 kg/Tier und Tag ($P = 0,83$). Zusammenfassend ergibt sich aus vorliegender Untersuchung, dass vergleichsweise hohe TM-Gehalte der Ration nicht per se zu verstärkter Futterselektion führen müssen. Dabei sollten jedoch auch bei trockener TMR die Maßgaben zur Partikelgrößenverteilung der Ration kontrolliert und eingehalten werden. Unter solchen Bedingungen kann die Wasserzugabe nicht zu einer Verhinderung der Futterselektion beitragen und führt vor allem bei längerer Mischdauer zu negativen Effekten auf die Futteraufnahme, die längerfristig auch negative Auswirkungen auf die Leistung erwarten lassen.

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

3.38 Einfluss der RNB der Ration auf die Leistung und Körperkondition von Milchkühen in der Spätlaktation

Zielsetzung

In der Praxis werden Milchkühe auch im letzten Laktationsdrittel häufig mit Rationen mit stark positiver ruminaler Stickstoffbilanz (RNB) gefüttert. Als Begründung dafür wird angegeben, dass die Kühe infolge dieser Fütterungsstrategie weniger verfetten. Andererseits ist anzunehmen, dass die Ausnutzung des Futterproteins für die Milchbildung bei stark positiver RNB reduziert ist, was den Bemühungen die N-Ausscheidungen in der Milchkuhfütterung zu reduzieren entgegensteht. Da gezielte Untersuchungen zu den Auswirkungen einer erhöhten Rohproteinversorgung auf Leistungskriterien und Körperkondition in der Spätlaktation fehlen, sollte die Versuchsfrage mit einem entsprechenden Fütterungsversuch am Staatsgut Achselschwang der BaySG bearbeitet werden.

Methode

Für den Milchkuhfütterungsversuch wurden 48 Milchkühe der Rassen Fleckvieh und Braunvieh unter Berücksichtigung von Rasse, Laktationsstand, Trächtigkeitstag, Leistungskriterien und Futteraufnahme gleichmäßig auf die Versuchsgruppen „Kontrolle“ und „RNB+“ aufgeteilt. Zu Versuchsbeginn hatten die Kühe durchschnittlich 150 Trächtigkeitstage und 270 Laktationstage. Die Fütterung der Kontrollgruppe erfolgte über eine TMR für eine Milchleistung von 25 kg bei weitgehend ausgeglichener RNB. In der Versuchsgruppe sollte der XP-Gehalt im Ausgleichskraftfutter durch Einsatz von Rapsextraktionsschrot erhöht werden. Es wurde eine RNB dieser Ration von ca. +35 g/Tag angestrebt. Der Versuch wurde von März bis Dezember 2021 durchgeführt. Als Nachersatz für trocken gestellte Kühe wurden aus der Milchkuhherde Achselschwang Kühe mit möglichst vielen bestätigten Trächtigkeitstagen ausgewählt und gleichmäßig auf die beiden Versuchsgruppen verteilt. Erfasst wurden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien die Körperkondition und das Wiederkauverhalten. Mit dem Ziel einer indirekten Erfassung der N-Verdaulichkeit und zur Erstellung einer N-Bilanz wurden von ausgewählten Kühen beider Gruppen über eine Woche hinweg Kot- und Harnproben gesammelt.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden Mitte 2022 erwartet.

Projektleitung:	Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung:	V. Huber (Uni Hohenheim), A. Obermaier, P. Edelmann
Laufzeit:	01/2021 – 12/2022

3.39 eMissionCow – Zucht auf Futtereffizienz und reduzierten Methanausstoß beim Milchrind

Zielsetzung

Ziel des deutschlandweiten Verbundvorhabens eMissionCow ist die Zucht auf Futteraufnahme, Futtereffizienz und verminderte Methanemissionen in den deutschen Rinderpopulationen. Die züchterische Verbesserung der Futtereffizienz erbringt 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 wurde. Die Gesamtprojektkoordination oblag dem Förderverein Bioökonomieforschung (FBF). Die Förderung erfolgte über die Landwirtschaftliche Rentenbank. Unter Leitung der LfL-Tierernährung wurden neben der Genotypisierung, differenzierte Phänotypen von ca. 900 Kühen (Holstein, Fleckvieh und Braunvieh) auf 13 deutschen Versuchseinrichtungen mit Wiegetrogtechnik erhoben. Die Daten lassen sich grundsätzlich in Grunddaten (z.B. Stamm-, Standort-, Kalender- und Gesundheitsdaten, tägliche Milchmengen, Körperkondition (BCS, ggf. RFD), Futteraufnahmen, Lebendmassen, wöchentliche Milchinhaltsstoffe, 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 Milchfettsäuremuster wurden als Hilfsmerkmale für Futter- bzw. N-Effizienz und Methanausstoß analysiert. Zur Verbesserung der MethaMIR-Gleichung wurden die Methanemissionen von Fleckviehkühen in Respirationskammern präzise erfasst. Zusätzlich wurden Laser Methan Detektor (LMD) Messungen zur Präzisionssteigerung des Vorhersagemodells auf den Versuchsstationen durchgeführt. Abschließend sollten Zuchtplanungsrechnungen durchgeführt werden, um Methanemission und Effizienzmerkmale mit bereits im Zuchtziel etablierten Leistungsmerkmalen in Beziehung zu setzen. In der Versuchseinrichtung Grub wurden 2019 verschiedene Sensorsysteme zur Wiederkauaktivität/reticoruminalen 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).

Ergebnisse

Das Projekt wurde formal mit dem Workshop „*Die optimale Kuh:* gesund, effizient, umweltfreundlich“ am 28. und 29.09.2021 im Friedrich-Loeffler-Institut in Braunschweig abgeschlossen. Die Ergebnisse sind in der LfL-Schriftenreihe 5/2021 dargestellt. Weitere Einzelheiten zum Abschlussworkshop finden sich im nachfolgenden Beitrag zum Projekt optiKuh2. Die züchterischen Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen.

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

3.40 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

Die Intensität der Milcherzeugung steht hinsichtlich Tierwohl und negativer Umweltwirkungen weiterhin in Diskussion. Mit Ende des Projektes optiKuh und dem regen Interesse von Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft und Praxis daran schlug die Geburtsstunde des Projektes optiKuh2. Fragestellungen zum Thema Futteraufnahme, Futter-Effizienz und Stoffwechselstabilität und deren züchterischen Beeinflussung werden mit dem vorliegenden Datenmaterial beantwortet. Praxisanwendungen stehen im Vordergrund.

Methode

OptiKuh2 basiert auf dem erweiterten Datenmaterial der 12 deutschen Versuchseinrichtungen aus optiKuh. Eine der angestrebten Praxisanwendungen stellt die Aktualisierung der bereits in Forschung und Praxis erprobten Modelle zur Futteraufnahmevorhersage (Gruber et al. 2004) dar. Der Einfluss der Futterqualität auf unterschiedliche Effizienzmerkmale wird mittels der optiKuh-Fütterungsversuche mit zwei unterschiedlichen Grobfutterqualitäten und Kraftfutterniveaus untersucht. Ein weiterer Punkt ist die Berücksichtigung der Veränderung der Körperreserven in Effizienzmerkmalen. Den Auswertungen ging eine vertiefende Auseinandersetzung zum Begriff Effizienz voraus. Daraus entspringt die Publikation Ledinek, M., L. Gruber, G. Thaller, K.-U. Götz, K.-H. Südekum und H. Spiekers (2022): „Effizienzmerkmale beim Milchrind: Definieren – Einordnen – Anwenden.“ im Journal Züchtungskunde. Die App der Arbeitsgruppe der Universität Halle, welche das Erkrankungsrisiko von Kühen einschätzt, wurde entwickelt und in Versuchsbetrieben getestet. Unterschiedliche Praxis-Messmethoden für die dafür notwendigen Bioindikatoren wurden erprobt und mit den Labormethoden verglichen.

Ergebnisse

Futteraufnahme-Vorhersage: Die grundlegenden Einflussfaktoren wie Körpermasse, Milchleistung, Laktationsstadium, Kraftfuttermenge und Grobfutterqualität gelten weiterhin. Eine Unterscheidung der Rassen erscheint nach aktuellem Auswertungsstand jedoch als nicht mehr notwendig.

Auswertungen zur Effizienz: Effizienzmerkmale zeigen ein vielfältiges Zusammenspiel diverser Einflussfaktoren wie Rasse, Laktationsstadium und Futterqualität. Eine niedrige Futterqualität reduziert die Futteraufnahme. Die unzureichende Anpassung der Milchleistung auf eine niedrige und zurückgehende Futteraufnahme zeigt die hohe Priorität der Milchleistung im Stoffwechsel, besonders bei milchbetonten Rassen. Die dadurch verstärkte Mobilisation täuscht eine höhere Futter- und Energie-Effizienz vor. Die Regeneration von Körperreserven täuscht jedoch eine rechnerisch niedrigere Effizienz vor. Eine bedarfsgerechte Fütterung ist daher für aussagekräftige Effizienzwerte notwendig.

„Effizienzmerkmale beim Milchrind: Definieren – Einordnen - Anwenden“: Die Publikation rollt die Entwicklung von Effizienzmerkmalen seit den frühen wissenschaftlichen Arbeiten der 1950er Jahre auf. Die Grundidee der Effizienz stammt aus den Wirtschaftswissenschaften. Die Effizienz beschreibt, welcher Output eines Leistungsmerkmals mit einer Einheit eines Produktionsfaktors erzielt wird *(z. B. MJ Energie in der Milch pro MJ Energieaufnahme)*. Der Output wird in Relation zum Input maximiert. Effizienzmerkmale lassen

sich nach Kriterien wie verwendetes Input-Merkmal, verwendetes Output-Merkmal, Zeitrahmen der Berechnung, Bezugsebene Tier, Betrieb, Produktionssystem usw. systematisch einteilen. Effizienzmerkmale erfassen jedoch keine Vor- und Nachteile, die an anderer Stelle entstehen. Die hohe und daher auch „effiziente“ Milchleistung ist besonders im ersten Laktationsdrittel von der Futteraufnahme entkoppelt und verstärkt das Energiedefizit zusätzlich. Setzen Züchtung und Fütterung auf eine kurzfristig gesehen hohe Effizienz der Milchkuh, sind weitere Einbußen an Gesundheit, Fruchtbarkeit und Stoffwechselstabilität zu erwarten. Bezüglich Wirtschaftlichkeit und Umweltauswirkungen rechnen sich jedoch langlebige Tiere. Der Schlüssel zu einer hohen Effizienz eines Tieres liegt in einer umfassenden Betrachtung seiner Leistungsmerkmale und des dafür nötigen Aufwands in seiner Lebenszeit. Umfassendere Effizienzmerkmale berücksichtigen Ab- und Aufbau von Körperreserven. Die Betrachtungen sollten nach Möglichkeit mindestens eine komplette Laktation einschließlich Trockenstehzeit umfassen sowie Milch und Fleisch. Neben der effizienten Nährstoffumwandlung des Tieres, der benötigten Futterqualität sowie deren Auswirkungen auf Umwelt und Nahrungskonkurrenz betreffen Effizienzberechnungen auch den landwirtschaftlichen Betrieb oder das Produktionssystem Milch und Fleisch. Unabhängig davon, ob der Fokus auf Tier, Betrieb oder Produktionssystem liegt: Die berücksichtigten oder unberücksichtigt gebliebenen Aspekte bestimmen, wie gesamtheitlich und nachhaltig die Bewertung gelingt, oder ob sich Probleme nur in einen anderen Bereich verschieben.

App: In die Vorhersage des Erkrankungsrisikos fließen Blutparameter wie BHB, IGF-1, NEFA und der Kalziumgehalt ein. Der Vergleich von Praxis- und Labormethoden zur Messung der Blutparameter zeigte hohe Korrelationen von 0,73 bis 0,99. Das Management des Betriebes beeinflusst die Gesundheit der Tiere erheblich.

Abschlussworkshop: Der Workshop „*Die optimale Kuh:* gesund, effizient, umweltfreundlich“ fand am 28. und 29.09.2021 im Friedrich-Loeffler-Institut in Braunschweig als Hybridveranstaltung statt. Die Ergebnisse der Projekte optiKuh2 und eMissionCow wurden für ein vielfältiges Publikum aufbereitet, die Initiative Netzwerk Fokus Tierwohl eingebunden. Ein Schwerpunkt lag auf den Themen Futteraufnahme, Futter-Effizienz, Innovationen zur Reduktion der Methan-Emissionen sowie Tiergesundheitsmanagement. Vorträge unterschiedlicher Fachrichtungen *(Tierernährung, Tierzucht, Tiermedizin)* sowie Erkenntnisse und Erfahrungen aus Wissenschaft und Praxis beleuchten Problembereiche und mögliche Lösungsansätze. Die fach- und institutionen-übergreifende Zusammenarbeit ist zukünftig weiterhin zu verstärken. Die vielfältige Aufarbeitung der Themen, der breite Raum für Diskussionsbeiträge sowie das Format der Podiumsdiskussion lassen sich aufgrund der positiven Rückmeldungen empfehlen.

Workshop „Die optimale Kuh“: von l.n.r.: Dr. B. Polten, BMEL; Dr. I. Schiefler, FBF; Prof. Dr. H. Spiekers, ITE, Grub

Projektleitung:	Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung:	Dr. M. Ledinek, Dr. T. Ettle, A. Obermaier
Kooperation:	Prof. M. Schmicke (Universität Halle, MLU), Dr. I. Schiefler (Förderverein Bioökonomieforschung e. V., FBF)
Laufzeit:	09/2019 – 11/2021

3.41 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. Zusätzlich hat das Bundeskabinett am 23. Juni 2021 die Neufassung der TA Luft beschlossen. Sie trat am 1. Dezember 2021 in Kraft. Hiernach ist für jede einzelne nach Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigte Anlage eine Stallbilanz für N und P zu erstellen.

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 Arbeiten sind eingebunden in den Arbeitsschwerpunkt Nährstoffhaushalt und haben engen Bezug zum Projekt „Demonstration Farms“.

Ergebnisse

Für Rinder und Schweine wurden die Zahlen für Nährstoffausscheidungen auf die Vorgaben der neuen Düngeverordnung angeglichen, sowie für Spezialzweige ergänzt. In Zusammenarbeit wurde ein Entwurf für ein Stallbilanzprogramm zur Plausibilisierung der N-/P-reduzierten Fütterung beim Geflügel und der stark N-/P-reduzierten Fütterung beim Schwein für IED-Betriebe im Rahmen BVT mit Erläuterungen erstellt.

Projektleitung:	Prof. Dr. H. Spiekers
Projektbearbeitung:	Dr. H. Schuster, E.-M. Brunlehner, R. Knöferl (IAB), K. Offenberger (IAB), A. Kavka (IAB), M. Brandl (IAB), F. Allmendinger (LKV Bayern e.V.), T. Müller (LKV Bayern e.V.)
Laufzeit:	Daueraufgabe

3.42 Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast

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

Zielsetzung

Die spezialisierten Fachzentren für Rinderhaltung in Bayern wurden zum 30.06.2021 aufgelöst und durch neun Sachgebiete L2.3 T ersetzt, die u.a. für Rindermast, Milchvieh und Mutterkuhhaltung zuständig sind. Diese Sachgebiete sind überregional tätig, koordinieren die Verbundberatung und sorgen für den Wissenstransfer aus Landesanstalt, Universität etc.

Die Weiterentwicklung umfasst folgende Ziele und Arbeitsschwerpunkte:

- Einbindung und Vernetzung der neu hinzugekommenen Kolleg-/innen
- Gestaltung der Beratung, Aus- und Fortbildung, Weitergabe von Versuchsergebnissen
- Ausbau und Pflege des Kommunikations- und Informationsnetzes zu den Sachgebieten L2.3 T, den Sachgebieten L2.2 und dem Verbundpartner LKV Bayern
- (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 der Fachbetreuer im Bereich Rindermast.

Ergebnisse

Es besteht ein Informationsnetzwerk, in das die Ansprechpartner für Milchvieh und Rindermast und die Ansprechpartner in den BaySG-Betrieben eingebunden sind. Informationen werden sowohl an die AELF-Poststellen und die Fachlichen Betreuer als auch 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 Bayern wurde fortgeführt.

Projektleitung:	Dr. H. Schuster
Projektbearbeitung:	Sachgebiete L2.3 T, Fachschaftssprecher, J. Brandl, P. Rauch, Dr. H. Schuster
Laufzeit:	Daueraufgabe

3.43 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. Soweit möglich ist auch das LAZBW in Aulendorf eingebunden. Sie treffen sich einmal im Jahr. Darüber hinaus findet bei Bedarf ein gegenseitiger Austausch statt.

Ergebnisse

Am 10.03.2021 fand die fünfzehnte Sitzung der Arbeitsgruppe Rindermast online statt, die Arbeitsgruppe Milchvieh traf sich am 30.06.2021 in Achselschwang zu ihrer dreizehnten Besprechung. Dabei wurde ein Überblick über die vergangenen Versuche in der Fresseraufzucht und der Bullenmast bzw. Milchkuhfütterung 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 pansengeschütztem Methionin, sowie von Wasserzugabe zu Rationen besprochen. Im Bereich Bullenmast wurden speziell der Phosphoreinsatz bei Fressern und Bullen und die Zusammensetzung des Schlachtkörpers bei Mastbullen erörtert.

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

3.44 Ausbildung von Anwärtern und Referendaren in Grub

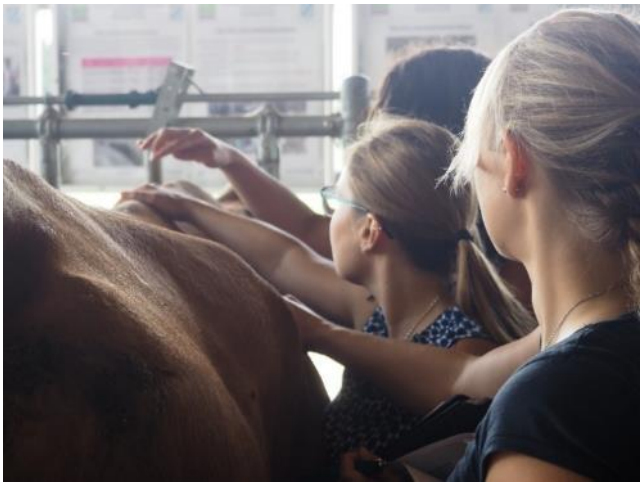


Abb.: Körperkonditionsbeurteilung bei der Milchkuh

Zielsetzung

Die Ausbildung der Anwärter und Referendare wurde 2021 auf neue Beine gestellt. In jeweils zwei Wochen sollten folgende Inhalte vermittelt werden:

- Die Rolle der LfL zusammen mit StMELF und ÄELF in Forschung, Beratung und Vollzug
- Wichtige Prüfungsinhalte, die nicht anderswo vermittelt werden
- Fachlicher Hintergrund zu aktuellen, gesellschaftsrelevanten Themen
- Kontakte zu Ansprechpartnern für aktuelle Themen
- Unterlagen, Materialien und ihre praktische Anwendung

Methode

Der Ausbildungsabschnitt setzte sich aus einer Woche allgemeinem Teil (alle Fachrichtungen zusammen), sowie aus einem Vertiefungsteil (in Grub, nur die Fachrichtung „Tier“) zusammen. Der allgemeine Teil sollte alle Fachrichtungen ansprechen und nicht nur die Gruber Einrichtung, sondern auch Versuchseinrichtungen der BaySG auf Außenstandorten umfassen. In der zweiten Woche sollten die drei Gruber Institute jeweils wichtige Inhalte auf möglichst praktische Weise vermitteln.

Ergebnisse

Am ersten Tag des allgemeinen Teils wurden einen halben Tag jeweils die Gruber Institute, BaySG sowie die Fischerei vorgestellt und einen halben Tag die Gruber Versuchseinrichtungen gezeigt. In der restlichen Woche fanden Exkursionen nach Achselschwang, Starnberg, Puch, Schwaiganger, sowie zu Ökoversuchsstationen in Freising statt. In der zweiten Woche besuchten Anwärter und Referendare der Fachrichtung „Tier“ die Versuchseinrichtungen für Geflügel und Schwein in Kitzingen und Schwarzenau. Wesentliche Inhalte des Aufenthalts in Grub waren neben der Vermittlung aktueller Themen aus Tierzucht, Tierhaltung und Tierernährung auch das Kennenlernen von Ansprechpartnern für Fachfragen.

Projektleitung:	Dr. H. Schuster
Projektbearbeitung:	Dr. R. Eisenreich, Dr. C. Jais, Dr. H. Schuster
Kooperation:	AELF, Sachgebiete Pflanzenbau, Sachgebiete L2.3 T, LKV Bayern
Laufzeit:	Daueraufgabe

3.45 Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2021

Zielsetzung

Im Rahmen eines bundesweiten Projekts wurden auch 2021 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 2021 unter Mitwirkung der Fachzentren für Rinderhaltung, Schweinezucht und -haltung und des Fachzentrums Rindermast in Bayern 16 Proben Rapsextraktionsschrot (RES), 10 Proben Sojaextraktionsschrot GVO-frei (Soja-ES) und 3 Proben Sonnenblumenextraktionsschrot (Sobl-ES) gezogen. Die Proben wurden im Futtermittellabor in Lichtenwalde / Sachsen untersucht.

Ergebnisse

In nachfolgender Tabelle sind die Mittelwerte (MW) der bayerischen UFOP-Proben 2021 und 2020 gegenübergestellt. 2021 fällt bei RES und Soja-ES ein im Vergleich zu 2020 höherer Rohfasergehalt auf. RES enthält dadurch etwas weniger Energie als im Vorjahr. Die untersuchten Proben Soja-ES unterscheiden sich bis auf den Rohfasergehalt nicht von den 2020er Proben. Die drei 2021 beprobten Sonnenblumen-ES sind deutlich feuchter als 2020 und enthalten mehr Rohprotein, Rohfett und weniger Rohfaser, was zu einem höheren Energiegehalt führt. Aufgrund der großen Spannweiten sollten Extraktionsschrote regelmäßig auf Inhaltstoffe untersucht werden.

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

		MW RES UFOP Bayern		**MW Soja-ES UFOP Bayern**		**MW Sobl-ES UFOP Bayern**	
		2020	**2021**	2020	**2021**	2020	**2021**
Probenanzahl		10	**16**	10	**10**	4	**3**
Trockenmasse	g/kg	896	**896**	897	**893**	917	**895**
Rohasche	g	86	**85**	74	**71**	72	**73**
Rohprotein	g	378	**373**	492	**495**	377	**387**
Rohfett	g	40	**42**	31	**31**	22	**27**
Rohfaser	g	130	**145**	65	**74**	254	**248**
Zucker	g	100	**93**	108	**108**	55	**51**
NEL	MJ	7,2	**7,1**	8,6	**8,6**	5,5	**5,8**
ME Wiederkäuer	MJ	11,9	**11,8**	13,8	**13,8**	9,5	**10,0**
ME Schwein	MJ	11,3	**11,2**	15,1	**15,1**	11,0	**11,0**
Glucosinolate[1)]	mmol	8,4	**10,9**	-	**-**	-	**-**

[1)] Mittelwert UFOP-Monitoring 2005-2014 = 8,4 mmol; Quelle: Weber, Veredelungsprod. 11/2015

Projektleitung: Dr. H. Schuster
Projektbearbeitung: J. Brandl, J. Kraft in Zusammenarbeit mit UFOP e.V.
Laufzeit: Daueraufgabe

3.46 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 2021 fanden coronabedingt nur acht Module statt. An den Modulen nahmen jeweils bis zu neun neue Berater aus den Bereichen Milchvieh und Rindermast teil.

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

3.47 DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung

Abb.: Die Konferenz der DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung - 2021 erstmals online

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 05. und 06. März 2021 fand die 18. Konferenz der DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung erstmals online statt. An der Vorbereitung und Themenplanung war das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft der LfL aktiv beteiligt. Während der Konferenz wurden die Ergebnisse der jährlichen Betriebszweigauswertung auf Vollkostenbasis der ca. 260 teilnehmenden Milchkuhbetriebe 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 einem Vortrag von Prof. Dr. Folkhard Isermeyer zum Thema „Milchviehhaltung bis 2030 - Wie werden Politik- und Marktentwicklungen unsere Milchviehbetriebe herausfordern“, gab es aufgrund des Online-Formates drei aufeinanderfolgende Arbeitskreise, so dass jeder Zuschauer an jedem Arbeitskreis teilnehmen konnte.

Ergebnisse

2021 wirkte das Institut in der Moderation des Arbeitskreises „Mitarbeiter finden und binden“ mit. Die beiden weiteren Arbeitskreise behandelten die Themen „BZA-Intensiv – von den Besten lernen…“ und „Gesundheitsstatus der Kuh mithilfe der Digitalisierung erkennen“. Trotz des Online-Formates wurden viele Fragen im Chat gestellt und von den jeweiligen Referenten beantwortet, so dass ein reger Austausch stattfand. Zum Abschluss der Konferenz wurde ein bayerischer Milchkuhbetrieb virtuell besichtigt.

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

3.48 DLG Fachforum Rindermast und Mutterkuhhaltung

Zielsetzung

Für die Produktionszweige Milcherzeugung und Schweinefleischproduktion organisiert die DLG seit vielen Jahren schon Foren auf Bundesebene zum Erfahrungsaustausch zwischen führenden Betrieben und deren Beratern. Anfang März 2021 fand zum zweiten Mal auch für den Bereich Rindermast und Mutterkuhhaltung ein solches Forum statt. Aufgrund der Corona-Pandemie fand das Forum online 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 das Motto „Rindermast hat Zukunft“. Dazu fanden auch drei unterschiedliche Workshops in den Gruppen Fressererzeugung, Bullenmast und Ökonomik statt.

Ergänzend zu den Vorträgen und fachlichen Workshops bestand die Möglichkeit, im Vorfeld betriebswirtschaftliche Ergebnisse einzusenden, die gesammelt ausgewertet und verglichen wurden.

Ergebnisse

In den Plenarvorträgen wurde ein weiter Bogen von der derzeitigen Marktsituation zu Hinweisen zu einem optimalen Stallklima gespannt. In den drei folgenden Workshops wurden Fragen zu einer systematischen Fresseraufzucht, dem Einfluss der Fütterung auf die Tiergesundheit in der Bullenmast und die ökonomischen Vergleichszahlen in der Rindermast diskutiert.

Das nächste Forum findet im kommenden Jahr am 25. und 26. Februar 2022 statt – je nach Situation vor Ort in Hohenroda oder online.

Projektleitung:	P. Rauch, R. Gasteiger (IBA)
Projektbearbeitung:	P. Rauch, R. Gasteiger (IBA)
Laufzeit:	Daueraufgabe

3.49 Ausbildung von Veterinärassistenten in Grub

Abb.: BCS-Beurteilung bei der Milchkuh

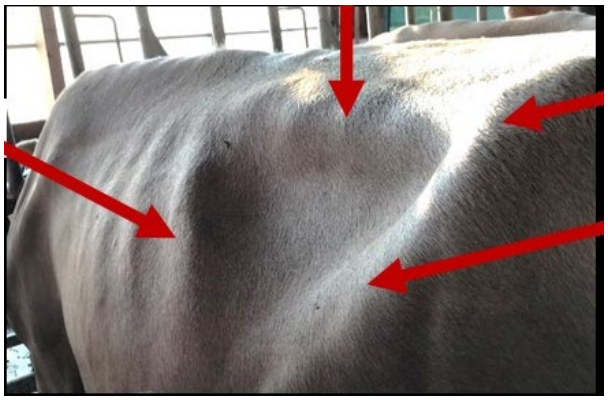


Abb.: Pansenfüllung bei der Milchkuh

Zielsetzung

Im Rahmen ihrer Ausbildung sollen angehende Veterinärassistenten zwei Wochen an der LfL und BaySG hospitieren und folgende Inhalte vermittelt bekommen:

- Wie sehen zeitgemäße und tierwohlgerechte Haltungssysteme und Produktionsbedingungen aus?
- Wie stellt sich Landwirtschaft heute dar?

Methode

Die 2-wöchige Hospitation wurde auf folgende Blöcke an den jeweiligen Standorten aufgeteilt:

05.07.2021 - 08.07.2021:	Schwarzenau, Kitzingen – Schweine, Geflügel
09.07.2021:	Triesdorf - Schafe
13.07.2021 - 15.07.2021:	Grub - Rinder
03.08.2021 - 04.08.2021:	Almesbach/Pfrentsch – Mutterkuh, Gehegewild

Ergebnisse

Dreizehn Personen nahmen an der insgesamt zweiwöchigen Ausbildung teil und erhielten darüber eine Teilnahmebescheinigung.

Projektleitung:	H. Konrad, BaySG Almesbach
Projektbearbeitung:	T. Schwarzmann, BaySG Schwarzenau, S. Kümmel, BaySG Kitzingen, H. Konrad, BaySG Almesbach, U. Mohr, Tierhaltungsschule Triesdorf, Dr. H. Schuster, ITE Grub
Laufzeit:	Daueraufgabe

4 Veröffentlichungen und Fachinformationen

4.1 Veröffentlichungen

Becker, V.A.E., Stamer, E., Spiekers, H., Thaller, G. (2021): Residual energy intake, energy balance and liability to diseases: Genetic parameters and relationships in German Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 104, 10970-10978

Beckmann, S., Schäffler, M. (2021): Beim Füttern genau hinschauen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 27, 40 - 41

Dale, L.M., Al Baqain, A., Drössler, K., Bieger, J., Spiekers, H., Onken, F., Werner, A. (2021): Minimization of fertility economical loss by MIR based energy balance prediction. ICAR Technical Series no. 25, Hrsg.: ICAR, Utrecht, 91 - 98

Dale, L.M., Droessler, K., Auer, F.J., Mayerhofer, M., Köck, A., Egger-Danner, C., Onken, F., Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Stamer, E., Werner, A. (2021): Practical application of ketosis and energy deficit milk MIR spectral predictions. ICAR Technical Series no. 25, Hrsg.: ICAR, Utrecht, 185 - 191

Dale, L.M., Werner, A., Drössler, K., Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Stamer, E., Kuhla, B., Onken, F., Klein, S. Stock, F.K., Vanlierde, A. (2021): Methane, energy balance and feed efficiency MIR predictions evaluation on dairy cow's population. ICAR Technical Series no. 25, Hrsg.: ICAR, Utrecht, 245 - 252

Denißen, J., Schuster, H. (2021): Kein Luxuskonsum beim Protein. Elite, 1, 18 - 20

Diepolder, M., Goppelt, J., Knöflerl, R., Freibauer, A., Harms, K., Raschbacher, S., Lichti, F. (2021): Leitfaden zur emissionsarmen Gülleausbringung im Grünland - Hinweise zum optimalen Einsatz von Schleppschuh und Injektion. LfL-Information, 1., 1 - 48

DLG (2021): Aktualisierung der Fütterungsverfahren in der Kälbermast - zur Ermittlung der Ausscheidungen von Stickstoff, Phosphor und Kalium. Erarbeitet von: Averbeck, T., Bonsels, T., Denißen, J., Kampf, D., Koch, C., Kunz, H.-J., Meyer, A., Riewenherm, G., Rauch, P., Rösmann., Spiekers, H., DLG-Merkblatt 462, Hrsg.: DLG, www.dlg.org

Ettle, T., Obermaier A., Edelmann, P., Gasteiger, R. (2021): Untersuchungen zu unterschiedlichen Phasenfütterungskonzepten im Vergleich zu einphasiger Mast bei Fleckviehbullen. 132. VDLUFA-Kongress - Kurzfassung der Referate, 57

Ettle, T., Obermaier, A. (2021): Einfluss variierender Phosphorgehalte in der Ration auf die Zuwachsleistung von Fresserkälbern. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 76 - 79

Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Hammerl, G. (2021): Einfluss einer Wasserzugabe zur Totalen Mischration auf Futteraufnahme und Leistung von Fleck- und Braunviehkühen. Tagungsband 59. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 196 - 201

Ettle, T., Obermaier, A., Heim, M. (2021): Braunvieh überzeugt. Allgäuer Bauernblatt, 2, 16 - 19

Ettle, T., Obermaier, A., Deutinger, A. (2021): Sparen ohne Einbußen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 8, 52 - 53

Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Müller, W. (2021): Oft (zu) gut abgedeckt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 20, 38 - 40

Ettle, T., Obermaier, A., Deutinger, A. (2021): Was ist besser für den Start? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 46, 38 - 39

Ettle, T., Riepl, F., Obermaier, A., Bauer, L., Windisch, W. (2021): Effects of supplementation of diets for high-producing dairy cows in mid lactation with rumen protected methionine. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 30, 63

Ettle, T., Riepl, F., Obermaier A., Inhuber, V., Windisch, W., Hammerl, G. (2021): Begrenzt Histidin die Leistung? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 38, 44 - 45

Glatz-Hoppe, J., Losand, B., Kampf, D., Spiekers, H. (2021): Milchkontrolldaten für den Fütterungserfolg bewerten und steuern! DLG-kompakt, 1, Hrsg.: DLG, www.dlg.org

Gruber, L., Ettle, T., Schwarz, F.J., Susenbeth, A., Royer, M., Pries, M., Fischer, B., Jilg, T., Koch, C., Terler, G., Meyer, U., Hammon, H.M., Kunz, H.-J., Guggenberger, T. (2021): Untersuchungen zur Futteraufnahme und zum Energieaufwand von Aufzuchtrindern der Rasse Fleckvieh und Holstein von der Geburt bis 220 kg Lebendmasse. Tagungsband Viehwirtschaftliche Fachtagung, 48, 145 - 170

Gruber, L., Knaus, W., Susenbeth, A., Schwarz, F.-J., Guggenberger, T., Fischer, B., Spiekers, H., Steingaß, H., Meyer, U., Münger, A., Jilg, T., Obermaier, A. (2021): Evaluation of the net energy for lactation system and estimation of the energy requirements of dairy cows based on a comprehensive analysis of feeding trials. Archives of Animal Nutrition, 75, 1 - 17

Gruber, L., Ledinek, M., Spiekers, H., Stamer, E., Meyer, U., Terler, G. (2021): Aktualisierung der Futteraufnahme-Schätzformel für Milchkühe auf Basis des Forschungsprojektes "optiKuh". LfL-Schriftenreihe, 5, 19 - 27

Grümpel-Schlüter, A., Berk, A., Schäffler, M., Spiekers, H., Dänicke, S. (2021): Evaluation of an equation for predicting metabolisable energy concentrations in compound feeds for pigs. Archives of Animal Nutrition, 75, 251-262, https://doi.org/10.1080/1745039X.2021.1947066

Harms, K., Schättler, J., Spiekers, H. (2021): Futterhygiene beim Gülleeinsatz auf Grünland. Schule und Beratung, 5-7, 59 - 62

Harms, K, Windisch, W. [Herausgeber] (2021): Futter und Fütterung im Hinblick auf die Klimarelevanz und die Vermeidung von Nahrungskonkurrenz" - Tagungsband zur 59. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V.

Hiemer, J. (2021): Grashygiene auf dem Prüfstand - Interview mit Prof. Dr. H. Spiekers und Dr. K. Harms zum Forschungsprojekt Grashygiene. Allgäuer Bauernblatt, 11, 28 - 29

Honig, A.C., Ettle, T., Spiekers, H., Götz, K.-U., Windisch, W. (2021): Wenig Fett bis zum Ende. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 35, 32 - 33

Honig, A.C., Ettle, T., Spiekers, H., Götz, K.-U., Windisch, W. (2021): Was ist drin im Schlachtkörper? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 8, 52 - 53

Honig, A.C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W, Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2021): Nährstoffverteilung im Fettgewebe wachsender Fleckviehbullen bei Fütterung von Rationen mit unterschiedlichen Energiegehalten. Tagungsband 59. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 177 - 181

Honig, A.C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2021): Gewebe-, Nährstoff- und Energieansatz wachsender Fleckviehbullen in

Abhängigkeit vom Energiegehalt der Ration. 132. VDLUFA-Kongress - Kurzfassung der Referate, 56

Honig, A.C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2021): Grobgewebliche und chemische Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf in Abhängigkeit vom Energiegehalt der Ration. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 41 - 46

Honig, A.C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2021): Influence of slaughter age and dietary energy concentration on the empty body nutrient contents of growing Fleckvieh bulls. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 30, 85

Inhuber, V., Windisch, W., Bächler, B., Schuster, M., Spiekers, H., Ettle, T. (2021): Effects of supplementing a CP-reduced diet with rumen-protected methionine on Fleckvieh bull fattening. Animal, 15, 100366

Inhuber, V., Windisch, W., Ettle, T, Obermaier, A., Spiekers, H., Hammerl, G. (2021): Schlüsselfaktor Proteinqualität. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 17, 44 - 45

Kraft, J. (2021): Abgewertet wegen Auffälligkeiten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 50, 27

Kraft, J. (2021): Die Deklaration stimmt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 18, 37

Kraft, J. (2021): Einsatzbereiche klar definiert. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 24, 46 - 47

Kraft, J. (2021): Genug Energie geben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 39, 32 - 33

Kraft, J. (2021): Klare Einsatzbereiche. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 35, 36 - 37

Kraft, J., Schneider, S. (2021): Deklarierte Werte bestätigt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 2, 40

Kraft, J., Schneider, S. (2021): Den Einsatzbereich angeben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 4, 44 - 45

Kraft, J., Schneider, S. (2021): Tadelloses Futter für Sauen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 9, 37

Ledinek, M., Spiekers, H., Gruber, L., Obermaier, A., Stamer, E. (2021): Effizienz – Ein Begriff mit vielen Gesichtern. LfL-Schriftenreihe, 5, 28 - 46

Loibl, P. (2021): Effects of Environmental Stress Induced by Modified Stable Routine or Feed-Borne Mycotoxin Exposure on Feed Intake Patterns of Pigs under Practical Housing Conditions. Dissertation, TUM.

Lorenzini, I., Boppel, M., Lichti, F., Worek, F., Thurner, S., Beckmann, S., Schäffler, M., Poteko, J., Harms, J., Sauter, S., Haidn, B. (2021): DigiMilch: Digitalization of the milk production process chain. Proceedings from the first conference on farmer-centric on-farm experimentation 2021

Misthilger, B. (2021): Bereit für die Silomais-Ernte. Allgäuer Bauernblatt, 33, 32 - 35

Misthilger, B. (2021): Die richtige Wahl treffen - Siliermitteleinsatz. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 16, 38 - 39

Misthilger, B. (2021): Gute Qualität ins Silo bringen - Tipps und Tricks für schmackhafte Grassilagen. Maschinenring Rundschreiben, 3, 4 - 6

Misthilger, B. (2021): Mit den vier "V" den Mais sicher und sauber ins Silo bringen. BW agrar, 35, 48 - 51

Misthilger, B. (2021): Silos luftdicht verpacken - Die Luft muss draußen bleiben. Landwirt, 17, 28 - 29

Misthilger, B. (2021): Silos luftdicht verpacken - So machen Sie den Fahrsilo luftdicht. Landwirt, 18, 24 - 27

Misthilger, B. (2021): Tipps und Tricks für die eigene Silage. Grünlandprofi, 22 - 26

Misthilger, B. (2021): Wiesen bekommen "Frühlingsgefühle". Allgäuer Bauernblatt, 19, 20 - 21

Misthilger, B., Brandl, J. (2021): Schmeckts und wirds wirklich gefressen? - Futteranalyse Teil 2. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 31, 44 - 45

Misthilger, B., Brandl, J. (2021): Was steckt tatsächlich drin? - Futteranalyse Teil 1. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 30, 48 - 49

Misthilger, B., Harms, K., Spiekers, H. (2021): So wie immer oder besser. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 11, 56 - 57

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Das Wetter macht es spannend - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 21, 29

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Das Wetterkarussell dreht sich weiter - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 20, 37

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Geduldiges Warten auf die Sonne - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 19, 46

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Mairegen bringt Segen - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 18, 44

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Wiesen tauen langsam auf - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 17, 46

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Wiesen werden langsam silierreif - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Allgäuer Bauernblatt, 20, 19

Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2021): Wiesen werden silierreif - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 19, 31

Misthilger, B., Schneider, M., Spiekers, H. (2021): Methodik zur Erfassung von Gewichtsverlusten und Gärqualitäten bei unterschiedlich gelagerten Grassilageballen, 132. VDLUFA-Kongress- Kurzfassung der Referate, 48

Misthilger, B., Spiekers, H. (2021): Volle Silos-alles gut? - Ernte Maissilage 2021. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 35, 29 - 31

Oster, M., Reckels, B., Stalljohann, G., Krieg, J., Pfuhl, R., Wimmers, K., Visscher, C., Meyer, A., Preißinger, W., Schneider, S., Weber, M. (2021): P-Ringversuch - begleitende Gewebeuntersuchungen an Schlachtschweinen mit unterschiedlicher Phosphor-Versorgung. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 159 - 163

Ostermann-Palz, B., Denißen, J., Schuster, H. (2021): Kein Luxuskonsum beim Protein. Elite, 1, 18 - 20

Pfanzelt, S., Ettle, T., Obermaier, A., Spiekers, H. (2021): Die gläserne Kuh – Nutzung von Pansenboli und Wiederkauhalsbändern – Evaluierung zweier Sensorsysteme. LfL-Schriftenreihe, 5, 62 - 67

Preißinger, W. (2021): Futterverluste vermeiden. Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben, 24, 40

Preißinger, W. (2021): Grobfuttereinsatz beim Schwein. Tagungsband 59. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 32 - 38

Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2021): Einfluss eines Ergänzungsfutters auf Basis von Hefen, Kräutergrünmehl und Zink auf Futteraufnahme, Leistung und Kotbeschaffenheit von abgesetzten Ferkeln. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.

Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2021): Hefen, Kräutergrünmehl und Zink in der Ferkelfütterung. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 4, 30 - 32

Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2021): Unterschiedlich hohe Roggenanteile im Futter für Ferkel und Mastschweine – Auswirkungen auf Leistung und Schlachtparameter. VDLUFA Schriftenreihe, 77, 328 - 336

Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2021): УРАЖЕНЕ МІКОТОКСИНАМИ ЗЕРНО КУКУРУДЗИ: ЗАСТОСОВУВАТИ ЗВ'ЯЗУВАЛЬНІ РЕЧОВИНИ АБО ЗМІШУВАТИ? (Mit DON belasteter Körnermais in der Fütterung von Ferkeln und Mastschweinen). Agroexpert, 3, 88 - 89

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Aminosäuren: Verdaulichkeit angepasst. SUS, 5, 39

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Gut für kranke Tiere. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 20, 44 - 45

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Lohnt es sich leichtere Ferkel mit besserem Futter zu Versorgen. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Monoglyceride ins Futter von Absetzferkeln? Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 12, 17 - 19

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): N-reduzierte Fütterung mit APC-Konzept. SUS, 2, 45

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Nach Lebendgewicht Füttern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 11, 52 - 54

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedlich hohe Gehalte an Methionin und verschiedene Methioninformen im Mastfutter für Schweine. Proteinmarkt.de, Hrsg.: OVID Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V.

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedlich hohe Roggenanteile im Futter für Ferkel und Mastschweine – Auswirkungen auf Leistung und Schlachtparameter. 132. VDLUFA-Kongress – Kurzfassung der Referate, 52

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedlich schwere Ferkel. Einheitliche und differenzierte Fütterung im Vergleich. Bauernblatt Schleswig-Holstein und Hamburg, 7, 16 - 20

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedliche Ca- und P-Gehalte im (Mineral) Futter für Mastschweine - Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistungen. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 164 - 167

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedliche Fütterungsstrategien für eine stickstoff- und phosphorangepasste Mast von Schweinen. Tagungsband 19. BOKU-Symposium Tierernährung, 78 - 82

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Unterschiedliche Valingehalte im Futter von abgesetzten Ferkeln - Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistung. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 128 - 131

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Vergleich der Rohproteinabsenkung auf Basis Bruttoaminosäuren und dünndarmverdaulicher Aminosäuren beim Mastschwein. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 120 - 123

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Wieviel Roggen im Futter. SUS, 6, 49

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Zielwerte waren zu niedrig. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 34, 54 - 56

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2021): Zuviel Methionin bringt nichts. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 8, 54 - 55

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Dittmann, H. (2021): Weniger Kratzer. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 7, 46 - 47

Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G., Loibl, P., Blindeneder, S, Driessen, D. (2021): Unterschiedliche Anteile von Guanidinoessigsäure und Methyldonoren im Futter von Ferkeln – Auswirkungen auf zootechnische Parameter. Tagungsband 59. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V, 100 - 105

Riepl, F., Ettle, T., Windisch, W., Künz, S., Brugger, D., Kleigrewe, K. (2021): Beim Rohprotein sparen? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 6, 24 – 25

Riepl, F., Kuenz, S., Brugger, D., Kleigrewe, K., Windisch, W., Inhuber, V., Spiekers, H., Ettle, T. (2021): A combination of rumen-protected lysine and methionine increases blood serum concentration of certain essential amino acids in growing Fleckvieh bulls fed with a protein deficient diet. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 30, 64

Riepl, F., Kuenz, S., Brugger, D., Kleigrewe, K., Windisch, W., Spiekers, H., Ettle, T. (2021): Rumen protected lysine improved serum lysine status in Fleckvieh bulls fed a nitrogen deficient diet. Book of Abstracts of the 72nd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 33

Riepl, F., Windisch, W., Obermaier A., Hovenjürgen, M., Ettle, T. (2021): Einfluss einer Ergänzung der Milchviehration mit pansengeschütztem Histidin, Methionin und Lysin bei abgesenkter RNB auf Milchleistung und Futteraufnahme. 132. VDLUFA-Kongress, Kurzfassung der Referate, 61

Schmitz, R., Schnabel, K., Frahm, J., von Soosten, D., Meyer, U., Hüther, L., Spiekers, H., Rehage, J., Sauerwein, H., Dänicke, S. (2021): Effects of Energy Supply from Roughage

and Concentrates and the Occurence of Subclinical Ketosis on Blood Chemistry and Liver Health in Lactating Dairy Cows during Early Lactation. Dairy, 2, 25 - 39

Schneider, S., Brunlehner, E.-M., Spiekers, H. (2021): Nährstoffkreislauf in Schweinebetrieben: Ergebnisse und gesamtbetriebliche Beratungsansätze aus dem Verbundprojekt „demonstration farms“. Züchtungskunde, 93, 19 - 41

Schneider, S., Preißinger, W. (2021): Schweinefütterung, Futterverluste prüfen und reduzieren. Land&Forst, 32, 35 - 37

Schuster, H. (2021): Alles drin für einen guten Lebensstart? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 14, 44 - 45

Schuster, H. (2021): Elf Proben erhalten eine 1. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 33, 30 - 31

Schuster, H. (2021): Ergänzungsfutter für Kälber ebenfalls unter die Lupe genommen. Badische Bauernzeitung, 48, 29

Schuster, H. (2021): Kälberfutter auf dem Prüfstand. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 2, 39

Schuster, H. (2021): Steht drauf, was drin steckt? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 7, 52

Schuster, H. (2021): Zehn Mal die Note 1 vergeben. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 23, 41 - 42

Schuster, H., Brandl, J. (2021): Eiweiß reduzieren in sieben Schritten. top agrar südplus, 9, 38 - 39

Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2021): Grassilage 2021: volle Silos, gutes Futter? Allgäuer Bauernblatt, 42, 28 - 33

Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2021): Masse auf Kosten von Klasse. Allgäuer Bauernblatt, 44, 31 - 33

Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2021): Masse geht auf Kosten von Klasse. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 43, 44 - 46

Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2021): Weniger Kolben, mehr Restpflanze. Allgäuer Bauernblatt, 49, 28 - 31

Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2021): Zu wenig Kolbenanteil. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 48, 39 - 43

Schuster, H., Brandl, J., Petz, M. (2021): Älter ja - aber sauber. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 35, 34 - 35

Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2021): Masse ist nicht gleich Klasse. Allgäuer Bauernblatt, 31, 22 - 25

Schuster, H., Brandl, J., Schindler, M. (2021): Silos voll, aber was ist drin? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 41, 33 - 36

Schuster, H., Brandl, J., Schmidt, C. (2021): Extreme gezielt kappen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 24, 42 - 44

Schuster, H., Brandl, V., Schindler, M. (2021): Masse ist nicht gleich Klasse. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 29, 35 - 37

Schuster, H., Spiekers, H. (2021): Futter und Fütterung der Rinder an den Klimawandel anpassen. Schule und Beratung, 8 -10, 53 - 55

Schäffler, M. (2021): Maiskornsilage – ein energiereiches und proteinarmes Futtermittel für Mastschweine. Vorsicht bei erhöhten Mykotoxingehalten. mais, 03,18 - 19

Schäffler, M. (2021): Weniger Rohprotein, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 51, 40

Spiekers, H. (2021): Nutztier => Tierwohl => Bioökonomie - Einführung. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 1 - 2

Spiekers, H., Bohlsen, E. (2021): Milchkontrolldaten sinnvoll nutzen. Land&Forst, 24, 36 - 37

Spiekers, H., Hertel-Böhnke, P., Pfanzelt, S., Schiefler, I. (2021): Die optimale Kuh: gesund, effizient, umweltgerecht. LfL-Schriftenreihe, 5, Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Spiekers, H., Klein, S. (2021): Einführung, Projektüberblick. LfL-Schriftenreihe, 5, 11 - 17

Spiekers, H., G. Riehl, T. Thünen, B. Losand, T. Peters, J. Pickert (2021): Grünlandnutzung mit Tieren – Stand und Perspektive. 132. VDLUFA-Kongress 2021 – Workshop, Speyer. Kurzfassungen, 4-5

Stalljohann, G., Krieg, J., Preißinger, W., Schneider, S., Meyer, A., Weber, M. (2021): Überall weniger P füttern? top agrar südplus, 11, 42 - 45

Stalljohann, G., Krieg, J., Meyer, A., Preißinger, W., Schneider, S., Weber, M. (2021): Bundesweiter Phosphor-Ringversuch - Einfluss einer P-reduzierten Fütterung bei gleichzeitiger Phytasesupplementierung in der Ferkelaufzucht und Schweinemast. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 154 - 158

Stalljohann, G., Krieg, J., Meyer, A., Preißinger, W., Schneider, S., Weber, M. (2021): Gut Füttern mit wenig P. Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben, 26, 42 - 44

Steinberger, S. (2021): Almen nachhaltig bewirtschaften. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 37, 46 - 47

Steinberger, S. (2021): Den Futteraufwuchs zum Erhalt der Almen nutzen. Der Alm- und Bergbauer, 3, 9 - 11

Steinberger, S. (2021): Erfolgreicher Weidestart: Altes Wissen aktueller denn je. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 13, 25

Steinberger, S. (2021): Erwartungen übertroffen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 5, 38 - 39

Steinberger, S. (2021): Fläche und Viehbesatz - Führt mehr Vieh zu einem höheren Nährstoffeintrag? Der Almbauer, 3, 9 - 11

Steinberger, S. (2021): Vollweide auf Ackerland. top agrar süd plus, 5, 34 - 37

Steinberger, S. (2021): Wann geht´s auf den Berg? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 18, 42 - 43

Steinberger, S. (2021): Wetterkapriolen prägen Weidesaison. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 36, 50 - 51

Steinberger, S., Spiekers, H. (2021): Jungvieh auf der Weide füttern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 13, 24 - 25

Wulf, R., Götz, N., Eggers, L., Schmicke, M., Dannenberger, D., Ettle, T., Meyer, U., Mohr, U., Brockmann, G. A. (2021): LfL-Schriftenreihe, 5, 76 - 79

von Heßberg, A., Jentsch, A., Berauer, B., Ewald, J., Fütterer, S., Görgen, A., Kluth, S., Krämer, A., Köllner, T., Scharmann, M., Schloter, M., Schmitt, T., Schödl, M., Schuchardt, M., Schucknecht, A., Steinberger, S., Vidal, A., Voith, J., Wiesmeier, M., Dannenmann, M. (2021): Almen in Zeiten des Klimawandels - Schutz der Artenvielfalt durch (Wieder-) Beweidung. Naturschutz und Landschaftsplanung, 53, 28 – 36

UBA (2021): Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft mindern - Gute Fachliche Praxis. Erarbeitet von: Amon, B., Borghardt, G., Düsing, D., Elberskirch, K., Eurich-Menden, B., Geburek, F., Hahne, J., Hartung, E., Hofmeier, M., Kowalewsky, H.-H., Neser, S., Pflanz, W., Pries, M., Richter, S., Schmidhalter, U., Schrader, L., Spiekers, H., Stalljohann, G., Wulf, S.; Hrsg.: Umweltbundesamt (UBA), Dessau; Mitherausgeber: KTBL, Darmstadt. 60 Seiten. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ammoniakemissionen-in-der-landwirtschaft-mindern

4.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge

Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Beckmann, S.	Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement? - Vom Silo bis in den Trog	LfL, Praxis	Online, 26.2.2021
Beckmann, S.	Weiß ich wirklich, was meine Kühe fressen	DigiMilch, Beratung, Praxis, Forschung	Online, 09.03.2021
Beckmann, S.	Fütterungsmanagement? - Vom Silo bis in den Trog	LfL, Praxis	Online, 10.3.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DMK, Forschung, Beratung	Online, 24.3.2021
Beckmann, S.	Die digitale Speisekarte der Kuh – Dank Technik	Experimentierfeld AgroNordWest, Praxis	Bad Laer, 20.5.2021
Beckmann, S.	"Fütterungsmanagement - Vom Silo bis in den Trog" Datenfluss und deren Verwendung	DigiMilch, Praxis	Online, 17.06.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DigiMilch, Praxis, Beratung	Dorfen, 30.06.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DigiMilch, Praxis, Beratung	Kirchweidach, 13.07.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DigiMilch, Praxis, Beratung	Triesdorf, 31.08.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DigiMilch, Praxis, Beratung	Sonthofen, 28.10.2021
Beckmann, S.	Datenfluss vom Silo bis in den Trog „Vorteile & Nutzen“	DigiMilch, Praxis, Beratung	Kastl, 17.11.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Brandl, J.	(Weiter-)Entwicklung von Orientierungswerten für gute Silagen	BAK Futterkonservierung, Beratung	Online, 18.2.2021
Brandl, J.	Neue Energieschätzgleichungen für Mais- und Grobfutterleguminosenprodukte	FüAk, Lehrende	Online, 11.5.2021
Brandl, J.	Deklaration von Futtermitteln - Fragen und Mythen	FüAk, Lehrende	Grub, 29.6.2021
Brandl, J.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LfL, Schule, Lehrende	Grub, 06.07.2021
Brandl, J.	Futter - was kann schief gehen und was kann man dagegen tun?	LfL, Veterinärwesen	Grub, 13.7.2021
Brandl, J.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LfL, Studierende	Grub, 20.7.2021
Brandl, J.	Nebenprodukte in der Rinderfütterung - was gibt es im Hinblick auf die Stoffstrombilanz zu beachten?	BAT, Beratung, Wirtschaft	Grub, 12.10.2021
Brandl, J.	Wissen was drin ist - was sagt mir die Futteruntersuchung?	Naturland, Praxis, Beratung	Online, 26.11.2021
Brunlehner, E.-M.	Schweinehaltung in Bayern - Lehren aus dem Verbundprojekt demonstration farms	AELF, Praxis, Beratung	Online, 12.1.2021
Brunlehner, E.-M.	Projekt demonstration farms - Ferkelerzeugung	LfL, Praxis, Beratung	Online, 15.1.2021
Brunlehner, E.-M.	Projekt demonstration farms - Schweinemast	LfL, Praxis, Beratung	Online, 15.1.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Brunlehner, E.-M.	Projekt demonstration farms	LfL, Praxis, Beratung	Online, 22.1.2021
Brunlehner, E.-M.	Projekt demonstration farms	BaySG, Praxis, Beratung	Online, 17.2.2021
Brunlehner, E.-M.	Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt demonstration farms	LfL, Praxis, Beratung	Edenland, 25.8.2021
Ettle, T.	Aktuelle Versuche zur P- und XP-Versorgung in der Rindermast	LWK NRW, Praxis, Beratung	Online, 27.1.2021
Ettle, T.	Aktuelle Versuche zur Fütterung in der Rindermast	LfL, Beratung, Praxis, Forschung	Online, 10.3.2021
Ettle, T.	Arbeiten zur nachhaltigeren Rindermast in Grub und Karolinenfeld	LfL, Forschung, Beratung	Online, 16.4.2021
Ettle, T.	Aktuelles vom ITE/LfL - Versuche zur Milchviehfütterung	FüAk, Beratung	Online, 19.4.2021
Ettle, T.	Aktuelles vom ITE/LfL- Versuche zur Milchviehfütterung	FüAk, Beratung	Online, 26.4.2021
Ettle, T.	Einfluss variierender Phosphorgehalte in der Ration auf die Zuwachsleistung von Fresserkälbern	VLK, Forschung, Beratung, Wirtschaft	Online, 28.4.2021
Ettle, T.	Aktuelles vom ITE/LfL - Versuche zur Milchkuh- und Mastbullenfütterung	FüAk, Lehrende	Online, 11.5.2021
Ettle, T.	Aktuelle Versuche in der Rindermast	AELF, Schule	Online, 16.6.2021
Ettle, T.	Aktuelle Milchkuhfütterungsversuche	BaySG, Praxis, Beratung	Achselschwang, 30.6.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Ettle, T.	Fütterungsversuche bei Wiederkäuern an der LfL	LfL, Studierende	Grub, 2.7.2021
Ettle, T.	Aktuelle Versuche zur Fütterung in der Rindermast	FüAk, Beratung	Online, 6.7.2021
Ettle, T.	Fütterungsversuche bei Wiederkäuern an der LfL	LfL, Studierende	Grub, 13.7.2021
Ettle, T.	Aktuelles zu Rinderaufzucht und Rindermast	Uni Hohenheim, Studierende	Online, 26.7.2021
Ettle, T.	Untersuchungen zu unterschiedlichen Phasenfütterungskonzepten im Vergleich zu einphasiger Mast bei Fleckviehbullen	VDLUFA, Forschung, Beratung	Online, 16.9.2021
Ettle, T.	Aktuelle Versuche zur Rinderfütterung	LfL, Beratung (Slowenien)	Grub, 23.9.2021
Ettle, T.	Fütterungsversuch zu Lupinen in der Rindermast	LLA Triesdorf, Praxis, Beratung	Triesdorf, 10.11.2021
Ettle, T.	Interview: eMissionCow-weg mit dem Methan	StMELF, Forschung, Beratung, Politik	Online, 20.10.2021
Grimmer, F.	Luzernefütterung bei Milchvieh und Bullenmast	Demonet KleeLuz-Plus, Beratung	Lamerdingen, 1.9.2021
Grimmer, F.	Konservierung und Fütterung von kleinkörnigen Leguminosen (speziell Silage und Luzerneheu)	Demonet KleeLuz-Plus, Beratung, Kollegium	Triesdorf, 19.10.2021
Honig, A.	Influence of slaughter age and dietary energy concentration on the empty body nutrient contents of growing Fleckvieh bulls	GfE, Forschung	Online, 17.3.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Honig, A.	Grobgewebliche und chemische Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf in Abhängigkeit vom Energiegehalt der Ration	VLK, Forschung, Beratung	Online, 27.4.2021
Honig, A.	Gewebe-, Nährstoff- und Energieansatz wachsender Fleckviehbullen in Abhängigkeit vom Energiegehalt der Ration	VDLUFA, Forschung, Beratung	Online, 16.9.2021
Ledinek, M.	Effizienz – Ein Begriff mit vielen Gesichtern	LfL, Forschung, Beratung, Veterinärwesen	Braunschweig, 28.9.2021
Ledinek, M.	Milchkühe gesund und effizient - optiKuh2 bringt neue Perspektiven!	DLG, Forschung, Beratung, Praxis, Wirtschaft	Online, 10.2.2021
Misthilger, B.	Gute Silagen erzeugen	AELF, Praxis	Online, 27.1.2021
Misthilger, B.	Virtueller Körnermaisstrohinfotag	LfL, Praxis, Wirtschaft	Online, 23.2.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	LKV, LKV- Beratung	Online, 24.2.2021
Misthilger, B.	Beste Silagen erzeugen- Fehlgärungen und Nacherwärmung verhindern“	AELF, Praxis, Schule, Beratung	Online, 26.2.2021
Misthilger, B.	Top-Silomanagement	AELF, Praxis, Schule, Beratung	Online, 2.3.2021
Misthilger, B.	Top-Silomanagement	AELF, Praxis, Schule, Beratung	Online, 3.3.2021
Misthilger, B.	Gute Silagen erzeugen	LKV, Praxis	Online, 23.3.2021
Misthilger, B.	Grobfuttererträge 2020 BaySG-Betriebe	LfL, BaySG, LfL	Online, 23.3.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	AELF, Praxis, Schule, Beratung	Grub, 8.4.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	AELF, Praxis, Schule, Beratung	Online, 8.4.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	LfL, Schule	Grub, 15.4.2021
Misthilger, B.	Zukunft der Silierung	FüAk, Lehrende	Online, 11.5.2021
Misthilger, B.	Mythen der Silierung	FüAk, Lehrende	Grub, 29.6.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	LKV, Praxis	Berg im Gau, 29.6.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	LfL, Studierende	Grub, 13.7.2021
Misthilger, B.	Silocontrolling	LfL, Veterinärwesen	Grub, 14.7.2021
Misthilger, B.	Grundlagen Silierung	LKV, Praxis	Altenmarkt, 28.7.2021
Misthilger, B.	Tipps zur Maisernte	AELF, Praxis, Schule	Online, 2.9.2021
Misthilger, B.	Tipps zur Maisernte	AELF, Praxis, Schule	Online, 8.9.2021
Misthilger, B.	Methoden zur Erfassung von Gewichtsverlusten und Gärqualitäten bei unterschiedlich gelagerten Grassilageballen	VDLUFA, Forschung	Online, 16.9.2021
Misthilger, B.	Wie war das nochmal mit der Silierung?	LKV, Beratung	Rohrdorf, 21.9.2021
Misthilger, B.	Wie erzeuge ich gute und schmackhafte Grassilagen?	Naturland, Praxis	Online, 22.11.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Pfanzelt, S.	Vorstellung Forschungsprojekt Grashygiene Einflussfaktor der Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene	LfL, Kollegium	Freising/Online, 3.11.2021
Preißinger, W.	Fütterung von zusätzlichen faserreichen Futtermitteln	Netzwerk Fokus Tierwohl, Beratung, Praxis	Online, 17.3.2021
Preißinger, W.	Körnerhirse in der Schweinefütterung	IPZ, Kollegium, Beratung	Online, 30.3.2021
Preißinger, W.	Unterschiedliche Valingehalte im Futter von abgesetzten Ferkeln – Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistung	VLK, DLG, Forschung	Online, 27.4.2021
Preißinger, W.	Vergleich der Rohproteinabsenkung auf Basis Bruttoaminosäuren und dünndarmverdaulicher Aminosäuren beim Mastschwein	VLK, DLG, Forschung	Online, 27.4.2021
Preißinger, W.	Unterschiedliche Ca- und P- Gehalte im (Mineral)Futter für Mastschweine - Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistungen	VLK, DLG, Forschung	Online, 28.4.2021
Preißinger, W.	Schweine effizient füttern	FüAk, Beratung, Kollegium	Online, 18.5.2021
Preißinger, W.	LfL-Forschungsschwerpunkt Schweinefütterung	HSWT, Veterinärwesen	Grub, 21.6.2021
Preißinger, W.	Nährstoffangepasste Fütterung – wie weit können wir absenken?	LAF und BAT, Beratung, Praxis, Wirtschaft, Forschung	Online, 2.7.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Preißinger, W.	Aktuelles aus Schwarzenauer Fütterungsversuchen	LKV, Beratung	Schwarzenau, 8.7.2021
Preißinger, W.	Weniger ist mehr: Tierwohl in der Schweinefütterung muss nicht kompliziert sein!	LAF und BAT, Beratung, Praxis, Wirtschaft, Forschung	Online, 9.7.2021
Preißinger, W.	Schweinefütterung – umwelt- und tierwohlgerecht!	LfL, Studierende	Schwarzenau, 22.7.2021
Preißinger, W.	Geplante und laufende Versuche und Projekte in Schwarzenau	VLK, DLG, Forschung	Schwarzenau, 9.9.2021
Preißinger, W.	Unterschiedlich hohe Roggenanteile im Futter für Ferkel und Mastschweine – Auswirkungen auf Leistung und Schlachtparameter	VDLUFA, Forschung	Online, 16.9.2021
Preißinger, W.	Aktuelle Herausforderungen in der Schweinefütterung	BaySG, Politik, Beratung, Praxis, Presse	Schwarzenau, 16.9.2021
Preißinger, W.	LfL-Forschungsschwerpunkte in der Schweinefütterung	LfL, Praxis	Online, 23.9.2021
Preißinger, W.	Grobfuttereinsatz beim Schwein	BAT, Beratung, Praxis, Wirtschaft, Forschung	Online, 12.10.2021
Preißinger, W.	Nährstoffangepasste Fütterung – wie weit können wir absenken?	LRA Schwarzwald-Baar-Kreis, Studierende	Online, 15.11.2021
Preißinger, W.	Einsatz von (organischem Beschäftigungsmaterial) und Raufutter - Möglichkeiten und Grenzen	Fa. VILOFOSS, Praxis	Online, 24.11.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Rauch, P.	Zifo2-Kurzlehrgang	LKV, Beratung	Online, 7.1.2021
Rauch, P.	Zifo-Schulung	LfL, Wirtschaft	Online, 21.1.2021
Rauch, P.	Zifo2-Schulung Teil 1	LKV Baden-Württemberg, Beratung	Online, 6.5.2021
Rauch, P.	Zifo2-Schulung Teil 2	LKV Baden-Württemberg, Beratung	Online, 21.5.2021
Rauch, P.	Fresser- und Bullenfütterung	HSWT, Veterinärwesen	Online, 7.6.2021
Rauch, P.	Fütterungsfragen Zifo2	FüAk, Beratung	Online, 6.7.2021
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Wirtschaft	Online, 24.8.2021
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Beratung	Grub, 21.9.2021
Rauch, P.	Zifo2- Schulung	LfL, Beratung	Grub, 22.9.2021
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Beratung	Grub, 23.9.2021
Rauch, P.	LKV-Kurzlehrgang Zifo2	LKV, Beratung	Online, 6.10.2021
Rauch, P.	Zifo2-Einführung	FüAk, Beratung	Landshut, 8.10.2021
Rauch, P.	GVO-freie Fütterung in der Rindermast	AELF, Praxis, Beratung	Online, 3.12.2021
Schneider, S.	Stoffstrombilanzverordnung in der Ferkelerzeugung	LfL, Praxis, Beratung	Online, 15.1.2021
Schneider, S.	Stoffstrombilanzverordnung in der Schweinemast	LfL, Praxis, Beratung	Online, 15.1.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schneider, S.	Deutschlandweiter P-Ringversuch	VLK, Forschung	Online, 18.1.2021
Schneider, S.	IED-BVT und TA Luft	FüAk, Beratung	Online, 19.1.2021
Schneider, S.	Düngeverordnung und Stoffstrombilanz	FüAk, Beratung	Online, 20.1.2021
Schneider, S.	5 Jahre N-/P-Reduzierung	FüAk, Beratung	Online, 20.1.2021
Schneider, S.	Stoffstrombilanzverordnung	LfL, Beratung	Online, 22.1.2021
Schneider, S.	Düngeverordnung, Stoffstrombilanz und Co.	LRA Reutlingen, Praxis, Beratung	Online, 27.1.2021
Schneider, S.	IED-BVT und TA Luft	FüAk, Beratung	Online, 27.1.2021
Schneider, S.	5 Jahre N-/P-reduzierte Fütterung	FüAk, Beratung	Online, 28.1.2021
Schneider, S.	Düngeverordnung und Stoffstrombilanz	FüAk, Beratung	Online, 28.1.2021
Schneider, S.	Stoffstrombilanz, TA Luft und Co.	Agravis, Praxis, Beratung, Wirtschaft, Presse	Online, 2.2.2021
Schneider, S.	Rechtliche Rahmenbedingungen - TA Luft und Co.	AELF, Praxis, Beratung	Online, 4.2.2021
Schneider, S.	Rechtliche Rahmenbedingungen - TA Luft und Co.	AELF, Praxis, Beratung	Online, 5.2.2021
Schneider, S.	Nährstoffversorgung und Ausscheidungen an N und P beim Schwein im Griff?!	DLG, Praxis, Beratung, Wirtschaft	Online, 10.2.2021
Schneider, S.	Wie kann ich als Schweinemäster die neuen Herausforderungen für mich nutzen?	AELF, Praxis, Beratung	Online, 16.2.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schneider, S.	Stoffstrombilanzierung	BaySG, Praxis, Beratung	Online, 17.2.2021
Schneider, S.	Düngeverordnung und Stoffstrombilanz	FüAk, Beratung	Online, 23.2.2021
Schneider, S.	5 Jahre N-/P-reduzierte Fütterung	FüAk, Beratung	Online, 23.2.2021
Schneider, S.	Vorträge - IED-BVT und TA Luft	FüAk, Beratung	Online, 23.2.2021
Schneider, S.	5 Jahre N-/P- reduzierte Fütterung	FüAk, Beratung	Online, 25.2.2021
Schneider, S.	Vorträge - IED-BVT und TA Luft	FüAk, Beratung	Online, 25.2.2021
Schneider, S.	Düngeverordnung und Stoffstrombilanz	FüAk, Beratung	Online, 25.2.2021
Schuster, H.	N/P-Reduzierung in der Rindermast	AELF, Praxis	Grub, 15.1.2021
Schuster, H.	Wie und was füttern, wenn das Futter knapp wird?	AELF, Praxis	Grub, 21.1.2021
Schuster, H.	Effizienter Nährstoffeinsatz in der Rinderfütterung	LAF, Praxis und Beratung	Grub, 3.2.2021
Schuster, H.	Einsatz von Futterharnstoff	Reg. Schwaben, Lehrende	Online, 23.2.2021
Schuster, H.	Eiweiß: Einsatz optimieren, Kosten reduzieren	Reg. Schwaben, Lehrende	Online, 23.2.2021
Schuster, H.	Eiweißalternativen	Reg. Schwaben, Lehrende	Online, 23.2.2021
Schuster, H.	Eiweiß: Einsatz optimieren, Kosten reduzieren	LKV, Beratung	Online, 3.3.2021
Schuster, H.	Eiweißalternativen	LKV, Beratung	Online, 3.3.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schuster, H.	Einsatz von Futterharnstoff?	LKV, Beratung	Online, 3.3.2021
Schuster, H.	NP-Saldo am Beispiel Almesbach	LfL, Beratung	Online, 23.3.2021
Schuster, H.	Hitze im Milchviehstall aus Fütterungssicht	FüAk, Beratung	Online, 19.4.2021
Schuster, H.	Untersuchungen zur Optimierung der Nährstoffsalden in Futterbaubetrieben	LfL, Beratung	Online, 21.4.2021
Schuster, H.	Eiweiß- und Phosphorsaldo in Almesbach	LfL, Beratung	Online, 21.4.2021
Schuster, H.	Hitze im Milchviehstall aus Fütterungssicht	FüAk, Beratung	Online, 26.4.2021
Schuster, H.	Nebenprodukte und Stoffstrombilanz	DLG, Beratung	Online, 5.5.2021
Schuster, H.	Wiederkäuergerechte Fütterung in der Rindermast	AELF, Schule	Online, 16.6.2021
Schuster, H.	Orientierungswerte für Milchvieh- und Rindermastrationen	FüAk, Lehrende	Grub, 29.6.2021
Schuster, H.	Das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft	LfL, Beratung	Grub, 2.7.2021
Schuster, H.	Projekt "Nährstoffsaldo Rind"	FüAk, Beratung, Lehrende	Online, 6.7.2021
Schuster, H.	Grobfutterqualitäten und Bewertung	LfL, Beratung	Almesbach, 8.7.2021
Schuster, H.	Kraftfutterergänzung und wiederkäuergerechte Fütterung	LfL, Beratung	Almesbach, 8.7.2021
Schuster, H.	Kälberfuttermittel	LfL, Beratung	Almesbach, 8.7.2021
Schuster, H.	Mineralstoffe in der Rinderfütterung	LfL, Beratung	Almbesbach, 8.7.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schuster, H.	Faustzahlen zur Fütterung	LfL, Veterinärwesen	Grub, 13.7.2021
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LfL, Veterinärwesen	Grub, 14.7.2021
Schuster, H.	Pansenfunktion und Strukturwirksamkeit	LfL, Veterinärwesen	Grub, 14.7.2021
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LfL, Veterinärwesen	Grub, 14.7.2021
Schuster, H.	Tränkewasser	LfL, Veterinärwesen	Grub, 14.7.2021
Schuster, H.	Kornzerkleinerung – Qualitätsmerkmal bei Silomais	LfL, Studierende	Grub, 20.7.2021
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LfL, Studierende	Grub, 20.7.2021
Schuster, H.	Pansenfunktion und Strukturwirksamkeit	LfL, Studierende	Grub, 20.7.2021
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LfL, Studierende	Grub, 20.7.2021
Schuster, H.	Chancen und Risiken einer verlängerten Zwischenkalbezeit	LfL, Studierende	Grub, 23.7.2021
Schuster, H.	Hitze im Milchviehstall - aus Fütterungssicht	FüAk, Beratung, Lehrende	Burghausen, 23.9.2021
Schuster, H.	Nebenprodukte in der Fütterung - vor dem Hintergrund Düngeverordnung und Stoffstrombilanz	DLG, Beratung	Frankfurt, 7.10.2021
Schuster, H.	Fütterung der Trockensteher und Vorbereiter	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021
Schuster, H.	Beurteilung der Körperkondition	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schuster, H.	Fütterung zum Laktationsstart	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021
Schuster, H.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LK Salzburg, Praxis	Eugendorf, 27.10.2021
Schuster, H.	Fütterung der Trockensteher und Vorbereiter	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Beurteilung der Körperkondition	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Fütterung zum Laktationsstart	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LK Salzburg, Praxis	Wals, 28.10.2021
Schuster, H.	Beurteilung der Körperkondition	LK Salzburg, Praxis	Pfarrwerfen, 3.11.2021
Schuster, H.	Fütterung der Trockensteher und Vorbereiter	LK Salzburg, Praxis	Hohenwerfen, 3.11.2021
Schuster, H.	Fütterung zum Laktationsstart	LK Salzburg, Praxis	Hohenwerfen, 3.11.2021
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Pfarrwerfen, 3.11.2021
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LK Salzburg, Praxis	Pfarrwerfen, 3.11.2021
Schuster, H.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LK Salzburg, Praxis	Pfarrwerfen, 3.11.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Schuster, H.	Phosphoreinsatz in der Milchviehfütterung	Abwasserzweckverband Simsee, Praxis	Stephanskirchen, 11.11.2021
Schuster, H.	Fütterung vor und nach der Kalbung – die kritischsten Phasen einer Kuh	LK Salzburg, Praxis	Online, 24.11.2021
Schuster, H.	Milchviehfütterung - worauf achten?	Naturland, Praxis	Online, 26.11.2021
Schuster, H.	Spezialfuttermittel - was braucht die Kuh wirklich?	LKV, Praxis	Online, 22.12.2021
Schäffler, M.	Getreidebelüftung/Getreidelagerung als Basis für eine erfolgreiche Fütterung	AELF, Praxis	Online, 29.6.2021
Spiekers, H.	N- und P-Effizienz in der Nutztierhaltung Teil 2	TUM, Studierende	Online, 7.1.2021
Spiekers, H.	Nutztier => Tierwohl => Bioökonomie – Einführung	VLK/DLG, Forschung, Beratung, Wirtschaft	Online, 27.4.2021
Spiekers, H.	Kenngrößen der Grobfutterqualität - worauf kommt es an?	TUM, Studierende	Online, 7.5.2021
Spiekers, H.	Zwischenergebnisse aktueller Forschungsvorhaben in Zusammenhang mit bodennaher Gülleausbringung	Agrarausschuss des Landtags Politik	München, 19.5.2021
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Tieren	TUM, Studierende	Online, 31.5.2021
Spiekers, H.	Silierversuche und Silierzusätze	TUM, Studierende	Online, 4.6.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Spiekers, H.	optiKuh2/eMissionCow	VLK, Funktionsträger im Fokus Tierwohl	Online, 7.6.2021
Spiekers, H.	Stallsaldierung - Nutzung zur Überwachung	VDI, Mitglieder und Gäste VDI Arbeitsgruppe	Online, 1.7.2021
Spiekers, H.	Landnutzungssysteme mit Nutztieren	DAFA, Wissenschaftler, Multiplikatoren	Braunschweig/, Online, 9.7.2021
Spiekers, H.	Vorstellung des LfL-Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft	LfL, Anwärter	Grub, 13.7.2021
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Tieren - Stand und Perspektive	VDLUFA, Forschung, Beratung	Speyer, 15.9.2021
Spiekers, H.	Grundfutterleistung als Beitrag zur Tiergesundheit und Nachhaltigkeit in der Rinderhaltung	IG Bestandsbetreuung, Veterinärwesen	Kirchdorf, 25.9.2021
Spiekers, H.	Hochleistung und Weideleistung ist kein Widerspruch	IG Bestandsbetreuung, Veterinärwesen	Kirchdorf, 25.9.2021
Spiekers, H.	Einführung, Projektüberblick	LfL, Forschung, Beratung, Veterinärwesen	Braunschweig, 28.9.2021
Spiekers, H.	Doppelnutzung oder Kreuzung Milchrasse x Fleischbulle? Statement: Doppelnutzung	BMEL, DGFZ, Forschung, Beratung	Berlin, 6.10.2021
Spiekers, H.	Betroffenheit durch den Klimawandel	DLG, Beratung	Hohwacht, 10.11.2021
Spiekers, H.	Grünlandnutzung mit Tieren - Stand und Perspektive	TUM, Studierende	Freising, 18.11.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Spiekers, H.	Grazing systems in alpine regions of Bavaria	CAU, Studierende	Kiel, 25.11.2021
Spiekers, H.	Grazing systems in alpine regions of Bavaria II	CAU, Studierende	Kiel, 26.11.2021
Spiekers, H.	Perspektiven der Grünlandnutzung mit Rindern	LAF, Beratung, Wirtschaft, Praxis	Online, 14.12.2021
Spiekers, H.	N- und P-Effizienz in der Nutztierhaltung, Teil I	TUM, Studierende	Freising, 15.12.2021
Spiekers, H.	N- und P-Effizienz in der Nutztierhaltung, Teil 2	TUM, Studierende	Freising, 22.12.2021
Steinberger, S.	Weidehaltung auch im Ackerbaugebiet	AELF, Praxis, Beratung	Online, 14.1.2021
Steinberger, S.	Die Sommerfütterung erfolgreich umsetzen	Bioland BW, Praxis, Beratung	Online, 3.3.2021
Steinberger, S.	Gut gerüstet in die Weidesaison starten	LAZBW Aulendorf, Praxis, Beratung	Online, 19.3.2021
Steinberger, S.	Grundlagen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weidehaltung	Fa. Meggle, Praxis	Online, 4.5.2021
Steinberger, S.	Von den Grundlagen hin zum Weideprofi	Naturland, Praxis, Beratung	Online, 11.5.2021
Steinberger, S.	Grundlagen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weidehaltung	HLS Rotthalmünster, Schule	Rotthalmünster, 12.5.2021
Steinberger, S.	Grundlagen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weidehaltung	FS ökologischer Landbau, LA, Schule	Online, 19.5.2021
Steinberger, S.	Grundlagen der Almweidewirtschaft	LFI Tirol, Praxis	Bräualm, 20.5.2021
Steinberger, S.	Verwendung unterschiedlicher Futterqualitäten im Rinderbetrieb	Bayr. Jungbauernschaft, Praxis	Online, 20.5.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Steinberger, S.	Grundlagen der Weidehaltung	BLK Landeck, Praxis	Ried, 9.6.2021
Steinberger, S.	Almwirtschaft in Zeiten des Klimawandels	Reg. Obb., Verwaltung	Sudelfeld, 16.6.2021
Steinberger, S.	Grundlagen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weidehaltung	HSWT, Veterinärwesen	Eberfing, 21.6.2021
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF Holzkirchen, Studierende	Eberfing, Magnetsried, 29.6.2021
Steinberger, S.	Grundlagen der Almweidewirtschaft	AELF Rosenheim, Studierende	Riesenalm, 30.6.2021
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Maishofen, Praxis, Beratung	Hochkrimml, 1.7.2021
Steinberger, S.	Kurzrasenweide im Mutterkuhbetrieb	Verband dt. Highland-Cattle Züchter, Praxis	Miesbach, 18.7.2021
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	BLK Landeck, Landwirte, Beratung	Fischbachau, Laffenthal, 30.7.2021
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LLA Weitau, Studierende, Beratung	Stubenalm, 13.8.2021
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BBV Oberaudorf, Praxis, Beratung	Mühlbergalm, 27.8.2021
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Maishofen, Praxis, Beratung	Dienten, 8.9.2021
Steinberger, S.	Moderne Almweidewirtschaft	LLA Weitau, Studierende, Lehrende	Ramsau, 14.9.2021
Steinberger, S.	Fütterung der Mutterkuh - was ist zu beachten	FüAk, Beratung	Scheyern, 15.9.2021

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Steinberger, S.	Grundlagen der Weidehaltung	FüAk, Beratung	Scheyern, 15.9.2021
Steinberger, S.	Moderne Almweidewirtschaft	LKV, AK Milch	Haaralm, 17.9.2021
Steinberger, S.	Klimawandelanpassung in der Almwirtschaft	LFI Österreich, Praxis, Beratung	Söll, 21.9.2021
Steinberger, S.	Klimawandelanpassung in der Almwirtschaft	LFI Österreich, Praxis, Beratung	Unken, 24.9.2021
Steinberger, S.	Almen in Zeiten des Klimawandels	Almgenossenschaft Längau, Praxis	Sudelfeld, 27.9.2021
Steinberger, S.	Weidehaltung	FüAk, Beratung	Landshut, 28.9.2021
Steinberger, S.	Jungviehaufzucht auf der Weide - rechnet sich das?	LfL, Praxis, Beratung	Einmuß, 29.9.2021
Steinberger, S.	Almwirtschaft in Zeiten des Klimawandels	Almgenossenschaft Wankalm, Praxis, Beratung	Wankalm, 30.9.2021
Steinberger, S.	Weidehaltung im Zeichen des Klimawandels	BLK Landeck, Praxis, Beratung	Ried, 5.10.2021
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung	HLS Rotthalmünster, Studierende	Rotthalmünster, 20.10.2021
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	HLS Rotthalmünster, Studierende	Tittling, 20.10.2021
Steinberger, S.	Weidehaltung im Ökobetrieb	HWST, Veterinärwesen	Freising, 23.10.2021
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung	HWST, Studierende	Freising, 23.11.2021

Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Andrei, G.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Studierende	16

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Studierende	14
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Studierende	13
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Veterinärwese	12
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche in Schwarzenau	Studierende	11
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche in Schwarzenau	Forschung	13
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Fütterungsversuche in Schwarzenau	Wirtschaft	3

Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten

Name	Thema/Titel Dissertation/Master-/Bachelorarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Maximilian Timpfler	Auswirkungen der Phosphorversorgung auf die Knochenmineralisation bei Fleckvieh- und Braunviehbullen; Master TUM	07/2021 bis 12/2021	Dr. Ettle;, Prof. Dr. Spiekers
Peter Loibl	Effects of Environmental Stress Induced by Modified Stable Routine or Feed-Borne Mycotoxin Exposure on Feed Intake Patterns of Pigs under Practical Housing Conditions, Dissertation, Tag der Prüfung 06.07.2021	05/2014 bis 07/2021	Dr. Preißinger;, Prof. Windisch (TUM)
Julienne Küsters	Simulated future climate scenarios and the nutritive value of orchard grass *(Dactylis glomerata L.)* in permanent grassland; Diisertation an der BOKU; Wien	10/2021	Prof. Dr. Spiekers, 3. Prüfer Prof. Dr. Gierus, Betreuer

Name	Thema/Titel Dissertation/Master-/Bachelorarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Jana Kralenetz	Auswirkungen einer sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierten Fütterung auf Bewegungsapparat und Geburtsgeschehen bei Zuchtsauen (Arbeitstitel), Dissertation	seit 01/2019	Dr. Preißinger; Prof. Kauffold (Uni Leipzig)
Daria Driessen	Effekte von Guanidinoessigsäure und Cholinchlorid auf die Leistung von Absatzferkeln (Bachelorarbeit)	06/2020 bis 04/2021	Dr. Preißinger; Prof. Rodehutscord, Dr. Siegert (Uni Hohenheim)
Anita Perbandt	Bachelor's Thesis: Ein Vergleich von Gras und Luzerne in Bezug auf die Futteraufnahme bei der Milchkuh	SS 2021	Prof. Dr. Spiekers, Dr. M. Schneider
Felix Schnell	Bachelor's Thesis: Ertragsermittlung und Nährstoffentzug auf alpinen Weiden mit Beispiel (Bachelor of Education)	SS 2021	Prof. Dr. Spiekers, S. Steinberger
Veronika Leberle	„Zum Einfluss zweier unterschiedlich stark stickstoff- und phosphorreduzierter Fütterungsstrategien auf zootechnische Parameter und Ammoniakemissionen beim Mastschwein" (Masterarbeit)	seit 05/2021	Dr. Preißinger; Prof. Gallmann, Dr. Siegert (Uni Hohenheim)

Fernsehen, Rundfunk

Sender	Sendung	Thema des Beitrages	Sendetermin	Berichtende
SRF 1	NZZ Format	Die optimierte Milchkuh: Spitzensportler im Stall	11.02.2021	Prof. Dr. Spiekers Prof. Dr. Thaller
BR	Unser Land	Tierisches Eiweiß wieder erlaubt	08.10.2021	Dr. W. Preißinger
BR	Unter unserem Himmel	Almwirtschaft im Wandel	03.10.2021	S. Steinberger

Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen

- Vorbereitungsdienst für Beamte der Qualifikationsebenen 3 und 4
- Fortbildung der Berater für Rind und Schwein an den AELF
- Ausbildung neuer LKV-Berater Rind, Schwein und Leistungsoberprüfer
- Fortbildung der LKV-Berater Rind, Schwein
- Praktikanten
- Aus- und Fortbildung für Veterinäre und Veterinärassistenten

Schweinefütterung

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

Datum	**Ort**	**Zielgruppe**
22./23.02.2021	online Seminar	Beratung LKV
18./19.05.2021	online Seminar	Beratung QE3/QE2 (ÄELF, LFL, BaySG)
21.06.2021	Grub	Veterinärwesen
05.07.2021	Schwarzenau	Veterinärwesen
22.07.2021	Schwarzenau	Studierende QE3 und QE4 Schwerpunkt tierische Erzeugung

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

Datum	**Ort**	**Zielgruppe**
04.02.2021	Online	Beratung
23.02.2021	Online	Lehrende
03.03.2021	Online	Beratung
19.04.2021	Online	Beratung
21.04.2021	Online	Beratung
26.04.2021	Online	Beratung
22.06.2021	Grub	Beratung
29.06.2021	Grub	Lehrende
02.07.2021	Grub	Studierende
06.-07.07.2021	online	Beratung, Lehrende
08.07.2021	Almesbach	Beratung

12.-16.07.2021	Freising, Grub, BaySG-Standort	Studierende
12.-15.07.2021	Grub	Veterinärwesen
19.-23.07.2021	Grub	Studierende
02.-08.08.2021	Grub	Studierende
27.09.2021	online	Beratung
27.10.2021	Eugendorf	Praxis
28.10.2021	Wals	Praxis
03.11.2021	Hohenwerfen	Praxis
16.12.2021	online	Beratung

Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

28./29.09.2021	Workshop „Die optimale Kuh: gesund, effizient, umweltgerecht“, Braunschweig/Online
12.10.2021	59. 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 Futterkonservierung und Fütterung
Ettle, T., Obermaier, A., Brandl, J., Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Ettle, T., Obermaier, A., Rauch, P., Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“

Name	Mitgliedschaften
Harms, K.	ARE-Vet (Arbeitsgemeinschaft resistente Erreger in der Veterinärmedizin
Harms, K.	Gesellschaft für Mykotoxinforschung e.V.
Harms, K.	Arbeitsgruppe „Mykotoxine“
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 Futterkonservierung 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

Name	Mitgliedschaften
Schuster, H.	DLG-Gütezeichen Kommission
Schuster, H.	Fachbeirat Rinderhaltung
Schuster, H.	Runder Tisch „Düngeberatung“
Spiekers, H.	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE)
Spiekers, H.	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Tierernährung (BAT), 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 Agrarwissenschaften und Nährstoffkreisläufe in Agrarökosystemen
Spiekers, H.	CAU: Seminarbeitrag zur alpinen Weide, Masterstudiengänge
Spiekers, H.	Hohenheim: Weide in Süddeutschland, Master agrar

5 Verdauungsversuche

Auf Grund tierschutzrechtlicher Vorgaben waren im Jahr 2021 in der Stoffwechselanlage des Institutes keine Untersuchungen mit Hammeln möglich. Bei Schweinen konnten die Versuche, die in Tabelle 1 aufgelistet sind, durchgeführt werden.

Neben den Hammeln für die Verdaulichkeitsbestimmung werden am Pansen fistulierte Hammel als Spendertiere für Pansensaft gehalten. Der Pansensaft wird im Gruber Labor von AQU 3 zur Bestimmung der Gasbildung im Rahmen des Hohenheimer Futterwertestes (HFT) genutzt.

Tabelle 1: Verdauungsversuche in der Stoffwechselanlage mit Schweinen

Schweine Testfutter	**Ferkel**	**Mastschweine**
Alleinfutter	8	
Einzelfutter		2

6 Das Erntejahr 2021 - 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 aus Baden-Württemberg in Anspruch nehmen.

Das LKV-Futterlabor Bayern in 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 entwickelte Portal *web*FuLab. 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 LKV-FuLab 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-Futterlabor Bayern in Grub unter Federführung des LfL-Zentrallabors, Schwerpunkt Analytik von Futtermitteln und tierischen Produkten, durchgeführt. Fütterungsfragen werden vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft betreut.

6.2 Untersuchungspakete

Das Angebot an Futteruntersuchungen durch die LKV Service GmbH umfasst die bedeutsamen Futterkennwerte, siehe nachfolgende Übersicht „Untersuchungspakete und Preise LKV-Futtermittellabor Bayern“. Die entsprechenden Gehalte werden entweder nasschemisch oder mit NIRS-Schnellanalyse bestimmt. Bei der NIRS-Analyse werden sowohl eigene Kalibrierungen als auch Kalibrierungen des VDLUFA (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e.V.) eingesetzt. Auch Aminosäuren, die im Bereich Schwein eine große Rolle spielen, können bei bestimmten Futtermitteln sehr günstig mittels NIRS analysiert werden.

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. Seit Januar 2021 wird die Mineralstoffuntersuchung in den in der nachfolgenden Tabelle genannten Untersuchungspaketen angeboten. Durch die eingesetzte Untersuchungstechnik (RFA, Röntgen-Fluoreszenz-Analyse) kann die Mineralstoffanalytik kostengünstig angeboten werden. Zudem ist die Untersuchung des Spurenelements Selen möglich. Die durch die Düngegesetzgebung wichtigen Parameter Stickstoff (wenn Untersuchung auf Rohprotein) und Phosphor (wenn Untersuchung auf Mineralstoffe) werden ebenfalls ausgewiesen.

Für die Bestimmung der Gärqualität von Silagen werden die Kennwerte pH-Wert, Gehalt an Milch-, Essig-, Propion- und Buttersäure gemessen und daraus die Bewertung des Siliererfolgs 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.

Untersuchungspakete und Preise LKV-Futtermittellabor Bayern (Stand 01/2022) Preise in € zzgl. MwSt.			
Untersuchungspakete		Preise, Mitglieder	Preise Nicht-mitglieder
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	nur nach Eingabe der entspr. ProjektPIN; nur für LKV-Mitgliedsbetriebe	20,25	28,90
Nährstoffuntersuchung – nasschemisch-Meisterarbeit		36,75	55,00
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 mit 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 2020/2021

Die Weender Basis-Untersuchung (Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Rohasche, ...) wurde von Schweinehaltern 2.443-mal für die Futteruntersuchung gewählt (Abb.1). Zur Weender Basis-Untersuchung wurde noch zusätzlich 1.860-mal eine Aminosäuren-Untersuchung (meist AminoNir) und 710-mal eine Mineralstoffuntersuchung in Auftrag gegeben. Im Vergleich zum vorherigen Wirtschaftsjahr ergibt sich bei den untersuchten Proben ein Minus von 12 %. Die Gesamtanzahl der ausgewählten Untersuchungspakete (Weender Basis-Untersuchung + Aminosäuren + Mineralstoffe) ist um 11 % gefallen.

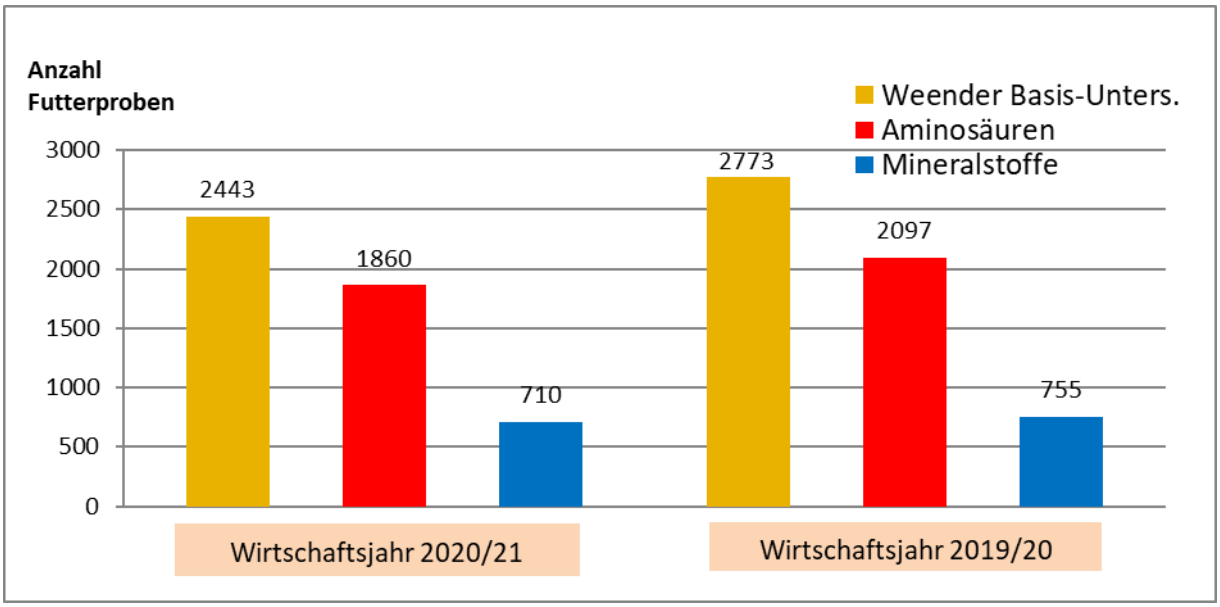


Abbildung 1: Untersuchte Futterproben von Schweinehaltern nach Prüfpaketen im LKV-Futterlabor Bayern, Wirtschaftsjahr 2020/2021 und Wirtschaftsjahr 2019/2020

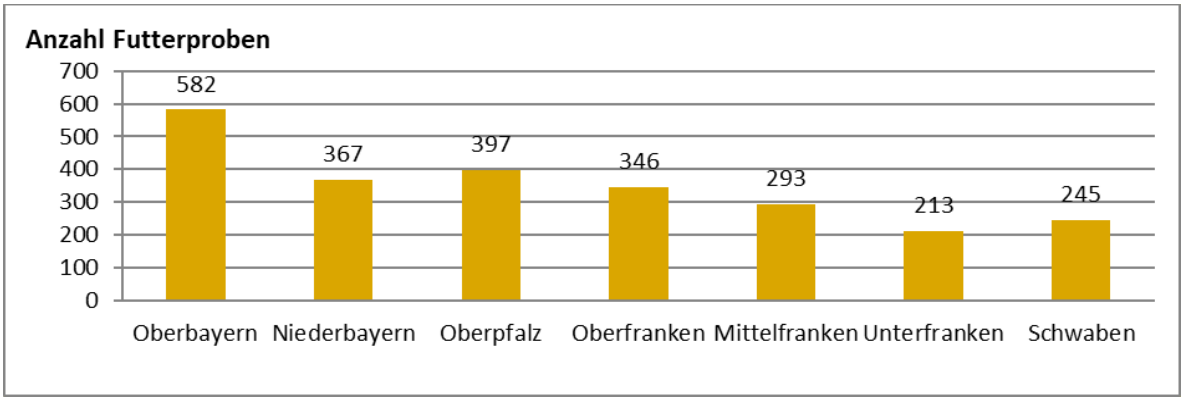


Abbildung 2: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Schweinehaltern in den verschiedenen Regierungsbezirken, Wirtschaftsjahr 2020/21

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 der Oberpfalz und Niederbayern.

Futterproben von Betrieben mit Wiederkäuern im Kalenderjahr 2021

Im Bereich Rind wurde die Weender Basis-Untersuchung 16.629-mal gewählt (Abb.3). Zu dem Basispaket wurde noch zusätzlich 2.703-mal eine Mineralstoffuntersuchung und 482-mal eine Trockenmassebestimmung in Auftrag gegeben.

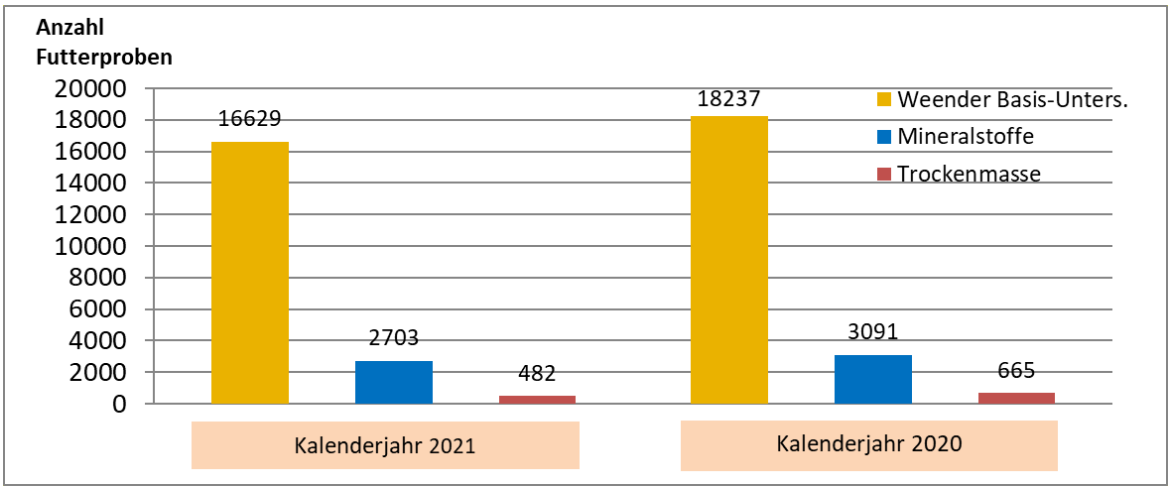


Abbildung 3: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Betrieben mit Wiederkäuern nach Prüfpaketen, Kalenderjahr 2020 und 2021

Im Vergleich zum vorherigen Kalenderjahr ergibt sich bei den untersuchten Proben der Weender Basis-Untersuchung ein Minus von 9 %.

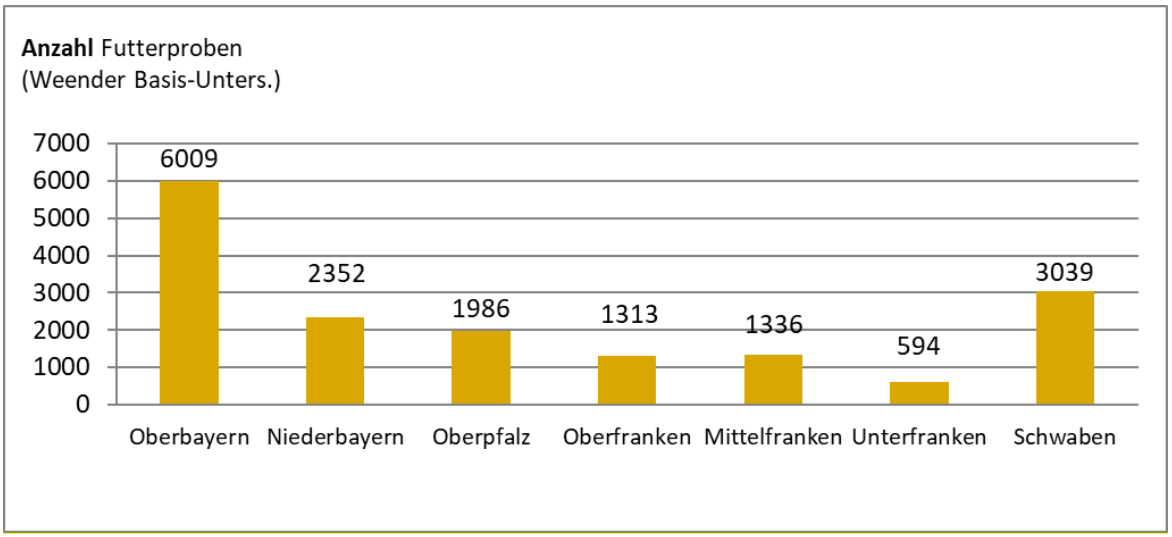


Abbildung 4: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Betrieben mit Wiederkäuern in den verschiedenen Regierungsbezirken im Kalenderjahr 2021

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. Kleegras-, Luzerne-, Luzernegrassilage, Luzerneheu, und –cobs für Rinder wurde im LKV-Futterlabor Bayern in Grub 2020 auf die oben genannten Parameter umgestellt (GfE 2016).

In die Energieschätzgleichungen von Mischfuttermitteln gehen folgende Inhaltsstoffe ein:

- für Rinder: Rohprotein, Rohfett, Rohasche, 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 genutzt. Er hat den größten Einfluss auf die Höhe der Energie in der Maissilage. ELOS steht für die **e**nzym**l**ösliche **o**rganische **S**ubstanz und entspricht in etwa der vom Rind verdaulichen organischen Masse eines Futters.

2021 wurden die Orientierungswerte für gute Grobfuttermittel (Wiederkäuer) bei Grassilagen, Wiesenheu und Grascobs/Heißluftheu jeweils für erste und Folgeschnitte aktualisiert.

6.5 Grobfutterqualität 2021

In den nachfolgenden Tabellen sind für Wiesengras, Gras angewelkt (zum Silieren), Grassilage, Kleegrassilage, Luzernegrassilage, Luzernesilage, Luzerneheu, Luzernecobs, 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-Futterlabor Bayern 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 Probenzahl 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 peNDF abgelöst. Deshalb wird die aNDFom auch in den folgenden Tabellen angegeben.

Wiesengras und Gras angewelkt (zum Silieren)

Von Wiesengras (alle Schnitte) wurden 2021 insgesamt 782 Proben ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Wiesengras (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

		1. Schnitt		Folgeschnitte	
Erntejahr		**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		497	635	88	147
Trockenmasse	g/kg	212	190	200	186
Rohasche	g	88	100	106	102
Rohprotein	g	170	171	169	187
nutzb. Rohprotein	g	146	144	135	140
RNB	g	3,8	4,2	5,4	7,5
Rohfett	g	31	27	32	31
Rohfaser	g	209	202	238	228
ADFom	g	244	241	284	268
aNDFom	g	469	468	518	508
Zucker	g	122	95	72	111
GB (200 mg TM)	ml	52,8	51,6	45,2	44,4
NEL	MJ	6,7	6,6	6,0	6,1
ME Wiederkäuer	MJ	11,0	10,8	10,0	10,2
Anzahl Proben, Mineralstoffe		3	8	6	4
Kalzium	g	6,2	6,0	7,4	9,8
Phosphor	g	3,1	3,8	4,0	3,8
Magnesium	g	2,6	1,9	2,8	2,9
Natrium	g	0,8	0,7	1,5	0,5
Kalium	g	27	29	27	27

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

		1. Schnitt		Folgeschnitte	
Erntejahr		**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		104	128	190	168
Trockenmasse	g/kg	387	382	387	377
Rohasche	g	89	87	119	105
Rohprotein	g	150	132	171	163
nutzb. Rohprotein	g	139	131	138	134
RNB	g	1,1	0,2	4,7	4,6
Rohfett	g	26	22	31	28
Rohfaser	g	245	242	246	241
ADFom	g	257	279	270	280
aNDFom	g	487	502	510	499
Zucker	g	114	153	90	129
GB (200 mg TM)	ml	53,2	50,4	47,5	45,8
NEL	MJ	6,5	6,1	6,2	6,0
ME Wiederkäuer	MJ	10,7	10,1	10,3	10,0
Anzahl Proben, Mineralstoffe		32	19	15	19
Kalzium	g	6,3	6,0	7,3	7,5
Phosphor	g	3,2	3,4	3,6	3,7
Magnesium	g	2,0	1,9	2,6	2,5
Natrium	g	0,8	0,6	0,9	0,8
Kalium	g	28	28	28	29

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 untersuchten und nicht die prognostizierten Gehalte dargestellt (Änderung zu vorausgegangenen Jahresberichten).

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-Futterlabor Bayern

Erntejahr		**Orientierungswert**	**2020**	**2021**		
			Mittelwert	**Mittelwert**	**95 % der Proben , zwischen**	
Erntedatum			11.05.2020	23.05.2021	08.05.2021	04.06.2021
Anzahl Proben, Rohnährstoffe			2.556	2.744	2.606	
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	375	350	203	517
Rohasche	g	< 90	87	95	67	134
Rohprotein	g	> 160	151	133	91	185
nutzb. Rohprotein	g		137	127	109	148
RNB	g		2,3	0,9	-4,3	3,7
Rohfett	g	35 - 45	35	32	22	43
Rohfaser	g		233	254	183	316
ADFom	g	< 260	270	299	222	363
aNDFom	g	< 430	451	475	373	571
Zucker	g	30 - 60	91	68	0	193
GB (200 mg TM)	ml	≥ 49	48,7	45,5	34,2	54,4
NEL	MJ	≥ 6,4	6,3	5,8	4,9	6,8
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,6	10,4	9,8	8,4	11,2
Anzahl Proben, Mineralstoffe			594	641	609	
Kalzium	g		6,8	6,2	4,4	9,6
Phosphor	g		3,2	3,3	2,5	4,3
Magnesium	g		2,2	2,0	1,5	3,0
Natrium	g		1,0	0,8	0,3	2,2
Kalium	g		28	28	20	36
Chlor	g		7,5	6,9	3,0	16,0
Schwefel	g		2,5	2,3	1,5	3,3
DCAB	Meq		396	423	182	638
Eisen	mg		367	551	96	1.778
Kupfer	mg		7,7	7,5	5,5	9,8
Zink	mg		31	30	19	48
Mangan	mg		73	72	31	147
Selen[1)]	mg		0,08 (31)	0,05 (32)	0,01	0,23

[1)] ( ) = abweichende Probenzahl

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

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

Erntejahr		**Orientierungswert**	**2020**	**2021**			
			alle Folgeschnitte	**alle Folgeschnitte**	**2. , Schnitt**	**3. , Schnitt**	**ab 4. Schnitt**
Erntedatum			20.07.20	28.07.21	24.06.21	02.08.21	12.09.21
Anzahl Proben, Rohnährstoffe			3.342	3.029	1.240	772	811
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	378	363	368	376	345
Rohasche	g	< 100	110	109	101	110	120
Rohprotein	g	< 170	164	153	142	154	165
nutzb. Rohprotein	g		132	129	125	128	136
RNB	g		5,0	3,8	2,7	4,2	4,7
Rohfett	g	35 - 45	36	36	34	36	38
Rohfaser	g		242	244	261	246	218
ADFom	g	< 280	291	293	312	299	262
aNDFom	g	< 460	467	461	486	467	420
Zucker	g	30 - 60	54	46	50	46	42
GB (200 mg TM)	ml	≥ 45	42,8	42,1	42,1	40,8	43,5
NEL	MJ	≥ 6,1	5,8	5,7	5,6	5,6	6,1
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,2	9,8	9,7	9,5	9,5	10,1
Anzahl Proben, Mineralstoffe			527	433	215	103	74
Kalzium	g		7,4	7,7	7,3	8,2	7,9
Phosphor	g		3,5	3,6	3,4	3,6	3,8
Magnesium	g		2,7	2,6	2,4	2,7	2,8
Natrium	g		1,2	0,9	0,9	0,9	1,2
Kalium	g		28	28	27	28	29
Chlor	g		8,8	8,1	7,9	8,0	8,3
Schwefel	g		2,8	2,7	2,6	2,6	2,9
DCAB	meq		339	351	347	354	367
Eisen	mg		692	657	585	627	859
Kupfer	mg		7,9	7,8	7,6	7,9	8,2
Zink	mg		31	31	33	29	29
Mangan	mg		82	84	85	86	79
Selen[1)]	mg		0,06 (17)	0,08 (22)	0,09 (13)	0,04 (5)	0,09 (3)

[1)] ( ) = 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: Kleegrassilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

		1. Schnitt		Folgeschnitte	
Erntejahr		**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		99	127	88	93
Trockenmasse	g/kg	366	316	379	340
Rohasche	g	96	100	110	107
Rohprotein	g	147	127	168	151
nutzb. Rohprotein	g	134	127	127	122
RNB	g	2,1	-0,1	6,5	4,6
Rohfett	g	27	30	29	30
Rohfaser	g	229	263	245	268
ADFom	g	287	307	302	318
aNDFom	g	408	464	430	449
Zucker	g	89	57	61	39
GB (200 mg TM)	ml	49,0	46,7	43,3	42,3
NEL	MJ	6,1	5,9	5,5	5,3
ME Wiederkäuer	MJ	10,2	9,9	9,3	9,0
Anzahl Proben, Mineralstoffe		47	42	27	21
Kalzium	g	8,8	8,0	9,4	10,4
Phosphor	g	3,2	3,3	3,5	3,4
Magnesium	g	2,3	2,1	2,6	2,5
Natrium	g	0,6	0,6	1,0	0,6
Kalium	g	31	30	31	31

Tabelle 5: Luzernegrassilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

		1. Schnitt		Folgeschnitte	
Erntejahr		**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		24	31	31	15
Trockenmasse	g/kg	390	348	387	402
Rohasche	g	97	105	103	107
Rohprotein	g	162	141	158	135
nutzb. Rohprotein	g	132	125	121	115
RNB	g	4,7	2,5	5,8	3,2
Rohfett	g	26	27	27	29
Rohfaser	g	244	275	274	295
ADFom	g	314	332	337	343
aNDFom	g	417	454	444	477
Zucker	g	67	45	56	33
GB (200 mg TM)	ml	44,6	42,7	40,5	40,4
NEL	MJ	5,9	5,6	5,2	5,0
ME Wiederkäuer	MJ	9,9	9,4	8,9	8,6
Anzahl Proben, Mineralstoffe		13	21	13	6
Kalzium	g	12,8	11,7	13,7	10,3
Phosphor	g	2,8	3,1	3,1	2,9
Magnesium	g	2,4	2,4	2,4	2,1
Natrium	g	0,4	0,4	0,5	0,5
Kalium	g	27	29	29	29

Tabelle 6: Luzernesilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Erntejahr		1. Schnitt 2020	1. Schnitt 2021	Folgeschnitte 2020	Folgeschnitte 2021
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		27	35	25	31
Trockenmasse	g/kg	373	367	447	401
Rohasche	g	108	101	98	102
Rohprotein	g	181	151	178	160
nutzb. Rohprotein	g	140	134	129	122
RNB	g	6,5	2,9	7,8	6,0
Rohfett	g	26	25	24	24
Rohfaser	g	250	259	277	297
ADFom	g	313	317	351	365
aNDFom	g	382	427	419	440
Zucker	g	54	50	54	33
GB (200 mg TM)	ml	41,7	44,3	38,6	37,4
NEL	MJ	5,8	5,7	5,1	4,9
ME Wiederkäuer	MJ	9,7	9,7	8,8	8,4
Anzahl Proben Mineralstoffe		5	15	10	7
Kalzium	g	15,2	12,3	14,2	14,6
Phosphor	g	3,3	3,3	3,1	3,3
Magnesium	g	2,8	2,3	2,5	2,3
Natrium	g	0,6	0,4	0,5	0,4
Kalium	g	29	29	29	29

Luzerneheu und -cobs

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

Erntejahr		Luzerneheu, 1. Schnitt 2020, MW	Luzerneheu, 1. Schnitt 2021, MW	Luzerneheu, Folgeschnitte 2020, MW	Luzerneheu, Folgeschnitte 2021, MW	Luzernecobs alle Schnitte 2020 Mittelwert	Luzernecobs alle Schnitte 2021 Mittelwert	Luzernecobs alle Schnitte 2021 95 % der Proben zwischen	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		9	9	5	7	31	28	26	
Trockenmasse	g/kg	865	868	869	867	893	890	841	942
Rohasche	g	96	90	94	90	109	102	79	126
Rohprotein	g	166	139	160	143	179	161	123	201
nutzb. Rohprotein	g	142	133	122	125	163	152	122	179
RNB	g	3,8	1,0	6,0	2,9	2,5	1,4	-1,4	4,6
Rohfett	g	17	19	13	14	23	22	10	31
Rohfaser	g	299	321	365	352	251	292	191	401
ADFom	g	348	368	418	396	296	340	232	459
aNDFom	g	450	506	495	494	435	455	375	574
Zucker	g	66	50	48	40	73	42	16	75
GB (200 mg TM)	ml	42,0	43,3	38,1	40,5	44,0	43,4	35,6	50,4
NEL	MJ	5,4	5,3	4,5	4,8	5,9	5,5	4,3	6,5
ME Wiederkäuer	MJ	9,2	9,0	7,9	8,4	9,9	9,3	7,6	10,8

Wiesenheu

Heu hat grundsätzlich höhere Zuckergehalte als Grassilage. Die Zuckergehalte lagen 2021 noch höher als 2020 und bereits im Mittel über dem Orientierungswert. 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-Futterlabor Bayern

, Erntejahr		1. Schnitt			Folgeschnitte		
		Orientierungswert	2020	2021	Orientierungswert	2020	2021
Erntedatum			05.06.20	14.06.21		22.07.20	27.07.21
Anzahl Proben, Rohnährstoffe			116	92		159	132
Trockenmasse	g/kg	≥ 860	864	860	≥ 860	863	857
Rohasche	g	< 75	70	62	< 80	99	88
Rohprotein	g	> 120	95	79	> 150	135	133
nutzb. Rohprotein	g		113	107		129	129
RNB	g		-2,9	-4,6		1,0	0,7
Rohfett	g	15 - 30	17	16	15 - 30	24	23
Rohfaser	g		294	318		250	257
ADFom	g	< 320	346	354	< 280	306	301
aNDFom	g	< 560	590	583	< 500	549	511
Zucker	g	80 - 140	125	161	80 - 140	126	148
GB (200 mg TM)	ml	≥ 46	43,9	42,8	≥ 47	46,2	45,8
NEL	MJ	≥ 5,5	5,1	5,0	≥ 6,0	5,7	5,7
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 9,4	8,8	8,6	≥ 10,1	9,6	9,6
Anzahl Proben, Mineralstoffe			33	26		24	22
Kalzium	g		5,2	4,6		6,9	6,5
Phosphor	g		2,6	2,2		3,3	3,3
Magnesium	g		1,9	1,7		2,6	2,3
Natrium	g		0,5	0,5		0,6	0,5
Kalium	g		24	21		26	25
Chlor	g		7,0	6,6		7,0	6,0
Schwefel	g		1,7	1,4		2,4	2,1
DCAB	Meq		320	300		350	359
Eisen	mg		129	204		282	327
Kupfer	mg		7,0	6,2		7,7	7,3
Zink	mg		26	24		28	28
Mangan	mg		61	81		84	92
Selen[1)]	mg		0,02 (4)	-		0,03 (3)	0,02 (3)

[1)] ( ) = abweichende Probenzahl

Trockengrün (Grascobs und Heißluftheu)

Die Qualität des 1. Schnitts Grascobs und Heißluftheu hat sich 2021 im Vergleich zu 2020 trotz schwieriger Witterungsbedingungen verbessert. Dennoch ist weiterhin sowohl beim 1. Schnitt als auch bei den Folgeschnitten eine Verbesserung der Ausgangsqualität des Grases (Schnittzeitpunkt) und der Erntebedingungen (Rohasche) anzustreben.

Tabelle 9: Trockengrün (Grascobs, Heißluftheu, je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Erntejahr		1. Schnitt			Folgeschnitte		
		Orientierungswert	2020	2021	Orientierungswert	2020	2021
Anzahl Proben, Rohnährstoffe			34	70		174	244
Trockenmasse	g/kg	> 900	913	906	> 900	907	904
Rohasche	g	< 95	95	103	< 100	134	122
Rohprotein	g	> 160	138	143	> 180	159	161
nutzb. Rohprotein	g		151	155		160	160
RNB	g		-2,2	-1,8		-0,2	0,2
Rohfett	g	30 - 40	27	26	30 - 40	31	31
Rohfaser	g		242	220		222	221
ADFom	g	< 240	279	264	< 250	268	269
aNDFom	g	< 460	507	476	< 440	493	475
Zucker	g	80 - 140	101	176	80 - 140	98	133
GB (200 mg TM)	ml	≥ 51	51,0	51,0	≥ 47	49,4	47,1
NEL	MJ	≥ 6,6	6,2	6,3	≥ 6,4	6,2	6,1
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,8	10,3	10,4	≥ 10,6	10,3	10,2
Anzahl Proben, Mineralstoffe			3	3		6	7
Kalzium	g		9,3	7,5		8,3	9,8
Phosphor	g		2,8	3,5		3,5	4,0
Magnesium	g		2,9	2,5		3,0	3,3
Natrium	g		0,4	0,9		1,0	0,6
Kalium	g		22	24		25	28

Grünmais zum Silieren

Tabelle 10: Grünmais zum Silieren (je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Erntejahr		2020	2021			2020	2021
Erntedatum		24.09.20	07.10.21				
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		243	229	Anzahl Proben, Mineralstoffe		25	19
Trockenmasse	g/kg	327	324	Kalzium	g	2,5	2,3
Rohasche	g	40	38	Phosphor	g	2,2	2,5
Rohprotein	g	75	63	Magnesium	g	1,7	1,4
nutzb. Rohprotein	g	127	123	Natrium	g	0,2	0,2
RNB	g	-8,8	-9,5	Kalium	g	13	13
Rohfett	g	26	23				
Rohfaser	g	209	214				
ADFom	g	244	263				
aNDFom	g	430	446				
Stärke	g	260	261				
Zucker	g	72	67				
ELOS	g	650	652				
NEL	MJ	6,4	6,2				
ME Wiederkäuer	MJ	10,6	10,4				

Das LKV-Futterlabor Bayern in Grub bietet an, gehäckselten Grünmais 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 10 sind ausschließlich die untersuchten und nicht die prognostizierten Gehalte dargestellt (Änderung zu vorausgegangenen Jahresberichten).

Maissilage

Die Maissilagen 2021 enthalten im Mittel weniger Stärke und sind u.a. aufgrund des höheren ADFom-Gehaltes schlechter verdaulich (ELOS) als in den Vorjahren. Die Spannbreite ist jedoch wie in den vergangenen Jahren enorm und spiegelt die unterschiedlichen Standorte und Wetterverläufe in Bayern wider.

Tabelle 11: Maissilage inkl. Streubereich (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Erntejahr		Orientierungswert	2020	2021		
			Mittelwert	Mittelwert	95% der Proben zwischen	
Erntedatum			25.09.2020	05.10.2021	15.09.2021	23.10.2021
Anzahl Proben, Rohnährstoffe			2.915	2.305	2.189	
Trockenmasse	g/kg	300 – 380[2)]	339	328	260	396
Rohasche	g	< 35	34	32	26	39
Rohprotein	g	70 - 80	73	65	53	75
nutzb. Rohprotein	g		132	127	120	133
RNB	g		-9,3	-10,0	-11,4	-8,3
Rohfett	g	25 - 35	29	28	20	36
Rohfaser	g		203	212	177	258
ADFom	g	< 235	227	240	203	284
aNDFom	g	< 400	399	418	363	489
Stärke	g	> 320	318	303	196	387
Zucker	g	25 - 40	34	24	3	44
ELOS	g	> 690	694	677	616	730
NEL	MJ	≥ 6,6	6,7	6,5	6,1	6,9
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 11,0	11,0	10,8	10,2	11,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe			374	260	247	
Kalzium	g		2,6	2,0	1,4	2,9
Phosphor	g		2,3	2,3	1,8	3,0
Magnesium	g		1,6	1,3	1,0	1,8
Natrium	g		0,3	0,2	0,2	0,3
Kalium	g		13	12	9	15
Chlor	g		1,8	1,2	0,5	2,4
Schwefel	g		1,1	1,0	0,9	1,3
DCAB	Meq		217	217	137	283
Eisen	mg		102	84	46	176
Kupfer	mg		7,8	7,0	5,0	8,6
Zink	mg		29	27	15	47
Mangan	mg		28	25	14	46
Selen[1)]	mg		0,01 (5)	0,02 (3)	0,01	0,02

[1)] ( ) = abweichende Probenzahl; [2)] Je höher der Kornanteil, desto höher darf die TM sein

6.6 Untersuchung der Gärqualität von Silagen

In den Tabellen 12 und 13 sind die Gärparameter der Gras- und Maissilagen dargestellt, die 2020 und 2021 im LKV-Futterlabor Bayern in 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 Orientierungswert). Bei Maissilagen liegt der optimale pH-Wert unter 4,2. Dies wurde sowohl 2020 als auch 2021 im Mittel der analysierten Gras- und Maissilageproben erreicht.

Die Gärqualität wird mit dem DLG-Schlüssel benotet. Maximal sind 100 Punkte möglich. Punktabzüge gibt es für hohe Gehalte an Butter- und Essigsäure sowie einen zu hohen pH-Wert. Für den TM-Gehalt ideale pH-Werte führen zu Punktzuschlägen. Die Grassilagen 2021 liegen im Mittel bei 78 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. 2021 sind vor allem unerwünscht hohe Buttersäuregehalte in Grassilagen auffällig: 36 % der darauf untersuchten 1. Schnitte und 24 % der Folgeschnitte enthalten über 3 g Buttersäure/kg TM.

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 (NH_3-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 2020 und 2021 sind die Gehalte der gebildeten Säuren auf gleichem Niveau. Zur Sicherung der aeroben Stabilität sollten in Gras- und Maissilagen 20 bis 30 g Essigsäure pro Kilogramm Trockenmasse enthalten sein. Diese Gehalte wurden 2020 und 2021 im Mittel der darauf untersuchten Proben weder in den Grassilagen noch in den Maissilagen erreicht. Dies kann besonders bei geringem Vorschub ein erhöhtes Risiko für Nacherwärmung zur Folge haben.

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

		Orientierungswert	1. Schnitt		Folgeschnitte	
Erntejahr			**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben			196	226	173	190
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	373	340	374	372
pH-Wert		4,0 - 4,8	4,5	4,5	4,5	4,5
Milchsäure	g	> 50	44	43	38	38
Essigsäure	g	} 20 - 30	16	19	13	13
Propionsäure	g		0,3	0,7	0,1	0,3
Buttersäure	g	< 3	4,1	4,5	2,2	2,5
DLG-Punkte			82	78	89	89
Ammoniak (NH_3)	g		1,7 (50) [1]	2,2 (42) [1]	1,6 (45) [1]	1,6 (49) [1]
NH_3-N am Gesamt-N	%	< 8	5,9 (50) [1]	8,3 (42) [1]	5,0 (45) [1]	5,6 (49) [1]

[1] ( ) = abweichende Probenzahl

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

Erntejahr		Orientierungswerte	2020	2021
Anzahl Proben	N		134	98
Trockenmasse	g/kg	300 - 380	333	324
pH-Wert		< 4,2	3,8	3,9
Milchsäure	G	> 50	49	47
Essigsäure	G	20 - 30	13	14
Propionsäure	G		0,06	0,03
Buttersäure	G	< 3	0,00	0,00
DLG-Punkte			100	100
Ammoniak (NH_3)	G		0,7 (24) [1)]	0,7 (20) [1)]
NH_3-N am Gesamt-N	%	< 8	5,1 (24) [1)]	5,8 (20) [1)]

[1)] ( ) = abweichende Probenzahl

6.7 Untersuchung von Futtermitteln auf Nitrat

Vom LKV-Futterlabor Bayern 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 2021 die mittleren Nitratgehalte niedriger als im Vorjahr. Sowohl 2020 als auch 2021 überschritt keine der untersuchten Proben die kritische Grenze von 5.000 mg Nitrat/kg TM.

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

	Grassilage				Kleegrassilage				Maissilage	
Schnitt	**1. Schnitt**		**Folgeschnitte**		**1. Schnitt**		**Folgeschnitte**			
Erntejahr	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**	**2020**	**2021**
Anzahl Proben	55	52	32	37	14	9	7	8	40	30
Mittelwert	425	305	761	472	638	245	755	661	571	224
kleinster Wert	209	52	207	52	266	53	207	52	51	51
größter Wert	1.702	1.037	3.829	1.400	3.634	470	2.330	2.183	3.584	4.527

6.8 Analysenergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2020/21 und Getreideernte 2021

Analysenergebnisse Eiweißfutter und Alleinfutter Wirtschaftsjahr 2020/2021

Die Rohnährstoffgehalte der Sojaprodukte aus der Kategorie Eiweißfutter unterliegen Schwankungen. Davon ist sowohl der HP (Hoch-Protein) Sojaextraktionsschrot (SES HP) und gleichermaßen der LP (Niedrig-Protein) Sojaextraktionsschrot (SES LP) betroffen (Tab.15). Der SES LP hat im Schnitt mit 437 g Rohprotein/kg und 27 g Lysin/kg sehr gute Inhaltstoffe. Die untersuchten SES HP-Proben erreichen im Schnitt 471 g Rohprotein/kg. Die Gehalte haben sich im Vergleich zu den letzten Jahren wieder leicht erhöht. Die Schwankungsbereiche im Rohprotein-/Aminosäuregehalt machen aber deutlich, dass auch die Untersuchung des SES sinnvoll ist.
Der Sojaanbau hat sich in Bayern fest etabliert. Getoastete vollfette Sojabohnen findet man deshalb in vielen Futterrationen. Wobei bei der Rationsplanung der hohe Fettgehalt und die Qualität der Toastung zu berücksichtigen sind. Auffallend ist aber der Schwankungsbereich im Rohprotein-/Aminosäuregehalt. Eine Untersuchung von Sojabohnen ist deshalb zwingend notwendig.

Tabelle 15: Untersuchungsergebnisse Eiweißfutter 2020/21 (Angaben je kg bei 88 % TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Futter (88%TM)	Proben N[1)]	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	Phosphor (g)
SES LP (42-44% RP[2)])	80/70/17	12,9	75	437	26,8	6,4
(min-max)		(12,2-13,3)	(39-153)	(342-498)	(24,3-29,5)	(5,4-8,0)
SES HP (48% RP[2)])	51/40/4	13,8	49	471	28,7	7,0
(min-max)		(13,4-14,0)	(34-87)	(426-500)	(25,7-30,5)	(6,3-7,4)
Rapsextraktionsschrot	25/5/11	9,9	125	337	18,7	10,5
(min-max)		(9,6-10,4)	(97-144)	(296-413)	(17,8-19,5)	(9,1-11,3)
Erbsen	60/35/12	13,3	58	211	15,1	5,2
(min-max)		(12,9-13,5)	(48-72)	(190-261)	(13,8-16,2)	(4,0-6,1)
Ackerbohnen	21/9/2	12,2	102	263	17,1	4,5
(min-max)		(11,9-12,5)	(85-127)	(242-289)	(16,1-18,4)	(4,4-4,5)
Sojabohnen	50/14/3	16,1	52	361	23,0	6,5
(min-max)		(15,7-16,7)	(42-116)	(275-393)	(21,3-24,0)	(6,0-6,8)

[1)] Anzahl Weender Basis-Untersuchung/Aminosäuren/Mineralstoffe
[2)] RP=Rohprotein

Die Untersuchung von Alleinfutter/Futterrationen (Tab.16) dient zur Kontrolle, ob die berechnete Ration tatsächlich am Tier ankommt. Mischfehler können so aufgedeckt werden. Der Rohaschegehalt z.B. ist dabei folgendermaßen zu interpretieren: Ist er im Vergleich zum Mittel der Vergleichsgruppe z.B. Tragefutter zu niedrig, 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 kaum exakt 1:1 deckungsgleich sein kann.

Bei allen untersuchten Rationen ist ein Rückgang der Rohproteingehalte zu erkennen. Die Betriebe bemühen sich die Nährstoffausscheidungen vor dem Hintergrund der Düngeverordnung und TA-Luft zu reduzieren.

Tabelle 16: Untersuchungsergebnisse Alleinfutter 2020/2021 (Angaben je kg bei 88 % TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Rationen (88%TM)	**Proben N[1])**	**ME Schwein (MJ)**	**Roh-faser g**	**Roh-protein g**	**Lysin g**	**Roh-asche g**	**Phos-phor g**
Tragefutter (min-max)	68/53/56	12,4 (11,3-13,1)	59 (39-86)	130 (105-171)	6,9 (5,0-9,8)	45 (35-57)	4,4 (3,4-6,5)
Säugefutter (min-max)	58/51/48	13,2 (12,5-13,6)	45 (34-65)	155 (129-177)	9,3 (7,6-11,5)	47 (30-55)	4,9 (3,7-6,7)
Ferkelaufzucht-futter I, (min-max)	36/36/28	13,3 (12,3-14,4)	42 (23-66)	163 (138-200)	11,5 (9,2-15,2)	48 (37-59)	5,0 (3,3-6,0)
Ferkelaufzucht-futter II, (min-max)	51/47/41	13,2 (11,8-13,8)	41 (31-71)	162 (102-208)	10,8 (5,8-17,2)	49 (38-79)	5,0 (3,7-9,2)
Alleinfutter AM (min-max) [2)]	50/50/27	13,1 (12,2-13,6)	41 (32-60)	159 (133-183)	10,1 (7,3-12,3)	47 (37-70)	4,2 (3,7-5,1)
Alleinfutter EM (min-max) [2)]	26/26/14	13,2 (12,7-13,6)	38 (29-48)	145 (125-181)	8,8 (6,9-10,4)	43 (39-52)	3,9 (3,4-4,5)

[1)] Anzahl Weender Basis-Untersuchung/Aminosäuren/Mineralstoffe
[2)] AM= Anfangsmast, EM= Endmast

Analysenergebnisse der Getreideernte 2021 und Orientierungswerte für Futtergetreide bei Schwein und Geflügel

Rohprotein-/Aminosäuregehalt:

Weizen ist die Getreideart mit den höchsten Rohproteingehalten. Dieses Jahr ist der Rohproteingehalt im Weizen mit 112 g/kg (Trockenfutter 88 % Trockenmasse) auf Vorjahrsniveau (Tab.17). Bei Gerste, Triticale, Hafer und Roggen waren die Gehalte wieder niedriger als im Vorjahr. Auch bei Körnermais und Maiskornsilagen haben sich die Rohproteingehalte im Vergleich zum Vorjahr weiter verringert. Grundsätzlich ist ein fallender Rohproteingehalt im Getreide zu beobachten. Für die Fütterung ist das kein Nachteil, da niedrige Rohproteingehalte die Aminosäuregehalte im Protein positiv beeinflussen. Eine rohproteinreduzierte Fütterung für Schweine, die einen Aminosäurebedarf (z.B. Lysin) haben, wird dadurch erleichtert. Deshalb wurden auch Rohprotein-Orientierungswerte für die wichtigsten Futtergetreidearten definiert (Tab. 18). Im Jahr 2021 liegen diese bei Gerste und Triticale, wie gewünscht, unterhalb dem Orientierungswert. Weizen liegt noch leicht darüber.

Energie und Rohfaser:

Die Maisprodukte haben die höchsten Energiegehalte (MJ ME $_{Schwein}$) gefolgt von Weizen. Weizen und Maisprodukte weisen niedrige Rohfasergehalte auf und die Verdaulichkeit ist sehr gut. Triticale ist mit Weizen vergleichbar. Gerste hat fast den doppelten Rohfasergehalt wie Weizen und die Verdaulichkeit ist niedriger, was sich in dem geringeren Energiegehalt widerspiegelt. Für die Rohfaserversorgung in der Zuchtsauenfütterung gibt es gesetzliche Vorgaben und deshalb sind rohfaserreiche Futtermittel fester Bestandteil in den Rationen. Aber auch in der Mastschweinfütterung wird vermehrt auf eine verbesserte Faserversorgung wertgelegt. Aufgrund seines hohen Rohfasergehaltes wäre Hafer eine Alternative aus eigenem Anbau. Darüber hinaus ist Hafer auch wegen seiner Proteinzusammensetzung interessant. Bei einem niedrigen Rohproteingehalt weist er einen hohen Aminosäuregehalt auf.

Tabelle 17: Untersuchungsergebnisse Getreideernte 2021 (Angaben je kg bei 88 % TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Futtermittel (88%TM)	**Proben N[1)]**	**ME Schwein (MJ)**	**Rohfaser (g)**	**Rohprotein (g)**	**Lysin (g)**	**Phosphor (g)**
Gerste	556/494/93	12,6	46	100	3,8	3,5
(min-max)		(12,3-13,0)	(25-61)	(72-134)	(3,1-4,6)	(2,9-4,1)
Weizen	436/369/64	13,7	26	112	3,1	3,3
(min-max)		(13,3-13,8)	(22-40)	(82-156)	(2,6-4,1)	(2,5-4,1)
Triticale	104/89/13	13,6	26	98	3,4	3,3
(min-max)		(13,2-13,7)	(22-30)	(76-121)	(2,8-4,0)	(2,7-5,8)
Hafer	27/13/5	11,4	91	92	3,8	3,3
(min-max)		(11,0-11,7)	(79-110)	(77-112)	(3,4-5,0)	(3,0-3,9)
Körnermais	69/23/8	14,2	22	69	2,3	2,5
(min-max)		(14,0-14,)	(14-29)	(50-90)	(2,0-2,8)	(2,4-2,7)
Maiskornsilage Ganzkorn/, Schrot	53/11/15	14,6	21	70	2,3	2,4
(min-max)		(14,5-14,7)	(12-34)	(48-82)	(1,8-2,6)	(1,1-3,0)

[1)] Anzahl Weender Basis-Untersuchung /Aminosäuren/Mineralstoffe

Tabelle 18: Orientierungswerte Rohprotein für Futtergetreide (Angaben je kg bei 88 % TM)

Futtergetreide (88% TM)	**Orientierungswert Rohprotein g/kg**
Weizen	110
Gerste und Triticale	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/

Schwerpunktthemen der LfL, bei denen das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft mitwirkt, finden Sie unter den nachfolgenden Adressen:

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/

Onlineanwendungen bzw. Programme sind zu finden unter:

https://www.stmelf.bayern.de/neofulab/ (Onlineanwendung webFuLab)

http://www.zifo-bayern.de/

ergänzend werden projektbezogene Adressen gepflegt z.B. www.optiKuh.de