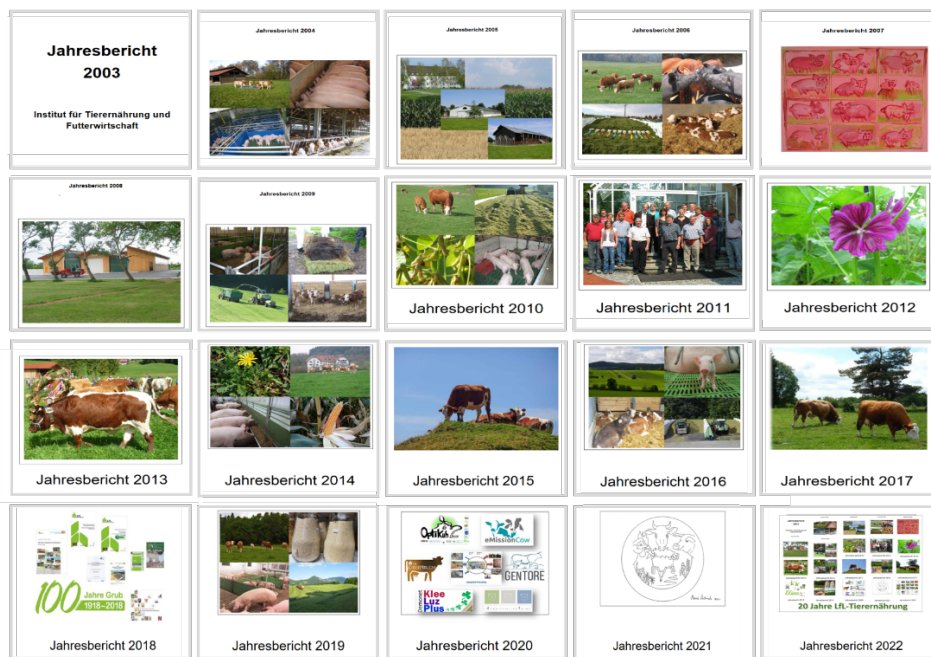




Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
**Institut für Tierernährung und
Futterwirtschaft**



20 Jahre LfL-Tierernährung

Jahresbericht 2022

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.-Dürrwächter-Platz 3, 85586 Poing-Grub
E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de
Telefon: 0816186407-401

Auflage: April 2023

Druck: Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

© LfL



LfL

Jahresbericht 2022

**Dr. Thomas Ettle
(Schriftleitung)**

**Prof. Dr. Hubert Spiekers
Stefan Beckmann
Jennifer Brandl
Friedrich Grimmer
Dr. Aniela Honig
Dr. Katrin Harms
Dr. Maria Ledinek
Barbara Misthilger
Anton Obermaier
Dr. Wolfgang Preißinger
Dr. Reinhard Puntigam
Petra Rauch
Paul Riesinger
Martin Schäffler
Dr. Mariana Schneider
Simone Scherb
Karin Sölch
Dr. Hubert Schuster
Siegfried Steinberger
Elizabeth Velasco
Selina Volkmer**

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	DigiMilch: Demonstrationsprojekt 3 - Fütterungsmanagement..... 11
3.2	Wartung und Weiterentwicklung Zifo2 13
3.3	Silierung von Körnermais mit Natriumsulfit 14
3.4	Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen..... 15
3.5	Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung 16
3.6	Untersuchungen zur Silierbarkeit und Futterakzeptanz von Rapsstrohsilage..... 17
3.7	Demonstrationsnetzwerk Kleinkörnige Leguminosen (Demonet- KleeLuzPlus)..... 18
3.8	Wissenstransfer in der Tierernährung über BAT e.V..... 19
3.9	Einflussfaktor Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene (Grashygiene)..... 20
3.10	Einflussfaktor Düngapplikationstechnik auf die Futterhygiene im Praxismaßstab (Grashygiene 2)..... 21
3.11	Radioaktives Ereignis – Maßnahmen in der Landwirtschaft 22
3.12	Zeitgemäße Alm- und Alpbewirtschaftung in der Praxis etablieren! 23
3.13	Professionelles Weidewissen in der Praxis etablieren! 25
3.14	Untersuchungen zum Einsatz einer Stroh- / Kraftfutterration in der Ausmast von Ochsen aus der Mutterkuhhaltung..... 26
3.15	„Adapted feeding“: Input-Output von Stickstoff und Phosphor am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau..... 27
3.16	Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“ - Arbeitsgruppe Fütterung 28
3.17	Stickstoff- und Phosphorreduzierung im Futter von Zuchtsauen..... 29
3.18	Einsatz von Pflanzenkohle beim Ferkel 30
3.19	Ferkelfutter mit unterschiedlich hohen Fasergehalten mit und ohne energetischen Ausgleich..... 31
3.20	Fasermix als Beschäftigungsfutter in der Ferkelaufzucht – Auswirkungen auf Futteraufnahme, Leistung und Kotbeschaffenheit 32

3.21	Mast mit einem speziellen Futterzusatz zur Verbesserung der Verwertung von Aminosäuren	33
3.22	Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Mast von Schweinen	34
3.23	Einsatz von Lebendhefen in der Mast von Schweinen.....	35
3.24	Einsatz von Seltenen Erden (Lanthanide Citrate) in der Ferkelfütterung	36
3.25	Verzicht auf Eiweißfutter in der Schweinemast ab 100 kg LM.....	37
3.26	Überarbeitung bzw. Aktualisierung der LfL-Information „Futterberechnung für Schweine – 27. Auflage“	38
3.27	Beurteilung der Nahrungskonkurrenz zwischen der Human- und Schweineernährung mittels „hef“-Faktor (human edible fraction)	39
3.28	Überarbeitung bzw. Aktualisierung der Fütterungsfibel „ökologische Schweinehaltung	40
3.29	Nährstoffsaldierung für TA Luft auf den Weg gebracht.....	41
3.30	„Modul Fütterung“ im Rahmen der Ausbildung von RingberaterInnen für den Bereich Schweineproduktion des Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.	43
3.31	Schwerpunktberatung Schweinehaltung: Status Quo zu den im LKV-Bayern organisierten Betrieben hinsichtlich Haltung, Futter und Fütterung	44
3.32	Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme und Leistung in der Bullenmast	45
3.33	Einsatz von Lebendhefe bei Mastbullen der Rassen Fleckvieh und Braunvieh x weißblaue Belgier	46
3.34	Einsatz von Futterharnstoff bei Mastbullen der Rassen Braunvieh und Braunvieh x weißblaue Belgier	47
3.35	GenTORE – Teilprojekt: Untersuchungen zur grobgeweblichen und chemischen Zusammensetzung von Fleckviehbullen im Wachstumsverlauf.....	48
3.36	Einsatz von Tierfutterkohle bei Milchkühen.....	50
3.37	Einfluss der RNB der Ration auf die Leistung und Körperkondition von Milchkühen in der Spätlaktation	51
3.38	Untersuchungen zur Phosphorversorgung bei der Milchkuh.....	52
3.39	Untersuchungen zur flatrate-Fütterung	53
3.40	Messung der Methanausscheidung von Milchkühen mit dem System "GreenFeed" (MethaCow).....	54
3.41	Modellierung der N-Ausscheidung von Milchrindern zur Verbesserung der Nationalen Emissionsinventare und der einzelbetrieblichen Einschätzung (MoMiNE)	55
3.42	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.....	56
3.43	Zusammenarbeit im Rahmen des betrieblichen Nährstoffhaushalts sowie der Nährstoffkreisläufe.....	57
3.44	Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast	58
3.45	Arbeitsgruppen Versuchsplanung Rindermast und Milchvieh	59
3.46	Ausbildung von Anwärtern und Referendaren in Grub	60
3.47	Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2022	61
3.48	Neues Modulsystem in der Ausbildung von LKV-Fütterungsberatern Milchvieh und Rindermast-Ringberatern.....	62
3.51	Projekt „Untersuchungen zur Optimierung der Nährstoffsalden in Futterbaubetrieben (Nährstoffsaldo Rind)“.....	65
4	Veröffentlichungen und Fachinformationen	66
4.1	Veröffentlichungen.....	66
4.2	Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge	76
	Vorträge	76
	Führungen, Exkursionen	99
	Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten	100
	Aus- und Fortbildung, Fortbildungsveranstaltungen.....	102
	Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops.....	103
5	Verdauungsversuche.....	106
6	Das Erntejahr 2022 - Futteruntersuchungen für Schweine und Wiederkäuer	107
6.1	Angebot der Futteruntersuchung.....	107
6.2	Untersuchungspakete	107
6.3	Gesamtüberblick Futterproben nach Tierarten.....	109
6.4	Schätzgleichungen zur Energieberechnung.....	111
6.5	Grobfutterqualität 2022	111
6.6	Untersuchung der Gärqualität von Silagen	120
6.7	Untersuchung von Futtermitteln auf Nitrat	121
6.8	Analysenergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2021/22 und Getreide-/Leguminosenernte 2022.....	122
7	Internetangebot	127

Vorwort

Vor 20 Jahren wurde aus verschiedenen Ländereinrichtungen die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) geformt, um die Landwirtschaft als Ganzes durch angewandte Forschung, Bildung und Förderung gezielter zu unterstützen. Inzwischen hat sich die LfL mehr als etabliert als der Motor für neues Wissen und Innovation in Bayern. Der LfL-Standort Grub steht mit seinen Instituten für Tierzucht, Tier und Technik, sowie Tierernährung und Futterwirtschaft und dem Gruber Labor für den Fortschritt in der Nutztierhaltung.



Durch die LfL ist der notwendige Gedanke Landwirtschaft als modernes System zu begreifen und zu beforschen mehr möglich geworden. Aktuell stehen hierfür Projekte wie DigiMilch, KleeLuzPlus, Demonstration Farms, Grashygiene und adapted feeding. Wenn es die LfL nicht schon geben würde, müsste man diese insbesondere vor dem Hintergrund der anstehenden Herausforderungen durch Klimawandel, Transformation der Nutztierhaltung, Umweltwirkungsminimierung und mehr Ressourceneffizienz spätestens jetzt erfinden. Ohne inter- und transdisziplinärem Arbeiten ist den anstehenden Fragen nicht zu begegnen.

Die LfL-Tierernährung ist ein wichtiger Bereich der über die erforderliche Methodenkompetenz und die notwendigen Instrumente zum Wissensaustausch rund ums Futter verfügt. Das Jahr 2022 war durch besondere Herausforderungen geprägt. Während die Corona-Problematik an Bedeutung verlor, führte der Krieg in der Ukraine zu erheblichem menschlichen Leid und Verwerfungen in allen landwirtschaftlichen Märkten. Die Klimakrise wird gerade rund ums Futter offensichtlich. Nur die Vorräte aus der Ernte 2021 führten dazu, dass die Rinder zur Zeit im Norden Bayerns noch genügend Grobfutter zur Verfügung haben.

Im Institut haben wir uns mit diesen Fragen und vielem mehr beschäftigt. Die Mehrzahl der Fragen wird in Projekten bearbeitet, die kurz beschrieben sind. Für die tiefere Recherche bieten sich die angeführte Literatur und die Ausarbeitungen im Internet an. Wichtig ist, dass die Arbeiten auch Wirkung zeigen in Form von Innovationen und sachgerechter Wissensimplementierung. Im Bereich der nährstoffangepassten Schweinefütterung sind die Ergebnisse über die Umsetzung des operativen Rahmenziels im Rahmen der Ringauswertung offensichtlich und dokumentiert. Die Transparenz der Ergebnisse führt zu positiver Konkurrenz in der Beratung mit dem Ergebnis, dass die Ausscheidungen der Schweine an N und P stetig fallen ohne Beeinträchtigung von Tierwohl, Leistung und Ökonomik.

In der Rindermast zeigt sich, dass in der Versuchstätigkeit Methodenkompetenz, langer Atem, Praxisnähe und Fokussierung zu Erfolg führt. Deutlich wurde dies an der institutsübergreifenden Veranstaltung aus Anlass der 15-jährigen Tätigkeit im Gruber Versuchstall. Dies betrifft die notwendige Versorgung mit N und P, das Fütterungssystem, der Vergleich Fleckvieh zu Braunvieh, die Haltung und die Fleischleistung. Die Vorteile der Zweinutzung wurden weiterentwickelt und belegt. Der Wissenszuwachs, die Innovationen und der Wissenstransfer sind nur möglich, weil alle daran interessiert sind und sich aktiv einbringen. Dies betrifft die BaySG, die Verbundpartner, die gesamte LfL und die externen Geldgeber und Unterstützer. Allen sei dafür entsprechend herzlich gedankt.

Allen Leserinnen und Lesern des Jahresberichts wünschen wir eine angenehme Lektüre und viel Erfolg in der Nutzung der Inhalte.

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*

Karin Sölch*

ITE 1 Futterwirtschaft Martin Schäffler	ITE 2 Schweine- und Geflügel- 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**/* Felicitas Ahrens**/* Horst Pröschel**	ITE 3a Fütterungs- u. Stoffwechsel- versuche Dr. Thomas Ettle Anton Obermaier Franz Peter Edelmann Aniela Honig
ITE 1b Grobfutter- u. Substrat- konservierung Futterhygiene Dr. Mariana Schneider* Dr. Katrin Harms* Barbara Misthilger Ludwig Hitzlsperger* Friedrich Grimmer* Selina Volkmer	ITE 2b Schweine- und Geflügelfüt- terung ökologische Schweinefütte- rung Verbundberatung Dr. Reinhard Puntigam Paul Riesinger	ITE 3b Rinder- u. Pferdefütterung ökologische Rinderfütte- rung Verbundberatung Dr. Hubert Schuster Jennifer Brandl Petra Rauch Elizabeth Velasco
ITE 1c Grünlandnutzung mit Tieren	Stoffwechselanlage Christiane Orth Roman Rydwanski***	
Prof. Dr. Hubert Spiekers Siegfried Steinberger*	* Teilzeit ** 1. Dienstsitz Staatsgut Schwarzenau *** und Hausmeistertätigkeiten	

Stand: 31.12.2022

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, Futter- und Substratkonservierung, 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, Futter- und Substratkonservierung 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 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 Betrieb 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 geschaffene Datenbank erfolgen, damit aufgezeigt werden kann, wie wichtig eine Vernetzung aller in der Prozesskette Milcherzeugung befindlichen Systeme ist. Der im Jahr 2021 gesetzte Schwerpunkt eines funktionierenden Datenflusses (siehe Abb. 1), hat 2022 die Datengrundlage für die Darstellung des Nährstoffflusses und der Futterkosten/-effizienz geliefert.

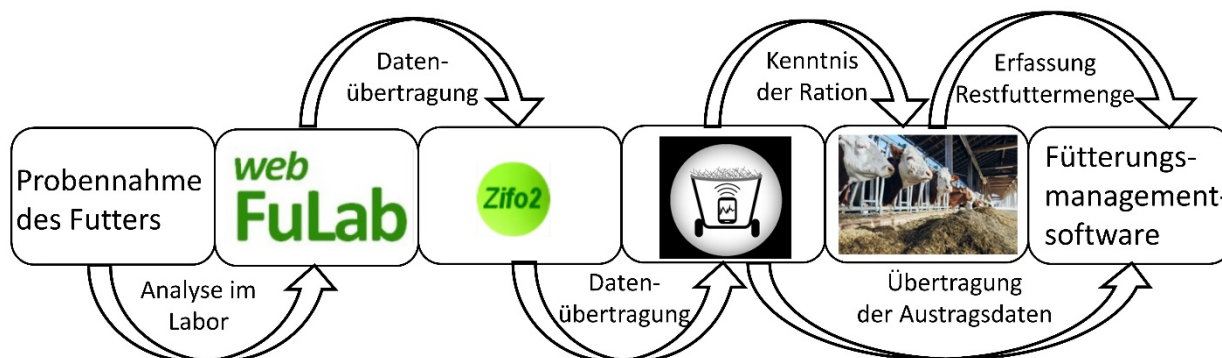


Abb.1: Datenflussschema des DP 3 - Fütterungsmanagement (Beckmann, 2020)

Methode

Für dieses Demonstrationsprojekt wurden interessierte Milchviehbetriebe mit unterschiedlicher Fütterungstechnik von verschiedenen Anbietern nach festgelegten Ausschlusskriterien ausgewählt. Nach einer Bestandsaufnahme vor Ort und Prüfung des Ist-Zustandes wurden die Datenflüsse/-übertragungen geprüft und über vorhandene Schnittstellen aus den Systemen gezogen. Durch die aufwändige Datenerfassung, es müssen für die Berechnungen Daten aus mehreren Quellen zusammengestellt werden, ist bisher eine automatisierte Programmierung nicht möglich. Die Zusammenstellung und Berechnung der Kennzahlen erfolgen mithilfe einer Excel-Tabelle.

Ergebnisse

Nach der Prüfung der Datenflüsse erfolgt nun die Anbindung an die Datenbank. Als Zwischenlösung wurde eine Cloud eingerichtet, in der die teilnehmenden Betriebe die Daten ablegen. Anschließend erfolgt der Import in die Datenbank. Mit diesen Daten werden für die Betriebe Kennzahlen berechnet, die im Herden- und Betriebsmanagement eine große Bedeutung haben. Bestehende Auswertungstools zur Saldierung der jährlich verfütterten Futtermengen werden angewendet und geprüft. Es hat sich gezeigt, dass die Saldierung der

Jahresfuttermengen über den Futtermischwagen und dessen Auswertungstools einen enormen Beitrag zur Verbesserung der Genauigkeit einer Betriebszweigauswertung leisten können. Die teilnehmenden Software- und Technikanbieter werden motiviert und unterstützt, die Schnittstellen zu verbessern bzw. weiterzuentwickeln, um einen durchgängigen digitalen Datenaustausch zu gewährleisten für eine noch größere und bessere Aussagefähigkeit der Fütterungsdaten. Die bisherigen Ergebnisse (130 Datensätze aus 10 Praxisbetrieben) sorgen für Erstaunen, in welcher Spanne diese sich auf den Praxisbetrieben bewegen. Tabelle 1 zeigt eine Auswahl der berechneten Parameter. Angegeben ist der Mittelwert des Parameters aus allen Berechnungen sowie das Mini- und Maximum.

Tabelle 1: Auszug der berechneten Parameter der DigiMilch-Praxisbetriebe (n=10)

Kenngröße		Min	ø	Max	
XP/kg TM-Aufnahme in g (Futter)	Nährstofffluss	Input	112	145	185
P/kg TM-Aufnahme in g (Futter)			3,1	4,3	5,3
N g/kg ECM		Saldo	9,5	15,7	24,5
P g/kg ECM			2,3	3,4	4,6
N-Abfuhr Milch in kg/Tag (Abhängig von Herdengröße)		Output	7,4	12,4	27,8
P-Abfuhr Milch in kg/Tag (Abhängig von Herdengröße)			1,3	2,1	4,8
Grobfutter, Cent/kg ECM	Futterkosten	6,8	10,8	19,5	
Saftfutter, Cent/kg ECM		0,0	0,3	2	
Mineralfutter, Cent/kg ECM		0,0	0,5	3,3	
Krafftutter, Cent/kg ECM		3,9	8,0	17,3	
Zukauf (ohne Grobfutter), Cent/kg ECM		4,5	8,8	19,3	
Milch aus Grobfutter, kg ECM/Kuh/Tag	Futtereffizienz	4,1	14,8	24,7	
Milch aus Grobfutter, % der ECM (<i>nach Anteilsmethode</i>)		51	67	81	
Futtereffizienz, kg ECM/kg TM-Aufnahme		1,00	1,35	1,77	

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Schwankungsbreite der ausgewählten Parameter auf den Praxisbetrieben. Im Input des Nährstoffflusses wird aber klar ersichtlich, dass es manchen Betrieben schwerfällt, die Tiere bedarfsorientiert zu füttern und somit Überversorgungen zu vermeiden. Bei genauer Betrachtung dieses Umstandes ist aufgefallen, dass dies meistens an den verwendeten Futterkomponenten des Betriebes liegt. Da alle Betriebe GVO-freie Milch erzeugen, kommt meistens als Proteinfuttermittel Rapsextraktionsschrot zur Anwendung. Auch bei den Kosten ist die Schwankungsbreite sehr groß. Die Futterkosten stellen den größten Direktkostenposten in der Milchviehhaltung dar. Somit ist hier das größte Potential vorhanden, die Kostenstruktur eines Betriebes zu straffen. Dafür ist die Kenntnis der genau verfütterten Mengen sowie der betriebsindividuellen Grobfutterkosten ein absolutes Muss. Im weiteren Projektverlauf sollen weitere und genauere Berechnungen erfolgen, deren Grundlage die digitale Erfassung der Futtermengen ist.

Projektleitung: M. Schäffler
 Projektbearbeitung: S. Beckmann
 Projektkoordination: Dr. B. Haidn (ILT), Dr. I. Lorenzini (ILT)
 Laufzeit: 10/2019 – 10/2024

3.2 Wartung und Weiterentwicklung Zifo2



Abb.: Verwendung von Zifo2 in der Officialberatung der Bundesländer (in blau)

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 zur Gewährleistung des Wissenstransfers.

Methode

Bei der Berechnung der Pferderationen wurden die Futteraufnahme angepasst sowie die Zielwerte für Kobalt aktualisiert.

Wie im Vorjahr fanden eine Reihe an Schulungen und Fortbildungen statt. Als neue Nutzergruppe hat sich die Officialberatung der LWK Niedersachsen in Zifo2 fortgebildet.

Ergebnisse

Die Wartung und Weiterentwicklung des Programmes Zifo2 wurde im Jahr 2022 weitergeführt. Weiter in Bearbeitung bleibt nach wie vor die Etablierung von Schnittstellen zur Fütterungstechnik und zur Datenbank des LKV Bayern.

Projektleitung: M. Schäffler

Projektbearbeitung: P. Rauch, M. Schäffler, R. Streng (Unterstützung in der Programmierung)

Laufzeit: Daueraufgabe

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 vielfach berichtet, dass NAS einen negativen Einfluss auf die Silierung haben kann. Vor diesem Hintergrund wurde der Einsatz von NAS in Maiskornsilage-Schrot (MKS-S) und Maiskornsilage-Ganzkorn (MKS-G) im Rahmen von 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; Vergärbarkeitskoeffizient 94; Ziel > 45). Die folgenden vier Versuchsvarianten wurden jeweils mit ganzen Maiskörnern und mit Körnermaisschrot durchgeführt: Kontrolle, NAS (0,4 %/kg, gelöst in Wasser 1:5, 25 °C), NAS + PS (0,3 %/kg, davon Propionsäure (PS) 38 %, Ameisensäure 34 % und Natrium 8 %), NAS + SM (biologisches Siliermittel, DLG anerkannt, Wirkungsrichtungen 1 und 2).

Ergebnisse

Die Zugabe von NAS bewirkte eine verminderte Ansäuerung der Silagen; die zusätzliche Zugabe von Propionsäure bewirkte eine Hemmung der Milchsäurebildung (Tabelle). Der Einsatz eines biologischen Siliermittels kann den Effekt der verminderten Milchsäurebildung nicht vollständig ausgleichen. Allerdings können so die Trockenmasseverluste (TMV) etwas geringer gehalten werden. Generell war die Milch- und Essigsäurebildung und damit die pH-Wert Absenkung im Schrot besser als bei der Ganzkorn-Silierung. Im Schrot wurden deutlich höhere Ethanolgehalte gemessen. Insgesamt wurde eine ungenügende aerobe Stabilität (ASTA) beobachtet, welche tendenziell im Schrot trotz der höheren Alkoholgehalte günstiger war als bei den Ganzkorn-Varianten. Eine Überprüfung der DON-Reduktion durch den Zusatz von NAS verbleibt zu prüfen.

Tabelle: Gärqualität, aerobe Stabilität (ASTA) und Trockenmasseverluste (TMV) der Maiskornsilagen der acht Versuchsvarianten (n=3/Variante)

Variante	TM %	pH-Wert		Milch-säure	Essig-säure	Propion-säure	Butter-säure	Ethanol	ASTA Tage	TMV %
		Tag 2	Tag 90							
MKS-G-Kontrolle	64,5	4,8	4,4	3,1	0,5	0,0	0,0	4,8	1,6	4,1
MKS-G-NAS	62,8	6,2	4,7	2,4	0,2	0,0	0,0	4,7	1,8	4,7
MKS-G-NAS+PS	63,5	6,1	6,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,7	1,9	2,9
MKS-G-NAS+SM	62,8	6,2	5,0	2,1	0,7	0,0	0,0	3,1	2,7	4,3
MKS-S-Kontrolle	63,6	4,4	4,2	14,3	4,2	0,0	0,0	3,0	2,6	3,4
MKS-S-NAS	61,5	4,9	4,5	13,0	2,7	0,0	0,0	15,7	2,8	5,8
MKS-S-NAS+PS	61,9	5,9	5,7	0,0	0,5	1,6	0,0	6,4	2,8	3,5
MKS-S-NAS+SM	61,4	4,9	4,6	11,1	3,2	0,0	0,0	13,0	3,2	5,3

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

3.4 Aufwuchsuntersuchung von bayerischen Grünlandbeständen

Zielsetzung

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



Abb.: Probenahmefläche

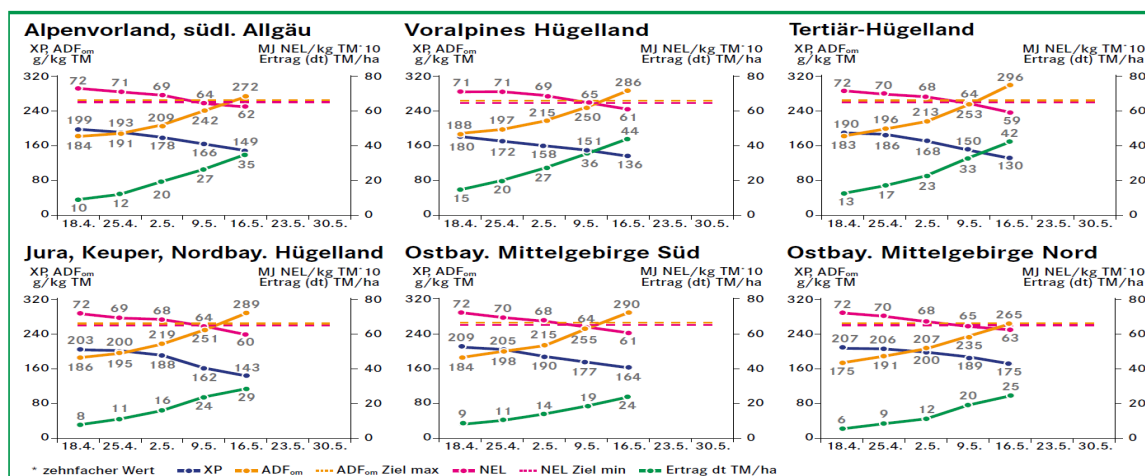
Methode

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

Ergebnisse

Die „Frühlingsgefühle“ auf den Wiesen haben in diesem Jahr auf sich warten lassen. Im April bremsen kühle Temperaturen, Nachfröste und zunächst fehlende Bodenfeuchte das Wachstum der Gräser. Dadurch stiegen die ADFom-Gehalte und die TM-Erträge nur gering an. Die Rohproteingehalte waren zu Beginn der Untersuchungen auf einem zufriedenstellenden Niveau von 198 g/kg TM im Schnitt und sanken bis Ende April nur langsam ab. Anfang Mai kam bayernweit kurzzeitig der Sommer mit Sonne und sehr warmen Temperaturen. Dadurch stiegen die ADFom-Gehalte innerhalb einer Woche im Mittel um 36 g/kg TM von 212 auf 248 g/kg TM an. Folglich gingen sowohl die Rohprotein- als auch die Energiegehalte deutlich nach unten. Der Wachstumsschub führte neben der zunehmenden Verholzung auch zu einem Anstieg der TM-Erträge innerhalb einer Woche um 8 dt TM/ha. Durch die zügigen Veränderungen der Inhaltsstoffe in allen Agrargebieten war der optimale Zeitraum für den 1. Schnitt (Ziele: ADFom < 260 g/kg TM, Energiegehalt > 6,6 MJ NEL/kg TM) somit bereits zum Muttertag in der zweiten Maiwoche erreicht. Anders als 2021 konnte der diesjährige 1. Schnitt bayernweit zum passenden Zeitpunkt eingebracht werden.

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 20)



Projektleitung: B. Misthilger
 Projektbearbeitung: L. Hitzlsperger, B. Misthilger
 Laufzeit: Daueraufgabe

3.5 Winterbiene – Projektphase II, Arbeitspaket Siliereignung und Silierung

Zielsetzung

Im Rahmen des Projekts soll die Eignung von Präriestaudenmischungen als Substrat für Biogasanlagen und als Nektar- und Pollenquelle für Insekten untersucht werden. Im dreijährigen Versuchszeitraum wurden die Silierbarkeit und aerobe Stabilität der Mischungen in Abhängigkeit von Ansaatjahr und Standort geprüft. Zusätzlich erfolgte die Prüfung der Wirkung eines Siliermittels zur Verbesserung der aeroben Stabilität.



Abb.: Im Labormaßstab silierete Präriestaudenmischung

Methode

An drei Standorten wurden Ackerflächen mit mehrjährigen Präriestaudenmischungen 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 LfL in Grub (AL 3) analysiert.

Ergebnisse

Aufgrund des hohen Anteils an wasserlöslichen Kohlenhydraten (102-165 g/kg TM) und TM-Gehalten zwischen 305 und 444 g/kg konnten bei der Untersuchung des frischen Häckselgutes durchgehend Vergärbeitskoeffizienten von über 45 festgestellt werden. Damit ist das Material als gut silierbar einzustufen. Die Ergebnisse der Laborsiloversuche an drei Standorten über drei Jahre sind in der Tabelle zusammengefasst. Insgesamt ist die Gärqualität als gut zu bewerten, bei moderaten Trockenmasseverlusten. Die geringe aerobe Stabilität der Silagen aus dem ersten Versuchsjahr wurde in den folgenden Jahren nicht bestätigt. Der Einsatz eines Siliermittels (DLG Wirkungsrichtung 2) führte zu der gewünschten Erhöhung der Essigsäuregehalte von 16 auf 27 g/kg TM. Die aerobe Stabilität konnte dabei um 4,6 Tage verbessert werden, allerdings waren die Kontrollen im Mittel mit 10,9 Tagen bereits sehr stabil. Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die Silierung im Praxismaßstab erfolgreich abläuft. Hinsichtlich der aeroben Stabilität ist jedoch unter Praxisbedingungen auf eine ausreichend kurze Häcksellänge, gute Verdichtungsarbeit und ausreichend Vorschub zu achten. Bei Problemen mit Nacherwärmung oder nicht optimalem Silo-Management sollten entsprechende Siliermittel eingesetzt werden (Wirkungsrichtung 2).

Tabelle: Parameter der Gärqualität und aeroben Stabilität der aus Präriestaudenmischungen erzeugten Silagen und Wirkung des Siliermitteleinsatzes (DLG-Wirkungsrichtung 2; n=24 je Variante)

Variante	TM	pH-Wert	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Buttersäure	Alkohol	NH ₃ N: Nt	TMV	ASTA
	g/kg	Tag 3	Tag 90	g/kg TM				%	Tage	
Kontrolle	326	5,7	4,5	38	16	1	7	7	6,4	10,9
Siliermittel	321	5,0*	4,5	34	27*	0	12	7	6,8	15,5*

TM = Trockenmasse, NH₃N: Nt = im Ammoniakanteil enthaltener Stickstoff als Anteil am Gesamtstickstoff der Probe, TMV= Trockenmasseverluste, ASTA= Aerobe Stabilität; * signifikanter Unterschied zur Kontrolle, p<0,05

Projektleitung: M. Degenbeck (LWG)
 Projektbearbeitung: Dr. M. Schneider, B. Misthilger
 Laufzeit: 01/2019 – 04/2022

3.6 Untersuchungen zur Silierbarkeit und Futterakzeptanz von Rapsstrohsilage

Zielsetzung

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



Abb.: Rapsstroh siliert

Methode

Zur Prüfung der Silierbarkeit im Praxismaßstab wurde das Rapsstroh beim Drusch auf Schwad gelegt und mit einer Presse (Festkammerprinzip mit Folienbindung) zu Rundballen gepresst. Beim Öffnen der Ballen erfolgte eine sensorische und optische Prüfung der Rapsstrohsilagen. Zudem wurde eine Bonitierung der Ballensilage auf Schimmel- und Hefenbesatz durchgeführt. Von der Silage wurde die Gärqualität und der Futterwert bestimmt.



Abb.: Rapsstrohballe

Im Anschluss wurde ein Akzeptanztest mit 12 Jungrindern über 4 Wochen hinweg durchgeführt. In Woche 1 und 3 wurde eine Ration mit einem Gerstenstrohanteil von 20 % der TM vorgelegt, in Woche 2 und 4 wurde dieser Anteil durch 20 % der TM Rapsstrohsilage ausgetauscht.

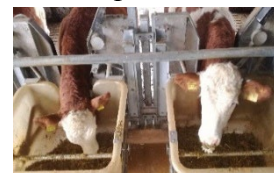


Abb.: Verfütterung

Tabelle: Verfütterte Ration mit Gerstenstroh bzw. Rapsstrohsilage

Zusammensetzung	Frisch-masse, kg/d	Trocken-masse, kg/d	Zusammensetzung	Frisch-masse, kg/d	Trocken-masse, kg/d
Grassilage 1. S. 2022	27	7,6	Grassilage 1.S. 2022	27	7,6
Maissilage 2022	8	2,6	Maissilage 2022	8	2,6
Gerstenstroh	3	2,6	Rapsstroh	5,9	2,6
Mineralfutter	0,1	0,1	Mineralfutter	0,1	0,1

Ergebnisse

Bei der Bonitierung wurden vor allem am Randbereich vereinzelte nicht tiefeindringende Schimmelstellen festgestellt (s. 2. Abbildung). Die Gärqualität der Rapsstrohballe silage ist als sehr gut einzustufen (100 DLG-Punkte). Trotz erhöhten TM-Gehalt (461 g/kg) erfolgte eine Milch- und Essigsäurebildung und eine deutliche pH-Wert-Absenkung. Die gebildeten Gehalte an Buttersäure und Alkohol sind als gering zu bewerten.

Tabelle: Parameter der Gärqualität von einem beprobten Rapsstrohsilageballen (n=1)

Trockenmasse	pH-Wert	Milchsäure	Essigsäure	Propionsäure	Buttersäure	Alkohol	DLG-Punkte
g/kg		g/kg TM					
461	4,8	16	8	1	2	2	100

Von der Ration mit Gerstenstroh wurden im Mittel 7,3 kg TM/Tier und Tag gefressen, von der TMR mit Rapsstrohsilage 7,8 kg TM/Tier und Tag. Dementsprechend ergaben sich bei den erprobten Rationsanteilen keine Hinweise auf eine negative Beeinflussung der Fut- teraufnahme durch die Rapsstrohsilage. Die Futterwertbestimmung ist noch nicht abge- schlossen.

Projektleitung: Dr. M. Schneider, Dr. T. Ettl

Projektbearbeitung: B. Misthilger, A. Obermaier

Laufzeit: 01/2020 – 12/2022

3.7 Demonstrationsnetzwerk Kleinkörnige Leguminosen (Demonet-KleeLuzPlus)

Zielsetzung

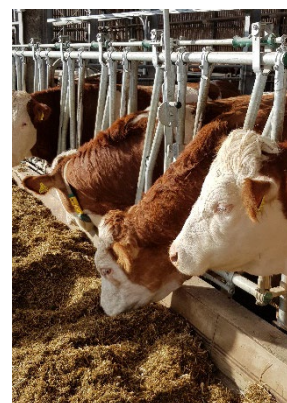
Das Demonstrationsvorhaben „Demonet-KleeLuzPlus“ hat das Ziel, die Ausweitung und die Optimierung des Anbaus und der Verwertung von kleinkörnigen Leguminosen bundesweit zu fördern. Im Fokus steht die Demonstration einer effizienten Ernte, Konservierung und Verwendung der kleinkörnigen Leguminosen in 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. Durch die Verlängerung des Projektes kann die Verwertung noch stärker in den Fokus gerückt werden und damit neue Optionen aufzeigen.

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 2022 war vor allem zum 2. Schnitt von anhaltender Trockenheit auf vielen Betrieben geprägt, jedoch konnten die Luzernebestände bei ausreichenden Winterniederschläge zwei sichere und ertragreiche Schnitte absichern. Allerdings waren die Qualitätseinbußen durch die anhaltende Trockenheit deutlich zu spüren. Die Niederschläge im September sorgten dann für eine Erholung der Bestände und noch einem üppigen letzten Schnitt vor dem Winter. Das Demonetzwerk konnte in diesem Jahr zahlreiche Informationsveranstaltungen sowohl als Online-Format oder als Vorträge auf Veranstaltungen durchführen. KleeLuzPlus war sowohl auf den DLG-Feldtagen als auch den Öko-Feldtagen mit einem Stand vertreten und konnte positive Eindrücke vom Anbau von kleinkörnigen Leguminosen vermitteln. Diverse Merkblätter, Poster, Anbautelegramme und weitere Informationen können auf der Homepage des Netzwerks abgerufen werden.



www.demonet-kleeluzplus.de

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

3.8 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

Die gemeinsame Fachtagung des Landesarbeitskreises Fütterung Baden-Württemberg e.V. (LAF) und der BAT zum Thema „Aktuelles zu Futter und Fütterung Rind“ konnte wie gewohnt als Präsenzveranstaltung am 20. Juni 2022 in Ulm-Seligweiler abgehalten werden.

Die Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. (BAT) veranstaltete am 13. Oktober 2022 ihre 60. Jahrestagung in Grub/Poing als hybride Veranstaltung. Rund 220 Zuhörer konnten an interessanten Vorträgen, Posterpräsentationen, Diskussionen im Plenum oder, Dank der neuen Medien, online teilnehmen. Die Tagung stand unter dem Motto: „Die Versorgung mit Mineralstoffen tiergerecht und nachhaltig gestalten!“. Dies wurde in 4 Plenarvorträgen am Vormittag erörtert: „Bedarfwerte für Mineralstoffe – Herausforderungen bei der Ableitung“, Prof. Dr. M. Rodehutschord, Uni Hohenheim; „Mineralstoff-Frachten über Wirtschaftsdünger auf die landwirtschaftliche Nutzfläche“, Prof. Dr. H.-W. Olf, Hochschule Osnabrück; „Mikrobielle Phytase: eine Schlüsselinnovation für die nachhaltige Mineralstoffversorgung“, Dr. D. Feuerstein, BASF Lampertheim; „Der mühsame Weg von der Forschung über Spurenelemente bis zur praktischen Fütterung am Beispiel des Zinks“, Prof. Dr. W. Windisch, TU München. Nachmittags wurden in den Sektionen Rind und Schwein das Generalthema weiterbearbeitet: „Gestaltung der Mineralstoffversorgung“, Dr. H. Schuster, LfL, Grub; „Mineralstoffversorgung der Transitzuh: (I) Physiologische Grundlagen und Konzepte“, Prof. Dr. Mirja Wilkens, Uni Leipzig; „Mineralstoffversorgung der Transitzuh: (II) Praktische Umsetzung“, Prof. Dr. W. Grünberg, JLU Giessen; „Controlling der Mineralstoffversorgung“, Dr. Jana Denßen, AGRAVIS, Münster; „Gestaltung der Mineralstoffversorgung“, Dr. J. Krieg, LWK NRW, Soest; „Wieviel Zink und Kupfer braucht das Schwein?“, Dr. D. Brugger, Uni Zürich, Schweiz; „Stallsaldierung beim Phosphor“, Dr. R. Puntigam, LfL, Grub; „Controlling der Mineralstoffversorgung“, M. Fries, AELF Kitzingen-Würzburg. Weiterhin wurden insgesamt 25 Posterbeiträge rund um Futter und Fütterung präsentiert und diskutiert. Die Inhalte sind in einem umfangreichen zitierfähigen Tagungsband, welcher gedruckt und digital verfügbar ist, zusammengefasst. Die Vorträge sind im Mitarbeiterportal der LfL abrufbar.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers

Projektbearbeitung: Dr. K. Harms in Zusammenarbeit mit der Professur für Tierernährung und Metabolismus der TUM, Freising

Laufzeit: 02/2019 – 01/2024

3.9 Einflussfaktor Gülleapplikationstechnik auf die Futterhygiene (Grashygiene)

Zielsetzung

Ziel des Projekts ist es, die Futterhygiene bei Einsatz von verschiedenen Gülleapplikationstechniken auf trockenheitsgefährdetem Grünland unter standardisierten Bedingungen im Versuch zu vergleichen und zu bewerten. Die Ergebnisse sollen zeigen, 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 einem speziellen Versuchsdüngfass mit verschiedenen Düngapplikationstechniken (Breitverteilung, Schleppschuh, Schlitzverfahren, mineralische Düngung) gedüngt. Es wurde mit Balkenmähern gemäht und das „Schwaden“ wurde mit Handrechen simuliert. Nach dem Anwelken (30-40 % TM) wurde Mithilfe von Scheibenhäckslern das Gras gehäckselt. Um die Verschleppung von Keimen zwischen den Parzellen zu reduzieren, wurden die Geräte und Maschinen nach jeder Variante zwischendesinfiziert. Die gewünschte Lagerungsdichte der Laborsilage im Weckglas wurde mittels eines mechanischen Verdichters und mit Gummidichtungen erreicht. Die verschlossenen Gläser wurden im Konstanttemperaturraum bei 25°C für 90 Tage gelagert. Es wurden mikrobiologische Untersuchungen von der Gülle, dem Anwelkgut und den Laborsilagen durchgeführt. Für die Analytik der Clostridien wurde ein qPCR-Nachweisverfahren etabliert. Die Speziesdifferenzierung der isolierten Bakterien für die Trackinguntersuchungen erfolgten mittels MALDI-TOF Bestimmung.

Ergebnisse

Im sehr trockenen Versuchsjahr 2020 konnten drei Aufwüchse geerntet und beprobt werden. 2021 waren es zwei Schnitte. Bei beiden Versuchsansätzen wurde parallel jeweils ein Ansatz mit Zugabe eines biologischen Siliermittels durchgeführt, um dessen Einfluss auf den Gärerfolg zu beurteilen. Beim Anwelkgut wurden für die Keimzahlen für aerobe mesophile Keime, Hefen, Milchsäurebakterien und *E. coli* keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Düngvarianten gefunden. Nur die Clostridien-Gehalte waren bei der mineralisch gedüngten Variante niedriger. Auch in den Laborsilagen konnten bei allen untersuchten Bakteriengehalten keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Düngvarianten gemessen werden. Allgemein wurden bei allen Varianten nur unbefriedigende Gärqualitäten erzielt. Als ursächlich hierfür wird der verminderte Besatz an natürlich vorkommenden Laktobazillen im Anwelkgut und damit eine zu geringe Milchsäurebildung und in der Folge eine unzureichende Absenkung des pH-Wertes erachtet. Wurde hingegen ein Siliermittel der Wirkungsrichtung 1 bei der Ernte hinzugefügt, konnten sehr gute Gärqualitäten erzeugt werden. Weitere Ergebnisse und Praxisempfehlungen finden sich unter: <https://www.lfl.bayern.de/ite/futterwirtschaft/316514/index.php>.

Projektleitung: Prof. H. Spiekers, Dr. K. Harms, Prof. Dr. K. Schwaiger (LMU, München), Dr. M. Diepolder (IAB)

Projektbearbeitung: B. Misthilger, Dr. M. Schneider, S. Holzinger, J. Schättler, S. Volkmmer, H. Geißler (LMU, München), S. Raschbacher (IAB), J. Goppelt (IAB)

Laufzeit: 02/2020 – 04/2022

3.10 Einflussfaktor Düngeapplikationstechnik auf die Futterhygiene im Praxismaßstab (Grashygiene 2)



Zielsetzung

Im Projekt „Grashygiene“ wird der Einfluss von verschiedenen Gülleapplikationstechniken auf die Silagequalität und -hygiene untersucht. Dabei werden sowohl die Gülle und das Anwelkgut, als auch die erzeugten Silagen aller Schnitte beprobt. Im ersten Projekt „Grashygiene 1“ (Laufzeit: 2020-2022) wurde dies im Exaktversuch mit Laborsilagen an einem trockenheitsgefährdeten Standort in Franken (Schwarzenau) durchgeführt. Im Anschlussprojekt „Grashygiene 2“ (2022-2024) werden die Versuche jetzt auf verschiedenen Standorten in Bayern durchgeführt. Die Düngung und das Ernteverfahren erfolgt ausschließlich unter der Verwendung von Praxistechnik. Die hergestellten Rundballen werden bonitiert und umfangreich untersucht.

Methode

An jedem Versuchsstandort wurden Grünlandflächen unterteilt und mit unterschiedlicher Gülle-Düngeapplikation (Breitverteilung, Schleppschuh und Schlitzverfahren) gedüngt. Als Vergleich diente jeweils eine mineralisch gedüngte Teilfläche. Das Mähen, Zetten, Wenden und Schwaden erfolgte einzeln in jedem Versuchsteilstück mit praxisüblicher Technik unter Beachtung der Empfehlungen für Futterqualität und Hygiene. Bei der Ernte der Flächen wurde immer bei der mineralisch gedüngten Fläche begonnen, danach erst die mit Gülle gedüngten Teilstücke, um eine mögliche Verschleppung von Keimen zu vermeiden. Aus dem Siliergut wurden bei jedem Schnitt getrennt nach Düngevariante Silorundballen erzeugt. Zusätzlich wurde, wie bei „Grashygiene 1“, durch die Zugabe eines biologischen Siliermittels dessen Einfluss auf die Silagequalität überprüft. Die Probenahme des Anwelkguts erfolgte beim Pressvorgang von jeder Variante direkt aus der Presskammer. Dieses Material wurde pro Standort und Schnitt auf Siliereignung, Inhaltsstoffe und mikrobiologischen Besatz analysiert. Nach mindestens 90 Tagen Lagerung wurden die durchsiliierten Ballen geöffnet und bonitiert. Für eine repräsentative Probenahme wurde jeder Ballen komplett durchgemischt und Probenmaterial, bestehend aus mehreren Teilpartien, gezogen. Im Anschluss erfolgte eine sensorische und optische Prüfung der Silage. Bei den Silageproben wurden Gärqualität, Futterwert und mikrobiologischer Besatz untersucht.

Ergebnisse

Die Proben des Erntejahrs 2022 sind in Bearbeitung und Ergebnisse werden nach Projektabschluss veröffentlicht. Die Praxisversuche werden 2023 fortgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers, Dr. K. Harms, Dr. M. Schneider, Prof. Dr. Claudia Guldemann (LMU, München), Dr. M. Diepolder (IAB)

Projektbearbeitung: B. Misthilger, S. Volkmer, H. Geißler (LMU, München), S. Würfl (LMU, München), S. Raschbacher (IAB), J. Goppelt (IAB), Abteilung Laboranalytik (AL 3, Grub)

Laufzeit: 04/2022 – 04/2024

3.11 Radioaktives Ereignis – Maßnahmen in der Landwirtschaft

Zielsetzung

Für den Fall eines radioaktiven Ereignisses besteht auch für die Landwirtschaft starker Informations- und Handlungsbedarf zum unmittelbaren Vorgehen. Ziel des vorliegenden Projektes war es, einen kompakten Überblick über entsprechende Handlungsanweisungen zu erarbeiten.



Methode

In Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz wurde für den Fall eines radioaktiven Ereignisses ein Merkblatt erstellt, welches im Bedarfsfall veröffentlicht werden kann, um für die Landwirte erste Hilfestellungen und Handlungsanweisungen geben zu können. Dabei wurde insbesondere auf Erkenntnisse aus der Nuklearkatastrophe von Tschernobyl (1986) zurückgegriffen.

Ergebnisse

Die Empfehlungen gliedern sich in drei Phasen:

- 1.) Vorwarnphase, vor Ankunft der radioaktiven Belastung, in der vor einem möglichen Ereignis gewarnt wird und einzelne wichtige Vorbeugemaßnahmen getroffen werden können wie z.B. die Aufstallung von Nutztieren, Schließen von Gebäuden, (vorzeitige) Ernte und Schutz von Futterlager.
- 2.) Kontaminierungsphase, bei Durchzug der radioaktiven Belastung, bei der v.a. der Selbstschutz der Tierhalter und die Versorgung der Tiere mit unkontaminiertem Wasser/Futter im Vordergrund steht.
- 3.) Maßnahmen nach dem Ereignis. Nach einer radioaktiven Kontamination wird die Lage von den zuständigen Behörden beurteilt und entsprechende Maßnahmen, insbesondere zu Verbots- und Entsorgungsregelungen, verlautbart.

Maßgebend sind für alle Vorgaben und Maßnahmen u.a. das StrlSchG, die StrlSchV, Eilverordnungen und die Höchstwertverordnung der EU. Bei einem radiologischen Notfall ist das StMUV für die Weiterleitung von Informationen und für die Empfehlungen von Maßnahmen oder die Weiterleitung dieser Empfehlungen zuständig. Es wird ein radiologisches Lagebild erstellt, entweder vom Bund bei einem überregionalen Ereignis oder vom StMUV/LfU bei einem regionalen Ereignis. In diesem Lagebild gibt es unter anderem auch Empfehlungen für die Landwirtschaft.

Im Falle eines radiologischen Ereignisses bilden Mitarbeiter des StMUV, Abteilung 8, und des Landesamtes für Umwelt (LfU), Abteilung 4, den Radiologischen Stab Bayern. Der Radiologische Stab Bayern veranlasst unmittelbar alle weiteren Maßnahmen zum Notfallschutz.

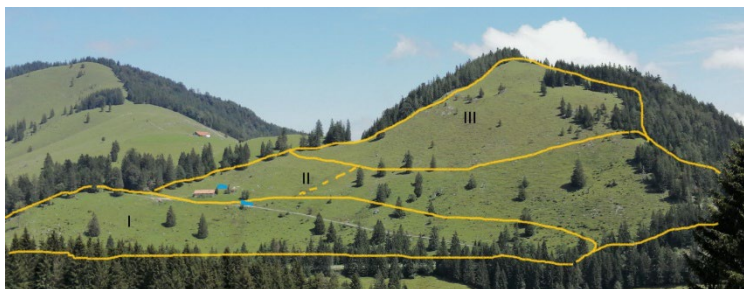
Für die Kommunikation werden vom Radiologischen Stab Bayern die webbasierten Kommunikationssysteme ELAN und EPSweb verwendet. ELAN steht für "Elektronische Lage-darstellung für den Notfallschutz", aus den darin erhaltenen Daten wird das radiologische Lagebild erarbeitet und ausgetauscht. EPSweb steht für „Einsatz Protokoll System“, es wird zum Austausch mit der Führungsgruppe Katastrophenschutz benutzt.

Projektleitung: StMELF, StMUV
Bearbeitung: Dr. K. Harms, Dr. H. Schuster
Laufzeit: 01/2022 – 12/2022

3.12 Zeitgemäße Alm- und Alpbewirtschaftung in der Praxis etablieren!

Zielsetzung

Seit Jahren werden bei den Vor-Ort-Kontrollen zur Förderung beantragte 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 (Magisches Dreieck der Alpbewirtschaftung) wurden auf einer Projektalm zur sachgerechten Bewirtschaftung praxisnah umgesetzt. Mit Hilfe einer Gruppenberatung (Arbeitskreis) sollte diese angepasste Weidewirtschaft auf Almen und Alpen in der Praxis eine verstärkte Akzeptanz erfahren.

Methode

Um die Umsetzung der angepassten Empfehlungen zur Alpbeweidung zu fördern, wurde im Frühjahr 2020 ein Arbeitskreis (AK) „Almweidemanagement“ gegründet. Die Leitung und Organisation des AK erfolgt nach Auflösung des FZ für Alpwirtschaft am AELF Holzkirchen mit dem zuständigen Almfachberater des AELF Rosenheim. Insgesamt nahmen 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 wurden den Teilnehmern die notwendigen Managementmaßnahmen und deren Auswirkungen vermittelt und sie wurden motiviert, auf ihren eigenen Almen notwendige Anpassungen vorzunehmen.

Ergebnisse

Die Mühlbergalm wurde in drei Weidekoppeln eingeteilt. Der Auftriebszeitpunkt wurde entsprechend des Vegetationsbeginns vorverlegt und der Tierbesatz angepasst (Tab. 1).

Tabelle 1: Veränderung der Weidedaten der Mühlbergalm während der Projektlaufzeit gegenüber dem Mittel der letzten 10 Jahre vor Projektbeginn. Quelle: Tierbesatz aus HI-Tier Datenbank.

	Jahr	Pferde n	Rinder n	Auftrieb	Abtrieb	Weide- tage	kalk. Fut- terverzehr dt TM/ha
Mittelwert	2010-2019	6	21	2.6.	24.9.	114	16
	2020	11	30	16.5.	12.9.	119	23
	2021	10	30	10.5.	21.9.	133	27
	2022	10	33	7.5.	15.9.	130	27
Mittelwert	2020-2021	10	31	11.5.	16.9.	127	25
Verände- rung		+ 67%	+ 48%	- 21 Tage	- 8 Tage	+ 13 Tage	+ 54 %

In den drei Projektjahren wurde der Auftriebszeitpunkt dem Vegetationsbeginn angepasst. In Übereinstimmung mit ähnlich gelagerten Projekten ist der Auftrieb um 21 Tage vorverlegt worden und entspricht dem tatsächlichen Vegetationsbeginn auf der Alm. Der Abtrieb der Tiere erfolgte um 8 Tage früher; wobei im Jahr 2020 eine Schlechtwetterperiode und im Jahr 2022 die ausgeprägte Sommertrockenheit die Almbauern zu einem früheren Abtrieb veranlasste. Im Mittel wurde die Gesamtweidedauer um 13 Tage verlängert. Damit Weideflächen nachhaltig erhalten bleiben, muss der Aufwuchs abgeweidet werden. Längere Vegetationszeiten und höhere Temperaturen bei ausreichend Niederschlag erfordern eine Anpassung der aufgetriebenen Tierzahlen. Auf der Mühlbergalm wurde der Auftrieb bei den Pferden um 67 % und bei den Rindern um 48 % erhöht. In Summe führte dies zu einer Steigerung des kalkulierten Futterertrages um 54 %!

Evaluierung: Die Teilnehmer des Arbeitskreises konnten zum Abschluss des Projektes die Inhalte und die Vorgehensweise sowie die Umsetzung der erworbenen Erkenntnisse auf der eigenen Alm mittels Fragebogen bewerten. Die jeweiligen Evaluierungspunkte mussten anhand von Schulnoten 1 – 6 bewertet werden.

Tabelle: Bewertung des Projektes durch die Teilnehmer

Wie wichtig sind die drei Eckpunkte des "Magischen Dreiecks" für eine ordnungsgemäße Weideführung:	Note 1 – 6*
Rechtzeitiger Auftrieb	1,2
Anpassung der Tierzahl	1,4
gelenkte Weideführung	1,5
Arbeitskreistreffen:	
Die Treffen waren gut organisiert	1,7
Die Wissensvermittlung war zielführend	1,6
Umsetzung auf der eigenen Alm:	
rechtzeitiger Auftrieb	2,1
Anpassung der Tierzahl	2,2
gelenkte Weideführung (Koppelung)	2,2
Verbesserung der Tränkewasserversorgung	2,3
Ist eine fachliche Almberatung in Zukunft gewünscht/ wichtig?	1,0
Wie bewerten Sie die Form dieser Gruppenberatung?	1,5
Die Weideberatung der Talbetriebe sollte intensiviert werden?	1,1

*1 = sehr gut / sehr wichtig / stimme ich voll zu / ja unbedingt

6 = ungenügend / unwichtig / stimme ich nicht zu / nicht notwendig

Insgesamt wurden diese Form der Wissensvermittlung sowie deren Inhalte von den Teilnehmern als sehr wichtig eingestuft. Erfreulicherweise konnte der Wissenszugewinn auf der eigenen Alm zu Anwendung kommen (Note 2,2). Annähernd einstimmig wurde die Forderung einer Intensivierung der „Weideberatung“ der Talbetriebe als sehr wichtig eingestuft (Note 1,1).

Diese Form der Wissensvermittlung wird in weiteren AK's eine Fortführung erfahren.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers
 Projektbearbeitung: S. Steinberger
 Projektpartner: C. Tegethoff, AELF Rosenheim
 Laufzeit: 04/2020 – 12/2022

3.13 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. 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 mit saisonaler Herbst-/Winterkalbung umgestellt. Am Betrieb werden die Leistungsdaten vom LKV Bayern erhoben. Die Weideleistung wurde mit der „Differenzmethode“ ($ECM_{Weide} (kg) = ECM_{gesamt} (kg) - (Energieaufnahme \text{ aus Stallfutter (MJ NEL) / 3,28 (MJ NEL/kg ECM)})$) berechnet.

Ergebnisse

Je nach Sommerniederschlägen von 290 – 520 mm konnten zwischen 125.000 und 199.000 kg ECM aus Weidegras je Saison ohne Zufütterung produziert werden (Tabelle). Dies entspricht einer Hektarleistung von 9.500 bis 14.100 kg ECM je Hektar Weide. Vor allem der trockene Sommer 2022 zeigte, dass eine gezielte Frühjahrs- und Frühsommerbeweidung eine hohe Hektarleistung von knapp 10.000 kg ECM ermöglicht. Der Abkalbeschwerpunkt hat sich mittlerweile von Ende September bis Ende Dezember eingestellt. Das Erstkalbealter lag über den Betrachtungszeitraum bei konstant 24 Monaten.

Tabelle: Weidedaten aus den Jahren 2019 - 2022, Betrieb Dillinger, Landkreis Kelheim

Jahr	2019	2020	2021	2022
Ø Kuhzahl	53,6	62,8	62,0	62,8
Erster Weidetag der laktierenden Kühe	1.04.	15.03.	29.03.	29.03.
kg ECM aus Weide	125.880	198.927	175.467	147.963
kg ECM je ha aus Weidegras	9.571	13.765	14.129	9.926
Jahresleistung kg ECM (LKV-Daten)	8.614	9.146	8.985	8.715

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers
 Projektbearbeitung: S. Steinberger
 Laufzeit: 01/2019 – 12/2022

3.14 Untersuchungen zum Einsatz einer Stroh- / Kraftfuttermast in der Ausmast von Ochsen aus der Mutterkuhhaltung

Zielsetzung

Die Mutterkuhhaltung konzentriert sich zunehmend auf Grenzstandorte. 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 praktikables Verfahren durchgeführt werden kann.

Methode

Zur Datenerhebung wurden die männlichen Fleckviehkälber der Geburtsjahrgänge 2018/19 bis 2020/21 der Landwirtschaftlichen Lehranstalten (LLA) Bayreuth nach einer Säugedauer von 10 Monaten aufgestellt. Nach dem Absetzen der Kälber wurden zwei Gruppen gebildet. Die Kontrollgruppe erhielt Grassilage guter Qualität (Ziel: 10,0 MJ ME/kg TM) zur freien Aufnahme ergänzt mit einer Mineralstoffgabe. Die Versuchsgruppe erhielt 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 wurde. Zur Sättigung und Gewährleistung der Strukturwirkung der Ration erfolgte eine Strohvorlage zur freien Aufnahme.

Ergebnisse

Die Ergebnisse aus den drei Durchgängen (Geburtsjahr 2018/19 bis 2020/21) sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

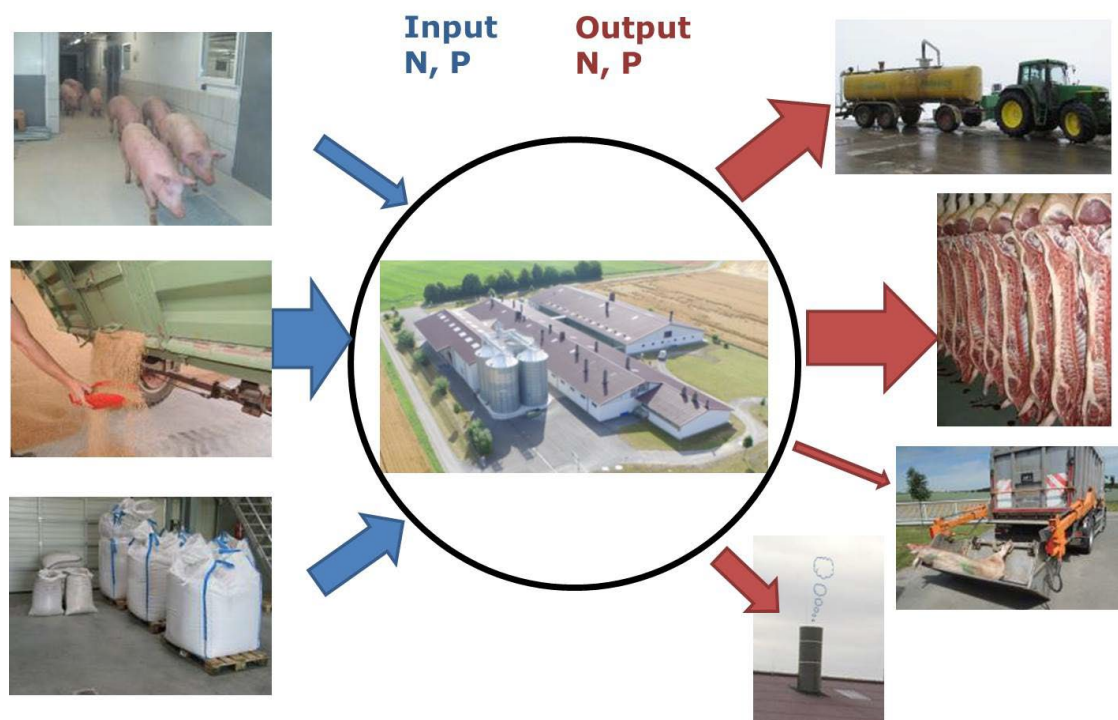
Tabelle: Ergebnisse der Ausmast von Ochsen aus Durchgang 1 bis 3 – Vergleich Grassilage zu Kraftfutter (KF) und Stroh.

Geb. Jahr	Variante	Absetzalter, Mon.	tgl. Zunahmen, g	Absetzgewicht, kg	Schlachtalter, Monate	tägliche Zunahmen, g	Mastendgewicht, kg	Zunahmen je Lebens- tag, g
2018/19	Grassil. n = 7	10,2	1.211	418	18,8	867	634	1.040
	Stroh + KF n = 7	10,2	1.211	418	18,7	835	624	1.023
2019/20	Grassil. n = 7	10,7	1.273	458	17,0	974	643	1.163
	Stroh + KF n = 7	10,7	1.275	459	17,0	735	614	1.076
2020/21	Grassil. n = 6	10,5	1.268	438	17,1	870	623	1.108
	Stroh + KF n = 7	10,5	1.249	444	16,8	939	634	1.159

Letztlich entscheidet der zu erlösende Preis für die Absetzer bzw. der Preis für Kraftfutter und Stroh über die ökonomisch sinnvollere Variante.

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

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



Zielsetzung

Die im vom StMELF geförderten 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 Produkt-einheit 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. Zwischenberichte wurden im September 2021 und Oktober 2022 vorgelegt. Zudem wurde eine Masterarbeit mit ersten Ergebnissen im Rahmen des Projekts angefertigt.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: G. Andrei bis 06/2021, S. Hümmer bis 04/2021, H. Pröschel ab 08/2021, K. Bonkoß (ILT) bis 08/2022, W. Bonkoß (ILT) bis 08/2022, Dr. S. Schneider bis 02/2021, P. Riesinger ab 07/2022

Laufzeit: 07/2020 – 06/2023

3.16 Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“ - Arbeitsgruppe Fütterung



Abb.: Broschüren „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schweine“

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, Eurotier 2022) 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. Im Jahr 2022 fanden weitere Sitzungen statt.

Projektleitung: G. Franke (LLH Hessen), H. Schrade (LSZ Boxberg)
 Projektbearbeitung: Dr. D. Lösel (LFA MV) bis 07/2022, Dr. M. Weber (LLG Iden),
 Dr. T. Zacharias (LSZ Boxberg), Dr. W. Preißinger
 Laufzeit: 09/2016 – 11/2022

3.17 Stickstoff- und Phosphorreduzierung im Futter von Zuchtsauen



Abb.: 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 (N) und Phosphor (P) 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 P je kg
 - Laktationsfutter: 170 g Rohprotein und 5,5 g P je kg
- Gruppe B: Sehr stark stickstoff- und phosphorreduziert nach DLG-Vorgaben
 - Tragendfutter: 130 g Rohprotein und 4,1 g P je kg
 - Laktationsfutter: 160 g Rohprotein und 4,8 g P je kg

Gemessene Parameter:

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

Ergebnisse

Eine sehr stark N- und P-reduzierte Fütterung nach Vorgaben der DLG zeigte gegenüber einer Fütterung auf Basis konventioneller Mineralfutter für tragende und laktierende Sauen keine Nachteile. Die Futteraufnahme der ferkelführenden Sauen war in den Säugewochen 3 und 4 bei der sehr stark N- und P-reduzierten Fütterung signifikant höher. Auch die Geburtsgewichte der Ferkel sowie die Anzahl der abgesetzten Ferkel waren bei dieser Fütterungsstrategie signifikant erhöht. Die Ergebnisse zum Gesundheitsstatus stehen noch aus und werden in einer tierärztlichen Dissertation veröffentlicht.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger

Projektbearbeitung: S. Scherb, G. Propstmeier, J. Kralenetz (Tierärztin)

Kooperation: Prof. J. Kauffold (Uni Leipzig)

Laufzeit: 11/2018 – 06/2022

3.18 Einsatz von Pflanzenkohle beim Ferkel



Abb.: 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 optimieren. In der Folge kann das Tier mehr Energie aus dem Futter für produktive Stoffwechselfvorgänge 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 breitförmig (Spotmix) gefüttert und einmal pro Woche gewogen.

- Gruppe A, Kontrolle, keine Pflanzenkohle
- Gruppe B, Testgruppe mit Pflanzenkohle (3 % im Absatzfutter, 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 Futtermittelverbrauch pro kg Zuwachs bei Zulage von Pflanzenkohle signifikant höher. Im Mittel betrug dieser 1,61 kg in der Kontrolle und 1,99 kg bei Pflanzenkohleinsatz. Nach der Mischfutterformel errechneten sich im Futter mit Pflanzenkohlezusatz gegenüber dem Kontrollfutter verminderte ME-Gehalte (Absatzfutter und FAF 1 minus 0,7 MJ/kg, FAF II minus 0,4 MJ/kg). Ein 2. Durchgang mit geringerer Dosierung startete im November 2022.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung: S. Scherb bis 05/2021, Dr. W. Preißinger
Laufzeit: 02/2021 – 08/2023

3.19 Ferkelfutter mit unterschiedlich hohen Fasergehalten mit und ohne energetischen Ausgleich

Zielsetzung

Der Fasergehalt im Futter von Schweinen wird oft in Zusammenhang mit Darmgesundheit und Tierwohl diskutiert. 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 rohfaserreicherer Fütterung erhöht. Oftmals erfolgte dabei ein energetischer Ausgleich durch Zugabe von Öl, was die Rationen verteuerte. In vorliegender Untersuchung wurde geprüft, ob sich die positiven Effekte der Fasererhöhung auch zeigen, wenn die Rationen nicht energetisch ausgeglichen werden.

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, 13,0 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

Im Mittel des Versuchs zeigten sich keine negativen Effekte des gesteigerten Rohfasereinsatzes auf die Tageszunahmen und den Futterabruf. Numerisch höhere Tageszunahmen waren in der Fütterungsphase 1 nach dem Absetzen der Ferkel festzustellen. Die Rohfasererhöhung wirkte sich insbesondere bei jüngeren Ferkeln positiv auf den Futteraufwand bzw. den Aufwand an ME pro kg Zuwachs aus (vgl. Abb.).

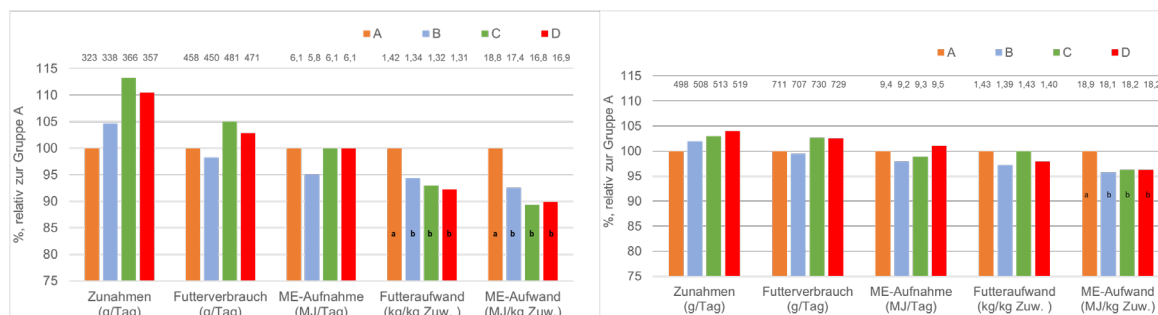


Abb.: Zootechnische Leistungen der Ferkel in den ersten 3 Wochen der Aufzucht (links) und im Versuchsmittel (rechts)

Die Erhöhung des Fasergehaltes ist somit vor allem in der Phase um das Absetzen empfehlenswert. Dabei kann auf einen energetischen Ausgleich wie z.B. mit Öl verzichtet werden.

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

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

Zielsetzung

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) wird seit dem 01.08.2021 gefordert, dass Schweine jederzeit Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem und in ausreichender Menge vorhandenem organischen und faserreichen Beschäftigungsmaterial haben müssen. Dabei wird diskutiert, ob auch faserreiche Futtermittel, wie die in der Sauenfütterung eingesetzten „Fasermixe“ verwendet werden könnten. In einem Fütterungsversuch mit Ferkeln sollte geprüft werden, ob sich durch den Einsatz eines Fasermix, der als organisches und faserreiches Beschäftigungsmaterial eingesetzt wird, Auswirkungen auf zootechnische Parameter, insbesondere auf die Futteraufnahme ergeben.

Methode

Der Versuch wurde im Frühjahr 2021 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
- Gruppe B: Fasermix als faserreiches organisches Beschäftigungsmaterial

Ergebnisse

Der Einsatz des Fasermix als faserreiches organisches Beschäftigungsmaterial verdrängte kein Ferkelfutter und hatte keinen Einfluss auf die Aufzuchtleistungen. Der Verbrauch an Fasermix lag bei knapp 60 g pro Ferkel und Tag und war vergleichbar hoch wie bei separat vorgelegten Luzernecobs oder Trockenschnitzeln (vgl. Abb.).

Um als faserreiches organisches Beschäftigungsmaterial anerkannt zu werden, muss ein Fasermix mindestens 20 % Rohfaser aufweisen. Auch sollte er krümelig vorliegen, damit das Kriterium „veränderbar“ erfüllt wird. Was die Kosten betrifft, so konkurriert dieser laut TierSchNutzV mit Stroh, Heu, Sägemehl oder einer Mischung dieser Materialien. Andererseits wird bei parallelem Einsatz in der Sauenfütterung kein zusätzliches Lager notwendig. Gegenüber Stroh und Heu punktet der Fasermix mit geringeren Problemen bei der Entmistung. Was die Kosten betrifft, so ist er mit pelletierten faserreichen Futtermitteln wie Gras- oder Luzernecobs bzw. Trockenschnitzeln zu vergleichen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
 Projektbearbeitung: Dr. W. Preißinger
 Kooperation: Dr. C. Jais (ILT)
 Laufzeit: 05/2021 – 07/2022

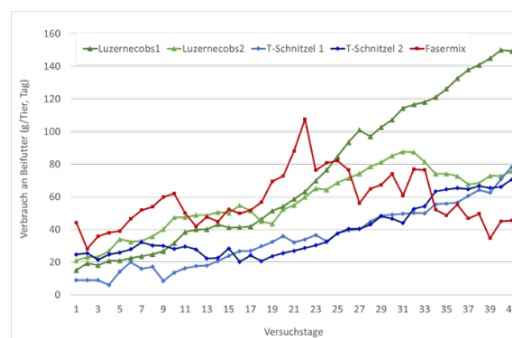


Abb.: Verbrauch an separat vorgelegtem Fasermix und an separat vorgelegten, pelletierten faserreichen Futtermitteln

3.21 Mast mit einem speziellen Futterzusatz zur Verbesserung der Verwertung von Aminosäuren

Zielsetzung

Aufgrund der bestehenden Umweltproblematik und der sich immer mehr verschärfenden Umwelt- und Düngegesetzgebung wird es immer wichtiger, die Stickstoff- (N) und Phosphor- (P) Ausscheidungen durch die Tiere zu minimieren. Von der IS-Forschung wurde ein Futterkonzept entwickelt, das auf geringere Anteile an Eiweißfuttermitteln und niedrigere Gehalte an Spurenelementen in Rationen für Schweine ausgerichtet ist. Dieses Konzept wird bei Selbstmischern in der Schweinemast über ein spezielles Mineralfutter umgesetzt. Es zeichnet sich gegenüber anderen Fütterungsverfahren dadurch aus, dass trotz identischer Gehalte an Aminosäuren im Mineralfutter weniger Eiweißfutter in den Rationen eingesetzt werden muss, ohne dass die Leistungen negativ beeinflusst werden sollen. In zwei Fütterungsversuchen mit Mastschweinen wurde dieses Konzept geprüft.

Methode

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

- Kontrolle: herkömmliches Mineralfutter
- Testgruppe: Testmineralfutter, reduzierte Anteile an SES in den Rationen

Die Mineralfutter hatten identische Gehalte an Aminosäuren. Die Gehalte der meisten Mengen- und Spurenelemente waren im Testmineralfutter deutlich niedriger. Darüber hinaus enthielt es ein Nebenerzeugnis aus der Fermentation pflanzlicher Substrate mit Pilzen sowie mehr Phytase (33.3333 vs. 10.000 FTU/kg).

Ergebnisse

Durch Umsetzung des Mineralfutterkonzepts ließ sich der Anteil an SES um 2 bis 3 Prozentanteile in den Rationen ohne Leistungseinbußen reduzieren (vgl. Abb.).

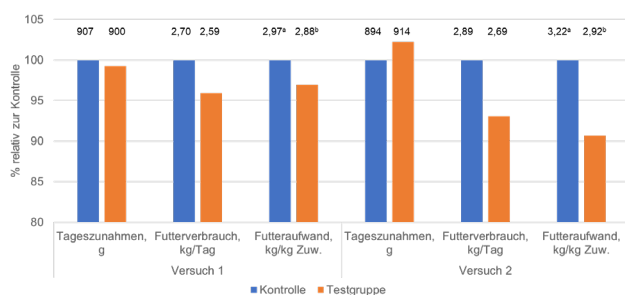


Abb.: Tageszunahmen, Futtermittelverbrauch und Futteraufwand in beiden Versuchen

In beiden Versuchen zeigte sich ein signifikant verringerter Futteraufwand pro kg Zuwachs. Die kalkulierten Ausscheidungen an N ließen sich um 13 bis 18 %, die an P um 22 bis 27 % senken. In Versuch 1 war die Reduzierung der P-Ausscheidung sowohl über die Kalkulation als auch über die Analyse in der Gülle nahezu gleich. Die Gülle der Testgruppen wiesen weniger P auf und hatten deutlich geringere Gehalte an Schwermetallen.

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

3.22 Einsatz von Guanidinoessigsäure in der Mast von Schweinen

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 Futtermittelverwertung 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, Futterabrufl 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 nach DLG-Vorgaben geprüft.

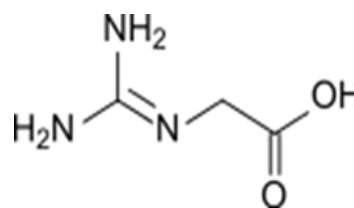


Abb.: Strukturformel der Guanidinoessigsäure

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 GAA
- 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

Die mittlere und hohe Dosierung von GAA führte gegenüber der Kontrollgruppe und der niedrigen Dosierung zu numerisch höheren Tageszunahmen (863 g bzw. 866 g gegenüber jeweils 829 g). Beim Futterabrufl pro Tier und Tag ergaben sich im Versuchsmittel mit 2,2 bis 2,4 kg pro Tier und Tag keine statistisch abzusichernden Unterschiede. Der Futteraufwand war bei hoher Dosierung von GAA signifikant niedriger als in allen anderen Gruppen. Insgesamt erzielte somit nur die hohe Dosierung von GAA gegenüber der Kontrollgruppe einen positiven Effekt. Beim Vergleich der Kontrollgruppe A mit der hohen Dosierung von 1.200 mg pro kg Futter in Gruppe D ergab sich unter den gegebenen Bedingungen ein Vorteil von 3,7 € pro Mastschwein, entsprechend 194 % ROI.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
 Projektbearbeitung: Dr. W. Preißinger
 Kooperation: Dr. M. Müller
 Laufzeit: 05/2021 – 08/2022

3.23 Einsatz von Lebendhefen in der Mast von Schweinen



Abbildung: Der Fütterungsversuch mit Lebendhefen wurde bei Flüssigfütterung am Langtrog durchgeführt

Zielsetzung

Aufgrund der bestehenden Umweltproblematik und der sich immer mehr verschärfenden Umwelt- und Düngegesetzgebung (DÜV, StoffBilV, NEC-Richtlinie, TA-Luft) werden vermehrt stark bzw. sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterungsverfahren nach DLG (2019) in der Praxis umgesetzt. Um möglichen Leistungseinbußen bei derartigen Fütterungsverfahren entgegenzuwirken, wird auch diskutiert, dem Futter Lebendhefen zuzusetzen. In einem Mastversuch am Staatsgut Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) soll geprüft werden, ob sich der Hefezusatz bei stark bzw. sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierten Fütterungsverfahren positiv bemerkbar macht.

Methode

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

- Kontrolle: herkömmliches Mineralfutter
- Testgruppe: Mineralfutter mit Lebendhefen

Die Rationen beider Versuchsgruppen waren identisch. Sie unterschieden sich nur bezüglich des Zusatzes von Lebendhefen.

Ergebnisse

Der Versuch wurde im Dezember 2022 abgeschlossen. Erste Ergebnisse werden im Frühjahr 2023 zur Verfügung stehen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung: F. Ahrens, S. Scherb, H. Pröschel
Laufzeit: 08/2022 – 05/2023

3.24 Einsatz von Seltenen Erden (Lanthanide Citrate) in der Ferkelfütterung



Abbildung: Der Fütterungsversuch mit Seltenen Erden wurde an Abrufstationen für Ferkel durchgeführt

Zielsetzung

Seit rund 20 Jahren werden in Europa Seltene Erden (SE), die in China seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich zur Leistungssteigerung in der Tier- und Pflanzenproduktion eingesetzt werden, als eine Alternative zu Fütterungsantibiotika in der Tierernährung getestet. Bei den SE handelt es sich um eine Gruppe von 17 Übergangsmetallen, zu denen die Elemente Scandium, Yttrium, Lanthan und die 14 auf das Lanthan folgenden Elemente, die Lanthanide gehören. In der Schweinemast wird unter chinesischen Fütterungsbedingungen von einer Steigerung der Gewichtszunahmen von 25 % berichtet. Ab 1999 wurde der Einfluss SE unter europäischen Fütterungsbedingungen auf Wachstum und Gesundheit in der Tierproduktion geprüft. Dabei zeigte sich unter europäischen Bedingungen eine positive Wirkung von SE auf die Gewichtszunahme beim Schwein. Mittlerweile sind SE auch in der EU als Futterzusatzstoffe (4d21, Lanthanide Citrate) zugelassen. In einem Fütterungsversuch in Schwarzenau soll die Wirkung von SE beim Ferkel unter praxisnahen Bedingungen geprüft werden.

Methode

Der Versuch wurde am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 96 Absetzferkel ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere wurden an Abrufstationen (s. Abb.) gefüttert und wöchentlich gewogen.

- Kontrolle: herkömmliches Ferkelaufzuchtfutter
- Testgruppe: Ferkelaufzuchtfutter mit Seltenen Erden

Die Rationen beider Versuchsgruppen waren identisch. Sie unterschieden sich nur bezüglich des Zusatzes von Seltenen Erden

Ergebnisse

Der Versuch wurde Mitte Dezember 2022 abgeschlossen. Erste Ergebnisse werden im Frühjahr 2023 zur Verfügung stehen.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung: Y. Gundel (HSWT), F. Ahrens, S. Scherb, H. Pröschel
Kooperation: Prof. J. Rühle (HSWT)
Laufzeit: 10/2022 – 04/2023

3.25 Verzicht auf Eiweißfutter in der Schweinemast ab 100 kg LM



Mastversuch mit Aminosäuren- aber ohne Eiweißfutterergänzung ab 100 kg

Zielsetzung

Aufgrund der bestehenden Umweltproblematik und der sich immer mehr verschärfenden Umwelt- und Düngegesetzgebung (DÜV, StoffBiV, NEC-Richtlinie, TA-Luft) werden vermehrt stark bzw. sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterungsverfahren nach DLG (2019) in der Praxis umgesetzt. Dabei wird auch diskutiert am Ende der Endmast (ab 100 kg) komplett auf Eiweißfutter wie z.B. Sojaextraktionsschrot zu verzichten, und die Aminosäuren über ein Mineralfutter mit höheren Aminosäuregehalten zu ergänzen.

Methode

Der Versuch wird am Staatsgut Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden Ende Dezember 2022 192 Mastläufer ausgewählt und gleichmäßig auf 2 Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Tiere werden flüssig gefüttert.

- Kontrolle: 3-phasige Mast (30-60 kg, 60-90 kg, 90-120 kg LM)
- Testgruppe: Wie Kontrollgruppe, jedoch ab 100 kg LM ohne Sojaextraktionsschrot

Ergebnisse

Die Versuchstiere wurden im Dezember 2022 ausgewählt. Der Versuch startete Anfang Januar 2023. Erste Ergebnisse werden Mitte 2023 erwartet.

Projektleitung: Dr. W. Preißinger
Projektbearbeitung: F. Ahrens, S. Scherb, H. Pröschel
Laufzeit: 12/2022 – 06/2023

3.26 Überarbeitung bzw. Aktualisierung der LfL-Information „Futterberechnung für Schweine – 27. Auflage“

Zielsetzung

Die Unterlage „Futterberechnung für Schweine“ des Instituts für Tierernährung und Futterwirtschaft stellt ein weit verbreitetes und sehr gerne genutztes Nachschlagewerk für Schule, Beratung und Praxis rund um die Schweinefütterung dar. Darin finden sich Informationen zu den Energie- und Nährstoffgehalten der Futtermittel und deren Analytik sowie Empfehlungen zur Versorgung mit Energie und Nährstoffen und der Rationsgestaltung in der Sauen-, Ferkel- und Mastschweinefütterung bis hin zu Checklisten zu Futter und Fütterung. Die Unterlage wird kontinuierlich nach dem aktuellen Stand des Wissens und der praktischen Schweinefütterung angepasst und überarbeitet. Neue Erkenntnisse aus der Wissenschaft, aktuell erarbeitete Versuchsergebnisse und Erfahrungen in der Beratung haben dazu bewogen die 27. Auflage zu erstellen. Darüber hinaus wurden rechtliche (Nährstoffsaldierung - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft), soziale (Nahrungsmittelkonkurrenz – Teller vs. Trog) und weitere Aspekte zum Einfluss von Futter und Fütterung auf das Tierwohlergehen- und die Tiergesundheit eingearbeitet.

Methode

- Überarbeitung der rechtlichen Anforderungen, wie zum Beispiel Analysenspielräume sowie Höchstgehalte von Futtermittelzusatzstoffen.
- Überarbeitung wesentlicher Daten und Faustzahlen.
- Erweiterung des Umfangs „Gesamtbetrieblicher Nährstoffkreislauf“ einschließlich Nährstoffbilanzierung, insbesondere Stallsaldierung im Hinblick auf die Stoffstrombilanzverordnung und TA Luft.
- Neu: Kapitel zu Fütterung und Tierwohl.
- Neu: Bewertung der Nahrungskonkurrenz zwischen der Human- und Schweineernährung mittels „hef“-Faktor (potenziell human verwertbarer Anteil bzw. **human-edible fraction**).

Ergebnisse

27. überarbeitete Auflage der LfL-Information „Futterberechnung für Schweine“; Erscheinungsdatum der Druckversion: Oktober 2022; Ersatz der 26. Auflage in Schule, Beratung und Verwaltung

Projektleitung: Dr. R. Puntigam
 Projektbearbeitung: M. Schäffler, P. Riesinger
 Laufzeit: 02/2022 – 09/2022



3.27 Beurteilung der Nahrungskonkurrenz zwischen der Human- und Schweineernährung mittels „hef“-Faktor (human edible fraction)

Zielsetzung

Schweinerationen setzen sich zu einem hohen Anteil an Futtermitteln zusammen, die aus ernährungsphysiologischer Sicht auch für den Humanbereich eine direkte Nahrungsquelle darstellen könnten. Dieser Umstand gerät speziell in Zeiten von weltweiten Versorgungsknappheiten, zum Beispiel Weizen, in den sozialen und politischen Fokus. Vor dem Hintergrund der „Teller vs. Trog Diskussion“ wird deshalb nach Möglichkeiten gesucht, die Nahrungskonkurrenz zwischen Tier und Mensch nachvollziehbar zu bewerten und in der praktischen Rationsgestaltung umzusetzen. Somit soll es möglich gemacht werden, eine Ration energie- und nährstoffangepasst unter Berücksichtigung der Nahrungskonkurrenz zu erstellen.

Methode

Eine Möglichkeit zur Bewertung der Nahrungskonkurrenz stellt die Einschätzung des potenziell human verzehrbaren Anteils (human edible fraction, hef) eines Futtermittels dar. Dieser Anteil kann sowohl für den Gehalt an Protein als auch für den Gehalt an Energie eines Futtermittels kalkuliert werden. Währenddessen Literaturquellen ein relativ statisches Modell zur Bewertung nutzen, beziehen weitere Quellen die Intensität der Aufbereitungstechnologie in die Bewertung ein, was das System dynamisch werden lässt. Nach Ertl et al. (2015) lassen sich somit die Szenarien in „Niedrig, Mittel, und Hoch“ im Hinblick auf die technologische Aufbereitung kategorisieren. Das Szenario „Mittel“ beschreibt jenen Anteil der essbaren Fraktion eines Futtermittels, der mit dem derzeitigen Stand der Technik erzielt werden kann und wird als Standard ausgewiesen. Besonders hervorzuheben ist es, dass Nebenprodukte der Lebensmittelbe- und -verarbeitung sowie der Energieproduktion eine sehr geringe (z.B. Weizenkleie) bzw. keine Konkurrenz (z.B. Trockenschnitzel, Trockenschlempe, etc.) zur Humanernährung darstellen. Die hef Daten der Futtermittel werden fester Bestandteil der Arbeitsmittel und Beratungsunterlagen.

Ergebnisse

Zur Beurteilung und Bewertung der Nahrungsmittelkonkurrenz wurde vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub ein Artikel in der Hauszeitschrift der Bayr. Agrarverwaltung „Schule und Beratung“ veröffentlicht. Darüber hinaus wurden Präsentationen in verschiedensten Kreisen der Beratung und Fachgremien (DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung) abgehalten, um auf die sehr bedeutsame Thematik hinzuweisen.

Es ist geplant im Rationsberechnungsprogramm Zifo2 für die Futtermittel ebenfalls deren hef -Anteil auf Basis der Gehalte an Rohprotein zu hinterlegen und als Option im Zuge der Rationskalkulation ausweisen zu lassen. Mit dieser Ergänzung kann eine Ration ebenfalls hinsichtlich Ihrer Nahrungskonkurrenz beurteilt werden. Darüber hinaus ist es geplant Fütterungsversuche im Bereich der Schweine- und Geflügelfütterung mit gesteigertem Fokus auf diesen Aspekt durchzuführen und die Nahrungskonkurrenz nach Möglichkeit zu bewerten.

Projektleitung: Dr. R. Puntigam
Projektbearbeitung: M. Schäffler, P. Riesinger
Laufzeit: Daueraufgabe

3.28 Überarbeitung bzw. Aktualisierung der Fütterungsfibel „ökologische Schweinehaltung“

Zielsetzung

Bayern hat das Ziel (BioRegio) bis 2030 den Öko-Landbau auf 30 % auszudehnen. Diese Steigerung in der pflanzlichen und tierischen Produktion geht ebenfalls mit neuen rechtlichen Rahmenbedingungen einher. Seit 01. Januar 2022 müssen Schweine (>35 kg Lebendmasse) im ökologischen Landbau zu 100 % mit Futtermitteln aus ökologischem Anbau versorgt werden (VO (EU) Nr. 2018/848 und DVO (EU) Nr. 2020/464). Die größte Herausforderung in der ökologischen Schweinehaltung stellt dabei die bedarfsgerechte Nährstoffversorgung, speziell im Hinblick auf die essenziellen Aminosäuren, vorrangig Lysin und Methionin dar. Um ökologische Schweinehalter im Bereich Futter und Fütterung zu unterstützen, wurde die „Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung“ vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft erstellt. Die letzte Auflage stammt vom November 2011, so dass eine Aktualisierung der Schrift erforderlich wurde. Hierzu wurde das Projekt „Ökofib-4-future“ zur Überarbeitung durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bewilligt und finanziell gefördert.

Methode

- Austausch mit den mitwirkenden Öko-Partnern aus den Verbänden: Naturland, Bioland und Biokreis
- Aktualisierung der von den Verbänden vorgegebenen Richtlinien im Bereich der Schweinehaltung und -fütterung
- Aktualisierung der angeführten Rechtsvorschriften
- Durchführung eines Futtermittel-Monitorings auf landwirtschaftlichen Betrieben und Veranschaulichung der Ergebnisse anhand praktischer Rationsbeispiele
- Aktualisierung der Fütterungsstrategien im Bereich der Sauen-, Ferkel- und Mastschweinefütterung
- Aktualisierung der in der Fibel aufgeführten Checklisten zu diversen Themen rund um Futter und Fütterung

Ergebnisse

Bis dato wurden Besprechungen mit den Verbänden abgehalten und die Betriebe zur Beprobung der Futtermittel koordiniert. Darüber hinaus gingen bereits einige der ca. 250 veranschlagten Einzelfuttermittel in das Labor in Grub zur Nährstoffanalyse. Das Projekt wird im Jahr 2023 fortgeführt.

Projektleitung: Dr. R. Puntigam
 Projektbearbeitung: M. Schäffler, P. Riesinger
 Kooperation: Naturland, Bioland, Biokreis
 Laufzeit: 03/2022 – 06/2023



3.29 Nährstoffsaldierung für TA Luft auf den Weg gebracht

Zielsetzung

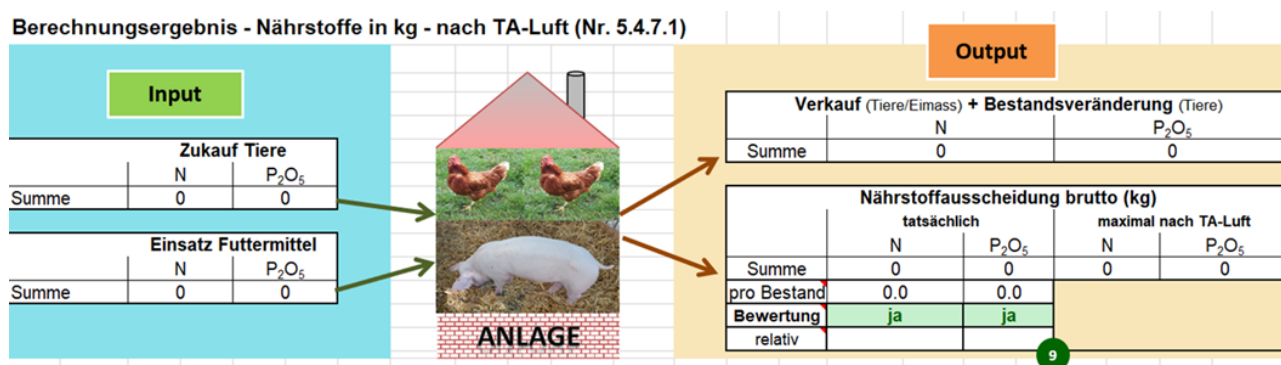
Die am 01.12.2021 in Kraft getretene novellierte Fassung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) bringt auch höhere Auflagen zum Emissionsschutz für landwirtschaftliche Betriebe mit sich. Neben den baulichen Anforderungen an das Stallgebäude und Lagerstätten für Wirtschaftsdünger, sind auch Vorgaben in Bezug auf die energie- und nährstoffangepasste Fütterung im Bereich der Geflügel- und Schweineernährung verankert. Es gilt die Best Verfügbare Technik (BVT) umzusetzen. Hierzu wurden Auflagen festgesetzt (z.B. mehrphasige Fütterung) und maximale Ausscheidungswerte für Stickstoff (N) und Phosphat (P₂O₅) auf Basis der DLG-Broschüre 199 (2014) definiert. Die maximalen Nährstoffausscheidungen gilt es für das jeweilige Produktionsverfahren, d.h. tierische Leistung, einzuhalten und auch nachzuweisen. Zu erreichen sind diese Vorgaben mit der Anwendung einer stark N-/P-reduzierten Fütterung bei Schweinen und einer N-/P-reduzierten Fütterung beim Geflügel, die sich in einer Minderung von 20 % (Schwein) bzw. 10 % (Geflügel) an Ammoniakemissionen niederschlagen. Zur Plausibilisierung der BVT im Bereich Futter und Fütterung ist eine sogenannte Stallsaldierung der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor mittels Massenbilanzierung durchzuführen.

Diese errechnet sich wie folgt dargestellt:

Massenbilanz

Nährstoffinput (z.B. Futter) - Nährstoffansatz (z.B. Zuwachs, Eier) = Nährstoffausscheidung

Zum Nachweis der N-/P- bzw. stark N-/P-reduzierten Fütterung wurde vom Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz ein Programm erarbeitet. Damit wird es möglich gemacht über betriebseigene Eintragungen zum Nährstoffin- und -output den Nachweis zur Unterschreitung der maximalen Ausscheidungswerte nach TA Luft zu liefern. Das Programm liefert nicht nur eine Bewertung, ob die BVT in Bezug auf Futter und Fütterung eingehalten wurde, sondern ermöglicht auch eine Bewertung dahingehend, wie stark die Maßgaben im Hinblick auf die Ausscheidungen unterschritten wurden. Dieser Umstand ist sehr bedeutend, da eine Unterschreitung der Ausscheidungen von N und P über das geforderte Maß hinaus, den Einsatz technischer Maßnahmen zur Emissionsreduktion reduziert.



Methode

Abstimmungen mit dem Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. Erarbeitung des Programmes unter Zusammenarbeit mit dem Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz. Neben dem Programm wurden ebenfalls eine Anleitung sowie zahlreiche Artikel für Zeitschriften verfasst.

Ergebnisse

- Erprobung des Programmes auf einem Praxisbetrieb in Zusammenarbeit mit der Umweltverwaltung
- Vorstellung des Programmes bei verschiedenen Institutionen und deren Veranstaltungen. (z.B. ÄELF, StMUV, LfU, Regierungen der Bezirke, Landratsämter)
- Evaluierung und Anpassungsmaßnahmen
- Veröffentlichung des Programms im Frühjahr 2022
- Schulungen zur Anwendung des Programmes
- Verfassen von Artikeln, Internetauftritt, Pressemeldung, Vorstellung auf Vorträgen

Das Programm zum Nachweis der Maßgaben nach TA Luft scheint in Bayern etabliert, eine bundesweite Anwendung steht zukünftig im Raum.

Bayerische Landesanstalt bringt Stallbilanzierung für TA Luft auf den Weg

Alle E-Anlagen, die bis zum 21.2.2017 genehmigt oder angezeigt wurden, müssen die Maßgaben der TA Luft einhalten. Die Maßgaben der TA Luft für das Jahr 2020 rückwirkend vorlegen.



Quelle: top agrar-online, 31.03.2022

Lfl-Programm für die Stallbilanz

Die Fütterung ist ein wichtiger Ansatz zur Senkung der Emissionen.




Quelle: SUS-online, 04.04.2022

Frischer Wind im Stall

Katja Benkeß, LfL, Emissionen und Immissionsschutz, Freising; Konrad Offenberger, LfL, Ökologischer Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, Freising; Dr. Reinhard Puntigam, Paul Riesinger, LfL, Tierernährung und Fütterwirtschaft, Grub

Immissionsschutz | Die Neufassung der TA Luft stellt hohe immissionsschutzrechtliche Anforderungen in der Nutztierhaltung. Dabei gelten Maßgaben zur Fütterung bei Schwein und Geflügel. Die LfL unterstützt bei der Umsetzung.



Quelle: Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt - online, 01.05.2022

LfL hilft bei den Stallbilanzen zur TA Luft

Emissionen | Am 1. 12. 2021 ist die novellierte Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft in Kraft getreten. Sie fordert auch für landwirtschaftliche Betriebe höhere Auflagen zum Emissionsschutz. Die TA Luft verankert dabei bauliche Anforderungen an das Stallgebäude und Lagerstätten für Wirtschaftsdünger auch Vorgaben in Bezug auf die energie- und nährstoffangepasste Fütterung im Bereich der Geflügel- und Schweineernährung. Das „Stallbilanz-Programm“ des Instituts für Tierernährung und Fütterwirtschaft der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unterstützt die Praktiker bei den geforderten Nachweisen.

Quelle: Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt - online, 08.04.2022

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers
 Projektbearbeitung: Dr. R. Puntigam, P. Riesinger, R. Knöferl (IAB), K. Offenberger (IAB), M. Brandl (IAB), R. Schmücker (IAB)
 Laufzeit: Daueraufgabe

3.30 „Modul Fütterung“ im Rahmen der Ausbildung von RingberaterInnen für den Bereich Schweineproduktion des Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.

Zielsetzung

Im Rahmen der Ausbildung zum Ringberater im Bereich der Fleischleistungsprüfung (FLP) Schwein sollen den angehenden Ringberatern die erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse für eine fachlich kompetente Beratung und Betreuung der organisierten Schweinemast- und Ferkelerzeugungsbetriebe vermittelt werden. Hierzu nimmt jeder angehende Ringberater neben der regionalen Grundausbildung an einem überregionalen Ausbildungskurs teil. Dieser Ausbildungskurs wird mittels entsprechender Module (z.B. Tiergesundheit, Haltung, Nährstoffhaushalt, etc.) durch verschiedene Einrichtungen gestaltet, durchgeführt und mittels Fachprüfung abgeschlossen. Nach Absolvierung des Moduls Schweinefütterung kennen die Ringberater die Grundlagen der Futtermittelkunde und der praktischen Schweinefütterung. Sie sind sich der Bedeutung von Futteruntersuchungen bewusst und können mit Hilfe des Programms Zifo2 bedarfsgerechte und ressourcenschonende Rationen erstellen, die gleichzeitig tierwohlfördernd und ökonomisch sind. Außerdem erkennen Sie den Sinn und die Notwendigkeit von Fütterungsversuchen und können die Ableitung von Beratungsempfehlungen nachvollziehen.

Methode

Das Modul Schweinefütterung (Modul 4) wurde vom 20. bis 23.06.2022 durch die „Arbeitsgruppe Schweine- und Geflügelfütterung, Verbundberatung“ des Institutes für Tierernährung und Futterwirtschaft an der LfL in Grub abgehalten. Das mehrtägige Modul behandelte weitreichende Themenkomplexe -vom Feld bis zum Trog- und umfasste einen Ausbildungsumfang von 32 Stunden a´45 Minuten. Beginnend mit den Grundkenntnissen der Futtermittelkunde-, des -rechts, und der -technologie wurden den Absolventen die Grundlagen der praktischen Schweinefütterung vermittelt. Im Zuge dessen wurden weitere Inhalte, wie zum Beispiel der Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Schweinefütterung, sowie Einsatz von Nebenprodukten in Mast- und Zuchtsauenrationen vermittelt. Im Zuge dessen wurde auch versucht den Zusammenhang mit der Tiergesundheit, dem Wohlergehen der Tiere und der ökonomischen Nachhaltigkeit herzustellen. Unter praktischer Nutzung des Programms Zifo2 wurden energie- und nährstoffangepasste sowie ressourcenschonende Rationen erstellt. Aktuelle Versuchsergebnisse aus Schwarzenau wurden besprochen und die erforderlichen Kenntnisse zur Versuchsplanung -durchführung und Interpretation der Ergebnisse vermittelt. Neben der theoretischen Schulung und der Vermittlung der Bedeutung der Futtermittelprobenahme, wurde diese auch praktisch am Staatsgut Grub durchgeführt. Darüber hinaus wurde diskutiert, welche Erkenntnisse man aus Futteruntersuchungen gewinnen kann und wie diese in die praktischen Rationen einzubeziehen sind. Um Auswirkungen von Futter und Fütterung auf den Nährstoffhaushalt eines schweinehaltenden Betriebes zu erläutern, wurden die Stoffkreisläufe von Stickstoff und Phosphor besprochen.

Ergebnisse

An der viertägigen Ausbildung nahmen insgesamt sechs angehende Ringberater sehr aktiv teil und wurden abschließend sowohl schriftlich als auch mündlich geprüft. Das erworbene Wissen wurde sehr gut und praxisrelevant wiedergegeben.

Projektleitung: Dr. R. Puntigam
Projektbearbeitung: M. Schäffler, P. Riesinger
Laufzeit: Daueraufgabe

3.31 Schwerpunktberatung Schweinehaltung: Status Quo zu den im LKV-Bayern organisierten Betrieben hinsichtlich Haltung, Futter und Fütterung

Zielsetzung

Die schweinehaltenden Betriebe stehen vor großen Herausforderungen im Rahmen des anstehenden Umbaus der Nutztierhaltung und den resultierenden Vorgaben in Bezug auf Fütterung und Umwelt sowie der Ausgestaltung der Haltungsumwelt. In deren Folge und auf Grund der ASP-Problematik ist eine deutliche Beschleunigung des Strukturwandels bei den schweinehaltenden Betrieben zu beobachten. In den vergangenen 10 Jahren kann auf Basis der Daten des Landeskuratoriums der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV Bayern e.V.) ein Rückgang von ca. 58 % der ferkelerzeugenden- sowie 23 % der Schweinemastbetriebe verzeichnet werden. Um dem Trend der Betriebsreduktion bestmöglich entgegenzuwirken, bedarf es unter anderem einer einzelbetrieblich abgestimmten Beratung im Bereich Haltung und Fütterung. Hierzu ist die Dokumentation des IST-Standes sowie das konkrete Messen und Steuern zur Zielerreichung für genannte rechtliche Vorgaben unumgänglich. Darauf basierend wurde das vom StMELF geförderte Projekt „Schwerpunktberatung Schweinehaltung“ initiiert.

Methode

In Zusammenarbeit der Institute für Landtechnik und Tierhaltung sowie Tierernährung und Futterwirtschaft der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) mit dem LKV-Bayern e.V. und den Sachgebieten für Nutztierhaltung der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) wurde eine quantitative Studie mittels Fragebogen an LKV-organisierten schweinehaltenden Betrieben durchgeführt. Die zugrundeliegenden Daten wurden mittels Fragebogen (Excel-file) ermittelt und stammen von 582 ferkelerzeugenden und 676 Schweinemastbetrieben.

Ergebnisse

Aus den Befragungen zur Fütterung geht hervor, dass die Standard-/Universal-Fütterung sowohl in der Sauen- als auch Ferkel- und Mastschweinefütterung nahezu komplett an Bedeutung verloren hat. Darüber hinaus kann nachgewiesen werden, dass die leistungsstarken Betriebe in der Ferkelerzeugung sowie in der Schweinemast im Vergleich zum bayerischen Durchschnitt einen höheren Anteil an stark und sehr stark N-/P-reduzierten Fütterungsverfahren einnehmen. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass leistungsstärkere Betriebe im Vergleich zum bayerischen Durchschnitt im Hinblick auf belastbare Technik zur Erfassung der Futtermengen besser ausgestattet sind. Dieser Umstand wird speziell in der Schweinemast deutlich.

Projektleitung: Dr. C. Jais (ILT), Dr. R. Puntigam
Projektbearbeitung: G. Deißer (ILT/ITE)
Laufzeit: 01/2021 – 06/2023

3.32 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. 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 (P niedrig, P norm, P hoch) erfolgte nach Rasse, Alter und Lebendmasse. Alle Fütterungsgruppen wurden über totale Mischrationen auf Basis Maissilage, Pressschnittsilage und Kraftfutter versorgt. Die Variation der P-Gehalte in den Rationen wurde über die Zulage von Monocalciumphosphat erreicht. 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

Die realisierte P-Versorgung lag in den Gruppen P niedrig, P norm und P hoch bei 85, 112 und 138 % der Empfehlungen. Es ergaben sich keine Auswirkungen der variierenden P-Versorgung auf die Futteraufnahme und Leistung der Bullen (Tabelle). Ergänzende Untersuchungen ergaben auch keine Hinweise eines Effektes auf die Klauenbeschaffenheit. Insgesamt ergibt sich, dass die Empfehlungen zur P-Versorgung von Mastbullen offensichtlich ausreichend Sicherheitszuschläge enthalten. Eine Steigerung der P-Versorgung führt lediglich zu vermehrten P-Ausscheidungen, was vor dem Hintergrund der Stoffstrombilanzverordnung dringend vermieden werden muss.

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

	Gruppe			s.e.	p-Wert
	P niedrig	P norm	P hoch		
TM-Aufnahme, kg/Tag	9,43	9,39	9,39	0,08	0,967
P-Aufnahme, g/Tag	24,4 ^c	32,2 ^b	39,6 ^a	0,8	<0,001
Zunahmen, g/Tag	1632	1617	1629	17	0,937
Schlachtgewicht, kg	428	422	426	3,96	0,824
P-Saldo, g/Tag	-4,4	3,5	10,9	0,8	<0,001
P-Ausscheidung, kg/Tier (n. DLG, 2014)	4,11 ^c	6,47 ^b	8,65 ^a	0,01	<0,001

Projektleitung: Dr. T. Ettle
 Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann, M. Deutinger (HSWT)
 Kooperation: P. Weindl (HSWT)
 Laufzeit: 07/2019 – 06/2022

3.33 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. In der Praxis werden relativ häufig Lebendhefen eingesetzt, um hier die Verhältnisse im Pansen zu stabilisieren. Vor diesem Hintergrund soll vorliegender Versuch klären, ob sich beim Einsatz einer am Markt verfügbaren Lebendhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) Effekte auf Futteraufnahme und Zuwachslleistung 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. weißblaue 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 wurde mit 36 Fleckviehbullen und 36 Bullen der Kreuzung Braunvieh x weißblaue Belgier im Rinderstall (Spaltenbodenbereich) der BaySG Grub durchgeführt. Zu Versuchsbeginn 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 wurden über eine Totale Mischration (TMR) auf Basis Maissilage, Maiskornsilage und Kraftfutter versorgt, die in 3 Phasen an den sinkenden Rohproteinbedarf im Mastverlauf angepasst wurden. Erfasst wurden die Futter- und Nährstoffaufnahme über Wiegetröge, die Gewichtsentwicklung, Schlachtleistungskriterien und der reticuloruminale pH-Wert. Weiterhin wurden Siebanalysen an Kotproben und Untersuchungen zur Morphologie des Pansens durchgeführt.

Ergebnisse

Nach den derzeit vorliegenden Ergebnissen hatte die Zulage von Lebendhefe keine Auswirkungen auf Futteraufnahme oder Leistungskriterien. Ob sich Effekte auf die Pansenmorphologie zeigen, wird momentan untersucht. Die täglichen Zunahmen lagen bei den Fleckviehbullen mit etwas über 1.600 g/Tag in einem Bereich, wie er in früheren Versuchen an der LfL gemessen wurden. Die täglichen Zunahmen der Kreuzungstiere lagen erheblich niedriger. Die Schlachtleistungsergebnisse der Kreuzungstiere sind dagegen als positiv zu bewerten. Nähere Ergebnisse werden Mitte 2023 erwartet.

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

3.34 Einsatz von Futterharnstoff bei Mastbullen der Rassen Braunvieh und Braunvieh x weißblaue Belgier

Zielsetzung

Wiederkäuer sind in der Lage, auch Nichtproteinstickstoff zu verwerten. Besonders in der Fütterung von Mastbullen, bei denen der Anspruch an unabbaubares Futterrohprotein geringer ist als z.B. bei Milchkühen, bietet sich daher die Möglichkeit einen Teil des Futterrohproteins durch Futterharnstoff in die Ration zu bringen. Bei hohen Preisen für Eiweißfuttermittel ergeben sich dementsprechend wiederholt Nachfragen zum Einsatz von Futterharnstoff aus der Praxis. Eigene



Ergebnisse aus dose-response-Versuchen zur Rohproteinversorgung sind teils widersprüchlich, was daran liegen kann, dass in diesen Versuchen die Gruppengröße vergleichsweise gering war. Dementsprechend soll in vorliegender Untersuchung der teilweise Ersatz von Rohprotein aus Rapsextraktionsschrot durch N aus Futterharnstoff überprüft werden.

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. blau-weißen Belgiern gekreuzt werden, um mastfähige Kälber zu erzeugen. Da über solche Kreuzungstiere wenig Informationen vorliegen, wird der Fütterungsversuch mit der Frage der Rasse (Braunvieh vs. Braunvieh x weißblaue Belgier) kombiniert.

Methode

Der Bullenmastversuch wird mit 36 Braunviehbullen und 36 Bullen der Kreuzung Braunvieh x weißblaue Belgier im Rinderstall (Tretmistbereich) der BaySG Grub durchgeführt. Da an der BaySG derzeit keine Aufzucht von Fresserkälbern mehr möglich ist wurden die Kälber extern zugekauft. Zu Versuchsbeginn hatten die Braunviehbullen bei einem Alter von 173 Tagen ein Gewicht von durchschnittlich 201 kg, die Kreuzungstiere waren 157 Tage alt und 191 kg schwer. 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 endet im März 2023. Es deutet sich an, dass die Zuwachsleistungen nach Einsatz von Futterharnstoff vermindert sind. Im Dezember 2022 wurde ein weiterer Versuch mit Fleckviehbullen angesetzt, in dem die Frage des Einsatzes von Futterharnstoff mit einer unterschiedlichen Buchtenbelegung kombiniert wird.

Projektleitung: Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann
Kooperation: BaySG
Laufzeit: 10/2021 – 12/2023

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

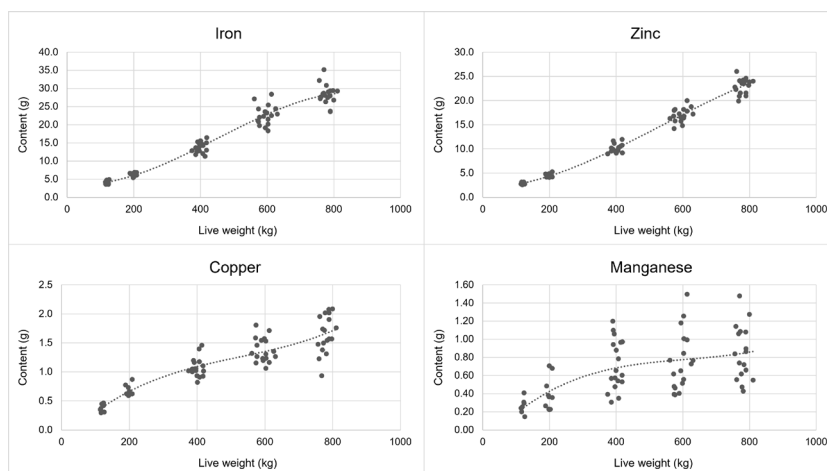


Abb.: Spurenelementgehalte im Leerkörper von Fleckviehbullen

Zielsetzung

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

Methode

Für die Untersuchungen wurden 72 Fleckviehbullen in drei Wellen aufgestellt und ab einem Gewicht von 200 kg auf zwei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Die Fütterung basierte in beiden Gruppen auf einer Totalen Mischration (TMR) mit entweder 11,6 MJ ME/kg TM für die Gruppe „ME Norm“ oder 12,4 MJ ME/kg TM für die Gruppe „ME Hoch“. Im Mastverlauf wurden Futteraufnahme, Energie- und Nährstoffversorgung sowie die Gewichtsentwicklung tierindividuell erfasst. Im Rahmen einer Stufenschlachtung am Versuchsschlachthaus Grub wurde bei den Gewichtsklassen 120, 200, 400, 600 und 780 kg Endgewicht die grobgewebliche Zusammensetzung der Bullen dokumentiert und eine Vollzerlegung der rechten Schlachtkörperhälfte durchgeführt. An den verschiedenen Gewebegruppen wurden der Gehalt an Fett, Protein, Asche und Wasser analysiert, um den Energieansatz im Wachstumsverlauf zu bestimmen. Weiterhin wurden die Mengen- und Spurenelementkonzentrationen im Tierkörper überprüft und daraus der Ansatz an Mengen- und Spurenelementen in wachsenden Fleckviehbullen berechnet. 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 Ansatz an Mengen- und Spurenelementen in wachsenden Fleckviehbullen. Folglich sind die mittleren Mengen- und Spurenelementgehalte je kg Leerkörperzuwachs (LKZ) bei Bullen beider Fütterungsgruppen in Tabelle 1 zusammengefasst dargestellt.

Die Gehalte an Natrium, Kalium, Schwefel, Magnesium und Mangan je kg LKZ nahmen im Wachstumsverlauf der Tiere stetig ab. Dabei war der stärkste Rückgang beim Mangan-gehalt je kg LKZ zu verzeichnen. Der Zinkgehalt je kg LKZ nahm unterdessen im Wachstumsverlauf deutlich zu. Dieser Anstieg kann der steigenden Zinkkonzentration im Muskel bei gleichzeitig hohem Muskelanteil des Leerkörpers zugeschrieben werden. Kalzium, Phosphor und Eisen zeigten Zuwachshöhepunkte bei Tieren mit 300 bzw. 400 kg Lebendmasse, wonach sich ein stetiger Rückgang des Zuwachses einstellte. Der Kupfer-Zuwachs war durch einen Tiefpunkt bei Bullen mit 600 kg Lebendmasse und folglich einer Zunahme des Zuwachses geprägt.

Tabelle 1: Mittlerer Ansatz an Mengen- und Spurenelementen je kg Leerkörperzuwachs (LKZ) bei Fleckviehbullen mit unterschiedlicher Lebendmasse

Zusammensetzung des Zuwachses	Lebendmasse							
	100kg	200kg	300kg	400kg	500kg	600kg	700kg	800kg
Mengenelemente (g/kg LKZ)								
Kalzium	12,6	13,2	13,5	13,5	13,3	12,8	12,0	11,0
Phosphor	7,5	7,6	7,7	7,6	7,4	7,0	6,5	5,9
Natrium	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9
Kalium	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4
Schwefel	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2
Magnesium	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2
Spurenelemente (mg/kg LKZ)								
Eisen	31,1	37,6	41,8	43,5	42,9	39,8	34,3	26,5
Zink	22,4	26,6	30,3	33,3	35,7	37,5	38,7	39,4
Kupfer	3,3	2,6	2,0	1,7	1,5	1,4	1,6	1,9
Mangan	2,1	1,6	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2

Der Bedarf an Mengen- und Spurenelementen wird wesentlich durch die täglichen Zunahmen und die Zusammensetzung des Zuwachses bestimmt und verändert sich im Wachstumsverlauf stark. Daher sollte die Mineralstoff-Versorgung an das jeweilige Wachstumsstadium der Bullen angepasst werden. Durch eine Phasenfütterung lassen sich Futterinhaltsstoffe einsparen und Nährstoffausscheidungen reduzieren. Die Daten können auch zur Abschätzung der Nährstoffflüsse auf Tier-, Stall- und Betriebsebene verwendet werden.

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

3.36 Einsatz von Tierfutterkohle bei Milchkühen

Zielsetzung

Pflanzkohle ist im Katalog für zugelassene Einzelfuttermittel (VO EU 575/2001) aufgeführt und wird von verschiedenen Anbietern am Markt zur Verfügung gestellt. Nach Verfütterung der Pflanzkohle soll sich eine verbesserte Nährstoffverwertung zeigen, Toxine sollen gebunden und damit eliminiert werden und grundsätzlich ein positiver Effekt auf die Tiergesundheit erreicht werden. Bei Milchkühen werden geringere Zellzahlen in der Milch, steigende Milchprotein- und Milchfettgehalte und eine Reduktion von Methanemissionen proklamiert. In der Gülle soll die Umsetzung von Stickstoff in Ammoniak stark reduziert werden. Da an das Institut häufig Fragen zu den Effekten des Einsatzes von Pflanzkohle in der Milchkuhfütterung herangetragen werden, sollen entsprechende Fragen mit vorliegendem Versuch geklärt werden.



Methode

Für den 12-wöchigen Milchkuhfütterungsversuch wurden 42 Fleckvieh- und 6 Braunviehkühe ausgewählt und gleichmäßig auf zwei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Den Kühen der Gruppe 1 wurde eine TMR auf Basis Maissilage, Grassilage und Kraftfutter vorgelegt, die nach Rationsplan einen Energiegehalt von 6,9 MJ NEL/kg TM und einen nXP-Gehalt von 157 g/kg TM bei ausgeglichener RNB aufwies. Für die Versuchsgruppe wurde zu dieser Tagesration 150 g Pflanzkohle zugelegt. Erfasst wurden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien, die Körperkondition und das Wiederkauverhalten. Zusätzlich wurden an 2 Terminen Gülleproben (Spotproben je Versuchsgruppe) gezogen, um daran Inhaltsstoffe zu analysieren und mögliche Effekte auf die Ammoniak-, CO₂- und CH₄-Freisetzung zu überprüfen. Weiterhin wurden Haarproben entnommen und daran die Gehalte ausgewählter Spurenelemente analysiert.

Ergebnisse

Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen lag die Futteraufnahme in beiden Gruppen einheitlich im Bereich von 24 kg TM je Tag. Die Milchleistung und die ECM lag in der Gruppe Futterkohle um 1,3 bzw. 0,7 kg je Tag höher als in der Kontrollgruppe, wobei die Gruppenunterschiede nicht abgesichert werden können. Die Gehalte an Kupfer, Mangan und Selen in den Haaren der Kühe aus der Versuchsgruppe lagen höher als bei Tieren der Kontrollgruppe, was gegen eine Festlegung von Spurenelementen durch die Pflanzkohle spricht. Weitere Auswertungen werden bis Mitte 2023 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann, S. Mozes (BaySG)
Kooperation: S. Höcherl (ILT)
Laufzeit: 01/2022 – 06/2023

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

Zielsetzung

Die passende Protein- bzw. nXP-Versorgung von Milchkühen ist auf Grund der möglichen Auswirkungen auf die Leistung aber auch auf Grund der Umweltwirkungen stetiger Gegenstand der Forschung. Im Focus steht dabei überwiegend die Versorgung in der Früh-laktation. Da gezielte Untersuchungen zu den Auswirkungen einer variierenden 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 „RNB-“ und „RNB+“ aufgeteilt. Zu Versuchsbeginn hatten die Kühe durchschnittlich 150 Trächtigkeitstage und 270 Laktationstage. Die Fütterung der ersten Gruppe (RNB-) erfolgte über eine TMR, die auf eine Milchleistung von 25 kg ausgelegt war. In der zweiten Gruppe (RNB+) wurde der XP-Gehalt im Ausgleichskraftfutter durch Einsatz von Rapsextraktionsschrot erhöht. 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 Wiederkaufverhalten. 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

Die Konzentration an nXP und RNB in den Rationen RNB+ (148 and 0,8 g/kg TM) und RNB- (143 and -1,3 g/kg TM) lag niedriger als geplant. Die tägliche TM-Aufnahme in der Gruppe RNB- lag niedriger ($p < 0,05$) als in der Gruppe RNB+ (19,4 vs. 20,6 kg). Die tägliche Milch- und ECM-Leistung lag in der Gruppe RNB- numerisch um etwa 2 kg niedriger als in der Gruppe RNB+. Die tägliche N-Ausscheidung über den Harn war in der Gruppe RNB- deutlich erniedrigt ($p < 0,05$), die N-Ausscheidung mit dem Kot numerisch. Auf Grund der negativen Effekte auf die Futteraufnahme kann eine Absenkung des nXP-Gehaltes der Ration auf 143 g/kg TM bei einer RNB von -1,3 g/kg TM in der Spätlaktation nicht empfohlen werden.

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

3.38 Untersuchungen zur Phosphorversorgung bei der Milchkuh

Zielsetzung

Auf Grund der Novellierung der Düngeverordnung und der nahezu flächendeckenden Einführung der Stoffstrombilanzierungspflicht ab 2023 bekommt auch die P-Ausscheidung bei Milchkühen eine zunehmende Bedeutung. Dabei ist davon auszugehen, dass die Versorgungsempfehlungen der GfE (2001) ausreichend sind bzw. zur



Ausschöpfung der Zuwachsleistungen entsprechende Sicherheitszuschläge enthalten. Praxisübliche Rationen mit Rapsextraktionsschrot als Proteinträger weisen häufig P-Gehalte von 4,5 g/kg TM und mehr auf, was deutlich über den Versorgungsempfehlungen liegt. Mit vorliegender Untersuchung soll geklärt werden, welchen Einfluss eine P-angepasste Fütterung auf Leistung und Futteraufnahme bei Fleckvieh- und Braunviehkühen hat.

Methode

Der Milchkuhfütterungsversuch wurde mit 34 Fleckvieh- und 14 Braunviehkühen am Staatsgut Achselschwang über einen Zeitraum von 12 Wochen hinweg durchgeführt. Die Kühe wurden unter Berücksichtigung von Rasse, Laktationsstand, Trächtigkeitstag, Leistungskriterien und Futteraufnahme gleichmäßig auf die Versuchsgruppen „Phosphor norm“ und „P hoch“ aufgeteilt. Die Fütterung der Kontrollgruppe erfolgte über eine TMR mit einem geplanten Gehalt von 6,9 MJ NEL/kg TM, und 157 g nXP/kg TM bei weitgehend ausgeglichener RNB. Bei einer TM-Aufnahme von 24,8 kg/Tag entspricht die Energie- und nXP-Versorgung einem Milcherzeugungswert von rund 39 kg/Tag. Der P-Gehalt lag bei 3,8 g/kg TM. In der Gruppe „P hoch“ wurde der P-Gehalt durch Zulage von Monocalciumphosphat auf 4,5 g/kg TM angehoben. Erfasst wurden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien die Körperkondition und das Wiederkauverhalten.

Ergebnisse

Der Versuch wurde im Dezember 2022 beendet. Ergebnisse werden Mitte 2023 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann
Projektpartner: Versuchsgut Achselschwang der BaySG
Laufzeit: 05/2022 – 12/2023

3.39 Untersuchungen zur flatrate-Fütterung

Zielsetzung

Bei Fütterung von Teilmischrationen mit Ergänzung von Leistungskraftfutter (LKF) über Abrufautomaten wird die Höhe der zuzuteilenden Leistungskraftfuttermenge üblicherweise über die aktuelle Milchleistung des Einzeltieres festgelegt. Unterstellt wird dabei eine vom Laktationstag unabhängige Aufnahme an Teilmischration aus der sich eine bestimmte erzielbare Milchleistung (aus aufgenommenen MJ NEL) ergibt, für darüberhinausgehende Leistungen werden üblicherweise 0,5 kg Leistungskraftfutter je zusätzlichem kg Milch zugeteilt. Im Versuch optiKuh wurde dagegen eine andere Vorgehensweise gewählt. Dabei wurde für eine angenommene mittlere Herdenleistung eine mittlere Milchleistungskurve unterstellt. Die zuzuteilende Menge an LKF wurde für alle Tiere unabhängig von der tatsächlich realisierten Milchleistung aus der Milchleistungskurve abgeleitet und in Abhängigkeit vom Laktationstag zugeteilt. Als Vorteil der leistungsunabhängigen Zuteilung nach Kurve wird angeführt, dass Kühe mit eher vermindertem Futteraufnahmevermögen sonst systematisch „abgemolken“ werden. Eine der Schlussfolgerungen aus dem Projekt optiKuh war, dass solch ein Kraftfutterzuteilungssystem Vorteile mit sich bringen könnte. In vorliegendem Versuch sollen die beiden Vorgehensweisen vergleichend überprüft werden.



Der Versuch wird im Wiegetrog-Bereich des Milchviehstalls der BaySG Grub über etwa 1 Jahr hinweg durchgeführt. Die zum Versuchsstart verfügbaren Kühe wurden unter Berücksichtigung von Laktationsstand, Trächtigkeitstag, Leistungskriterien und Futteraufnahme gleichmäßig auf die Versuchsgruppen „Kontrolle“ und „flatrate“ aufgeteilt. Abgehende Kühe werden durch frisch abgekalbte Kühe nachersetzt. Die Fütterung erfolgt über eine Teilmischration auf Basis Gras- und Maissilage, Heu/Stroh und Kraftfutter, die auf eine Milchleistung von etwa 26 kg Milch/Tag (Jungkühe: 23 kg) ausgelegt ist. In der Kontrollgruppe wird je kg Mehrleistung an Milch tierindividuell 0,5 kg LKF zugeteilt. Die Zuteilung basiert auf der aktuellen 7-Tageleistung, die Anpassung erfolgt wöchentlich. Es werden maximal 7 kg LKF/Tier und Tag (Jungkuh: 5 kg) und minimal 1 kg LKF/Tier und Tag (Lockfutter AMS) zugeteilt. In der Gruppe flatrate erhalten alle Kühe unabhängig von der tatsächlichen aktuellen Leistung in Abhängigkeit des Laktationstages die gleiche Menge an LKF. Die Kalkulation der LKF-Zuteilung in Gruppe 2 (Versuch) erfolgt auf Basis einer Laktationskurve, die aus den Daten aus dem Projekt eMissionCow getrennt für Jungkühe bzw. für die Kühe der 2. und folgenden Laktation abgeleitet wurden. Erfasst werden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien und die Körperkondition.

Methode

Der Versuch wird im Wiegetrog-Bereich des Milchviehstalls der BaySG Grub über etwa 1 Jahr hinweg durchgeführt. Die zum Versuchsstart verfügbaren Kühe wurden unter Berücksichtigung von Laktationsstand, Trächtigkeitstag, Leistungskriterien und Futteraufnahme gleichmäßig auf die Versuchsgruppen „Kontrolle“ und „flatrate“ aufgeteilt. Abgehende Kühe werden durch frisch abgekalbte Kühe nachersetzt. Die Fütterung erfolgt über eine Teilmischration auf Basis Gras- und Maissilage, Heu/Stroh und Kraftfutter, die auf eine Milchleistung von etwa 26 kg Milch/Tag (Jungkühe: 23 kg) ausgelegt ist. In der Kontrollgruppe wird je kg Mehrleistung an Milch tierindividuell 0,5 kg LKF zugeteilt. Die Zuteilung basiert auf der aktuellen 7-Tageleistung, die Anpassung erfolgt wöchentlich. Es werden maximal 7 kg LKF/Tier und Tag (Jungkuh: 5 kg) und minimal 1 kg LKF/Tier und Tag (Lockfutter AMS) zugeteilt. In der Gruppe flatrate erhalten alle Kühe unabhängig von der tatsächlichen aktuellen Leistung in Abhängigkeit des Laktationstages die gleiche Menge an LKF. Die Kalkulation der LKF-Zuteilung in Gruppe 2 (Versuch) erfolgt auf Basis einer Laktationskurve, die aus den Daten aus dem Projekt eMissionCow getrennt für Jungkühe bzw. für die Kühe der 2. und folgenden Laktation abgeleitet wurden. Erfasst werden die tägliche Futteraufnahme, Milchleistungskriterien und die Körperkondition.

Ergebnisse

Ergebnisse werden Ende 2023 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung: A. Obermaier, P. Edelmann
Laufzeit: 01/2022 – 12/2023

3.40 Messung der Methanausscheidung von Milchkühen mit dem System "GreenFeed" (MethaCow)

Zielsetzung

Methan aus den Verdauungsvorgängen im Vormagen der Rinder macht den größten Teil der Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft aus. Beim Rind wird im Zuge der Methanbildung der H⁺-Überschuss im Pansen abgebaut und eine Reduzierung des Gasvolumens erreicht. Damit ist die Haltung von Rindern unweigerlich mit einem gewissen Maß an Methanbildung verbunden. Diese ist dabei besonders hoch, wenn der ökologische und ökonomische Vorteil des Rindes, die Fähigkeit zur Verdauung von zellulose- und faserhaltigen Futtermitteln, genutzt wird. Der bedeutendste Einflussfaktor auf die Methanausscheidung der Milchkühe ist die Höhe der Futteraufnahme. Darüber hinaus können die Methanausscheidungen der Milchkuh durch verschiedene Fütterungsmaßnahmen beeinflusst werden. Wie hoch die unterschiedlichen Einflussfaktoren unter den hiesigen praxisüblichen Bedingungen sind, kann an der LfL Bayern bzw. den Bayerischen Staatsgütern (BaySG) bislang nicht untersucht werden, da die entsprechenden Messeinrichtungen fehlen. Mit dem vorliegenden Projekt sollen diese Voraussetzungen geschaffen werden und gezielt Messungen zu praxisrelevanten Fragen erfolgen.

Methode

Seit einigen Jahren sind sogenannte GreenFeed-Stationen zur Messung der Methanemissionen von Rindern erhältlich. Es handelt sich um eine Art Kraftfutterabrufstation, die mit Sensoren zur Erfassung des Volumenstroms und der Gaszusammensetzung ausgestattet sind, was die Messung der Methanemission der Einzelkuh im Routinebetrieb im Stall erlaubt. Die Geräte sind weltweit und auch in Deutschland an verschiedenen Forschungseinrichtungen im Einsatz. Damit handelt es sich um eine standardisierte Messmethode und die Vergleichbarkeit mit Ergebnissen anderer Einrichtungen ist gegeben. Das Projekt startete formal am 01.10.2022 mit der Projektbewilligung. Damit konnte auch die Erstellung von zwei GreenFeed-Stationen zur Messung der Methanausscheidungen bei der Milchkuh beauftragt werden. Laut Plan sollen die Stationen bis Anfang April 2023 ausgeliefert sein und im Milchkuhstall des Staatsgutes Achselschwang installiert werden. In den folgenden drei Jahren sollen im gezielt angelegten Fütterungsversuch die Auswirkungen der Rationsgestaltung, aber auch der Zulage von Futterzusatzstoffen auf die Methanemission der Kühe unter Berücksichtigung von Futteraufnahme, Leistung, Gesundheit und Tierwohl erfasst werden. Ein Abgleich der Ergebnisse mit dem über Schätzgleichungen (Basis: Futteraufnahme bzw. Milchleistungsdaten und Milchinhaltsstoffe) errechneten Methanausstoß und auf Basis von Spektren im Bereich des Mittleren Infrarots geschätzten Methanwerten ist vorgesehen. Ferner ist geplant, die Maßgaben im "IDB.THG.Tool" der LfL zum Methanausstoß bzw. Anteil am CO₂-Footprint der Milchkühe zu validieren, weiter zu differenzieren und auf Betriebsebene zu integrieren.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden 2024 erwartet.

Projektleitung: Dr. T. Ettle
Projektbearbeitung: N.N., A. Obermaier, P. Edelmann
Laufzeit: 10/2022 – 03/2026
Kooperation: G. Hammerl, BaySG, Achselschwang, Dr. M. Zehetmeier, (IBA)
Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF). FKz.: A/22/05

3.41 Modellierung der N-Ausscheidung von Milchrindern zur Verbesserung der Nationalen Emissionsinventare und der einzelbetrieblichen Einschätzung (MoMiNE)

Zielsetzung

Protein ist ein wichtiger Aminosäurenlieferant für den Körper und damit ein lebenswichtiger Bestandteil der menschlichen und tierischen Ernährung. Zu wenig Protein in der Ration für Milchkühe reduziert die Leistungsfähigkeit der Tiere und senkt damit die Ressourceneffizienz. Bei überhöhten Rohprotein- bzw. Stickstoffanteilen in der Rationsgestaltung von Milchkühen werden die Stickstoffüberschüsse ungenutzt überwiegend in Form von Harnstoff über den Harn ausgeschieden. Dieser kann leicht als Ammoniak in die Luft freigesetzt werden und trägt zur negativen Umweltwirkung bei. Das Forschungsvorhaben soll klären wie sich die Versorgung von Milchkühen mit (nutzbarem) Rohprotein in den vergangenen Jahren in Deutschland verändert hat und welche Effekte dies auf die Emissionen von Ammoniak hat. Darüber hinaus sollen Ansätze zur verbesserten Abschätzung hinsichtlich der Emissionen erarbeitet und mögliche Minderungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Methode

Das Verbundprojekt wird vom Thünen-Institut für Agrarklimaschutz in Braunschweig koordiniert. Die LfL-Tierernährung beschäftigt sich in erster Linie mit der Protein- bzw. Stickstoff-Effizienz. Weitere Partner sind neben der LfL die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern in Dummerstorf (LFA-MV) und die Tierernährung des Friedrich-Loeffler-Instituts in Braunschweig (FLI). Gegenstand des Projektes ist es die Wirkung der Proteinversorgung auf die Stickstoffausscheidung bzw. Ammoniak-Emissionen in der deutschen Milchviehhaltung einzuschätzen. Hierzu wird an der LfL eine umfassende Literaturrecherche sowie eine Kalkulation der Stickstoffausscheidungen auf Tier- und Betriebsebene, basierend auf deutschlandweiten Daten des eMissionCow Projektes, geleistet. Auf diesen Grundlagen werden Empfehlungen zur Mess- und Steuerbarkeit hinsichtlich Futter und Fütterung abgeleitet. Eine proteinangepasste Fütterung vermindert die Stickstoffausscheidungen der Milchkühe und trägt so zum Klima- und Ressourcenschutz unter Aufrechterhaltung der Leistung und der Tiergesundheit bei.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse werden in 2023 erwartet.

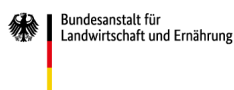
Projektleitung: Prof. Dr. Hubert Spiekers, Dr. Thomas Etle
Projektkoordinator: Dr. Roland Fuß, Thünen-Institut für Agrarklimaschutz Braunschweig
Projektbearbeiter: Dr. Aniola Honig, Dr. Thomas Etle
Kooperation: Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig,
Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Braunschweig,
Landesforschungsinstitut für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LFA MV), Dummerstorf
Laufzeit: 01.10.2022 - 31.10.2025

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



3.42 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

OptiKuh2 beantwortet praxisrelevante Fragestellungen zum Thema Futteraufnahme, Futter-Effizienz und Stoffwechselstabilität und deren züchterischen Beeinflussung bei Milchkühen. Die Projektidee entspringt der regen Nachfrage in Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft und Praxis zu den gesellschaftlich divers diskutierten Bereichen Tierwohl und Umweltwirkungen der Milcherzeugung.

Methode

Die Effizienz beschreibt, welcher Output eines Leistungsmerkmals mit einer Einheit eines Produktionsfaktors erzielt wird (z. B. *Energie-Effizienz = MJ Energie in Milch pro MJ Energieaufnahme*, *Körpermasse-Effizienz = kg ECM pro kg metabolischer Körpermasse*). Der Einfluss der Futterqualität auf diese Effizienzmerkmale wird mittels der optiKuh-Fütterungsversuche untersucht. Weiterhin wurde die Energie-Effizienz um den Ab- und Aufbau der Körperreserven mittels der Veränderung von Körpermasse, BCS oder Rückenfett-dicke erweitert. Dieser Schritt soll die negative Verbindung zwischen Energiesaldo und Effizienz möglichst abschwächen. Ein weiterer Punkt betrifft speziell den Einfluss der Körpermasse auf die Effizienz der Milchproduktion. Die Modellierung der Futteraufnahme wird mit den aktualisierten Daten aus optiKuh nach Gruber et al. (2004) erneuert.

Ergebnisse

Die BCS-Veränderung berücksichtigt die Veränderung der Energiereserven am besten. Eine ausreichende Entkoppelung von Effizienz und Energiesaldo bleibt jedoch aus. Die Körpermasse der Kühe spielt dahingehend eine Rolle, dass schwere Kühe ihren höheren Erhaltungsbedarf durch eine höhere Milchleistung ausgleichen müssten, um gleich effizient wie eine leichtere Kuh zu sein. Tatsächlich bleiben die schwereren Tiere in Fragen der Effizienz hinter den leichteren zurück. Mittelschwere Tiere geben die meiste Milch. Die höchste Körpermasse-Effizienz erreichen jedoch leichte Tiere, die höchste Energie-Effizienz leichte bis mittelschwere. Berücksichtigt man zusätzlich die Körperreservenveränderung, bleiben auch die mittelschweren Tiere hinter den leichten zurück. Die Modellierung der Futteraufnahme ergibt gleiche Werte bei Fleckvieh und Deutsch Holstein. Setzt man Effizienzkennwerte in der Fütterungskontrolle am Praxisbetrieb ein, reichen die einfachen Merkmale (inkl. Auf- und Abbau von Körperreserven). Es gilt Körperkondition, Gesundheit, Fruchtbarkeit zu beobachten und eine bedarfsgerechte Ration sicherzustellen, um Fehlinterpretationen oder eine scheinbar hohe Effizienz auf Kosten der Kühe zu vermeiden. Die züchterische Umsetzung erfordert ebenfalls einen gesamtheitlichen Blick auf das Tier. Leichtere Tiere (mit günstigem Mobilisationsverhalten, Gesundheit, ...) sind schwereren Tieren vorzuziehen.

Als Effizienzmerkmal eignet sich besonders die Energie-Effizienz. Sie lässt sich vielseitiger als die Futter-Effizienz anwenden. Sie berücksichtigt auch, ob eine höhere Futterqualität für die Leistung notwendig war.

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), Dr. L. Gruber, Irdning

Laufzeit: 09/2019 – 05/2022

3.43 Zusammenarbeit im Rahmen des betrieblichen Nährstoffhaushalts sowie der Nährstoffkreisläufe



Abb.: Nährstoffe



Abb.:...bleiben im Kreislauf...



Abb.: ... bestmöglich erhalten.

Zielsetzung

Die Ausgestaltung von Futter und Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere hat starken Einfluss auf die Ausscheidungen von Stickstoff (N) und Phosphor (P) über Kot und Harn. Bei bedarfsgerechter Nährstoffversorgung der Tiere kann unter Anwendung der N-/P-reduzierten Fütterung ein bedeutsamer Beitrag geleistet werden, um die gasförmigen Verluste in Form von Ammoniak zu reduzieren sowie der Nitratbelastung und Eutrophierung von Gewässern entgegenzuwirken. Währenddessen die Stoffstrombilanz, die Gegenüberstellung von Nährstoffzu- und -abfuhr im landwirtschaftlichen **Gesamtbetrieb** darstellt bildet die Stallbilanz nach TA Luft diese **anlagenspezifisch** ab. Zum 01.12.2021 trat die Neufassung der **Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft** (TA Luft) in Kraft. Sie bringt u.a. für Betreiber von Tierhaltungsanlagen (vorerst „E – Anlagen“; z.B. mehr als 2.000 Mastschweine) höhere immissionsschutzrechtliche Auflagen mit sich. Ab 2023 erfolgt eine Ausweitung, denn die Stoffstrombilanz muss von allen Betrieben mit mehr als 20 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche oder mehr als 50 Großvieheinheiten gerechnet werden.

Methode

Basierend auf Berechnungen (DLG, 199; 2014) erfolgt die Bilanzierung von Nährstoffausscheidungen für Schweine, Geflügel und Rinder unter Berücksichtigung des jeweiligen Produktionsverfahrens (z.B. tägliches Zunahmenniveau). Die Tätigkeiten sind in den Arbeitsschwerpunkt Nährstoffhaushalt eingebunden.

Ergebnisse

Für die Rinder- und Schweinefütterung wurden die Nährstoffausscheidungen auf die Vorgaben der neuen Düngeverordnung angeglichen, sowie um Produktionsverfahren ergänzt. Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit ein Programm zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung zur Einhaltung der Maßgaben nach TA Luft erarbeitet. Damit wird den Betrieben möglich gemacht, mittels „Stallbilanzprogramm“ die N-/P-reduzierte Fütterung beim Geflügel und die stark N-/P-reduzierte Fütterung beim Schwein nachzuweisen. Hierzu erfolgte eine Vielzahl an Schulungen und Beratungen.

Projektleitung: Prof. Dr. H. Spiekers

Projektbearbeitung: Dr. H. Schuster, Dr. R. Puntigam, R. Knöferl (IAB), K. Offenberger (IAB), A. Kavka (IAB), M. Brandl (IAB), F. Allmendinger (LKV Bayern e.V.)

Laufzeit: Daueraufgabe

3.44 Weiterentwicklung der Verbundberatung in der Milchviehhaltung und Rindermast



Abb.: Zu einem Austausch gehört auch der Besuch eines praktischen Betriebs

Zielsetzung

Die spezialisierten Fachzentren für Rinderhaltung in Bayern wurden zum 30.06.2021 aufgelöst und durch neun Sachgebiete L2.3T an den AELF's 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 L2.3T, 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: AELF Sachgebiete L2.3T, Fachschaftssprecher, J. Brandl, P. Rauch, Dr. H. Schuster

Laufzeit: Daueraufgabe

3.45 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 BaySG, 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 27.04.2022 fand die 16. Sitzung der Arbeitsgruppe Rindermast in Achselschwang statt, die Arbeitsgruppe Milchvieh traf sich am 29.06.2022 in Almesbach zu ihrer 14. 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 Mastbullen sowie Milchvieh wurden abgestimmt. Im Bereich Milchvieh wurde konkret die XP/nXP-Versorgung in der Spätlaktation, sowie Möglichkeiten zur Methanreduktion besprochen. Im Bereich Bullenmast wurden speziell der Phosphoreinsatz bei Bullen, der Einsatz von Lupinen und ein unterschiedliches Platzangebot bei Mastbullen erörtert.

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

3.46 Ausbildung von Anwärtern und Referendaren in Grub



Abb.: Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox

Zielsetzung

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

- Forschung, Beratung und Vollzug im Zusammenspiel von LfL, StMELF und ÄELF
- 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 in Freising die Institute, BaySG sowie der Standort Freising vorgestellt. Am zweiten Tag wurden vormittags die Gruber Versuchseinrichtungen und nachmittags Weidebetriebe gezeigt. Am dritten Tag fand eine Exkursion nach Puch und Achselschwang statt. Die letzten beiden allgemeinen Tage waren den Themen Biodiversität, Wildlebensraum und Ökolandbau gewidmet. 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, Futterwirtschaft und Tierernährung auch das Kennenlernen von Ansprechpartnern für Fachfragen.

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

3.47 Monitoring zur Futterqualität von Extraktionsschroten 2022

Zielsetzung

Im Rahmen eines bundesweiten Projekts wurden auch 2022 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 Inhaltsstoffe untersucht werden, die begrenzend auf den Einsatz wirken könnten wie z.B. Glucosinolate in Rapsextraktionsschrot (RES).

Methode

2022 koordinierte das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft unter Mitwirkung der Sachgebiete L2.3T der AELF's die Probenahme von 15 Proben RES, 10 Proben Sojaextraktionsschrot GVO-frei (Soja-ES) und 3 Proben Sonnenblumenextraktionsschrot (Sobl-ES). Die Proben wurden im Futtermittellabor in Lichtenwalde / Sachsen untersucht.

Ergebnisse

In nachfolgender Tabelle sind im Gegensatz zu den vorangegangenen Jahresberichten die Mediane (nicht mehr die Mittelwerte) der bayerischen UFOP-Proben 2022 und 2021 gegenübergestellt. 2022 fällt bei RES und Soja-ES ein im Vergleich zu 2021 niedrigerer Rohasche- und höherer Rohproteingehalt auf. Sowohl RES als auch Soja-ES enthalten dadurch etwas mehr Energie als im Vorjahr. Der analysierte Gehalt an Glucosinolaten im RES stellt in der Rinderfütterung kein Problem dar. In der Schweinefütterung lässt sich damit ein Mischungsanteil von 15 % Rapsfuttermitteln in Alleinfuttermitteln realisieren. Bei Gehalten von über 15 mmol Glucosinolat/kg RES (TM) sollte der Mischungsanteil reduziert werden. Die drei 2022 beprobten Sonnenblumen-ES enthalten weniger Rohprotein und mehr Rohfaser als 2021, was zu einem etwas niedrigeren Energiegehalt führt. Aufgrund der großen Spannweiten sollten Extraktionsschrote regelmäßig auf Inhaltsstoffe untersucht werden.

Tab: Untersuchungsergebnisse von Extraktionsschroten 2021 und 2022

Angaben je kg TM		Mediane RES UFOP Bayern		Mediane Soja-ES UFOP Bayern		Mediane Sobl-ES UFOP Bayern	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
Probenanzahl		16	15	10	10	3	3
Trockenmasse	g/kg	895	894	893	890	896	904
Rohasche	g	86	76	71	67	73	71
Rohprotein	g	372	379	499	514	384	377
Rohfett	g	42	45	29	26	27	24
Rohfaser	g	143	148	77	76	242	255
Zucker	g	94	102	111	118	50	53
NEL	MJ	7,1	7,2	8,6	8,7	5,8	5,8
ME Wiederkäuer	MJ	11,8	11,9	13,8	13,9	10,0	9,9
ME Schwein	MJ	11,1	11,3	15,1	15,2	11,1	11,0
Glucosinolate ¹⁾	mmol	10,6	12,9	-	-	-	-

¹⁾ zum Vergleich: Mittelwert UFOP-Monitoring 2005-2014 = 8,4 mmol/kg TM; Quelle: Weber, Veredelungsproduktion 11/2015

Projektleitung: Dr. H. Schuster

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

Laufzeit: Daueraufgabe

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



Abb.: Praktische Übungen und Beratungsprüfung 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 Ausbildungs-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 Sachgebiete L2.3T der AELF's, sowie erfahrene Berater des LKV-Bayern. Jedes Modul wird mit einem Testat abgeschlossen.

Ergebnisse

Im Jahr 2022 wurde das Modul „Futtermittel-Probenahme und Labor“ neu eingeführt. Insgesamt fanden elf Module statt. An den Modulen nahmen jeweils bis zu zwölf 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: AELF Sachgebiete L2.3T, LKV Bayern

Laufzeit: Daueraufgabe

3.49 DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung

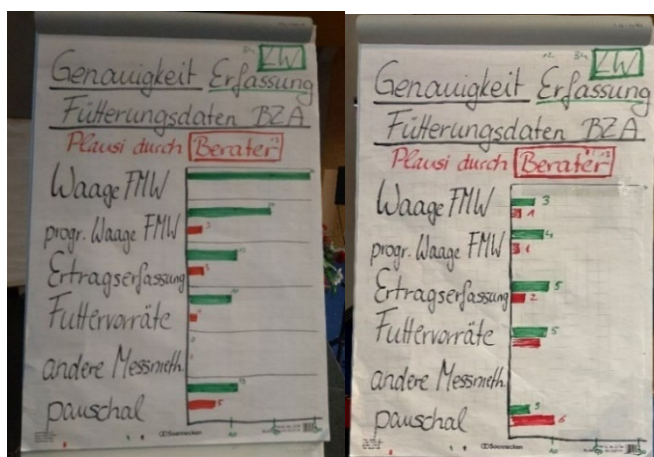


Abb.: Abfrage zur Erfassung der Futtermengen im Arbeitskreis „Vom Feld in die Kuh – betriebseigenes Futter optimal in Milch umsetzen“

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 25. und 26. Februar 2022 fand die 19. Konferenz der DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung wieder in Präsenz in Hohenroda 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. 240 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 Plenarvorträgen gab es fünf parallel stattfindende Arbeitskreise zu unterschiedlichen Themen, von denen jeder Teilnehmer zwei besuchen konnte. Zum Abschluss konnte entweder ein Milchviehbetrieb mit Hilfe von Videos und Fotos oder ein anderer Betrieb live besichtigt werden.

Ergebnisse

2022 gestaltete das Institut den Arbeitskreis „Vom Feld in die Kuh – betriebseigenes Futter optimal in Milch umsetzen“. Hier stellte Theresa Schult aus Tann (Niederbayern) ihren Betrieb vor, der am Projekt „DigiMilch“ im Bereich „Fütterungsmanagement“ teilnimmt. Die Erfassung der tatsächlich gefressenen Ration erfolgt per Futtermischwagen mit programmierbarer Waage und Rückwiegung der Reste. Wie sich herausstellte ist der Unterschied zwischen den zuvor geschätzten und den nun erfassten tatsächlich gefressenen Futtermengen (insbesondere der Silagen) enorm. Durch die sehr gute Grobfutterqualität konnte der Kraftfutterverbrauch auf etwa 200 g/kg ECM reduziert werden. Die Gesamtfutterkosten gingen dadurch um 2,5 Cent/kg ECM zurück.

Projektleitung: J. Brandl
 Projektbearbeitung: J. Brandl, S. Beckmann
 Laufzeit: Daueraufgabe

3.50 DLG-Fachforum Rindermast



Zielsetzung

Zur dritten Konferenz des DLG-Forums Rindermast trafen sich im Februar 2022 ca. 60 TeilnehmerInnen aus ganz Deutschland um das Thema „Zukunftswerkstatt Rindermast – Tierwohl umsetzen!“ zu diskutieren und neue Wege für die Rindermast zu erarbeiten.

Methode

Die Themen wurden in Vorträgen, Arbeitskreisen und während einer Betriebsbesichtigung beleuchtet.

Ergebnisse

Dr. Christian Koch vom Hofgut Neumühle befasste sich mit der Frage „Trocken TMR – Eine Fütterungsvariante in der Bullenmast, Dr. Barbara Benz von der HfWU Nürtingen-Geislingen stellte in ihrem Vortrag „Neu- und Umbauten von Fresser- und Rindermastställen – zukunftsfähig und tiergerecht“ innovative Stallbauten aus dem Projekt EIP Rind vor. Unter dem Titel „Zukünftige Rahmenbedingungen in der Fressererzeugung und Bullenmast – ein aktueller Stand zu ITW, Borchert und Co.“ berichteten Fokke Stöver, Vorsitzender des Berufsverbandes Rindermast und Wilfried Naue von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen über die neuesten Entwicklungen. Aristotelis Zisis stellte in seinem Vortrag „Digitale Auswertung der Schlachtdaten – Transparenz und Benchmark“ die Möglichkeiten der Qualifood Applikation für die BetriebsleiterInnen vor.

Die beiden Arbeitskreise „Tiergesundheit in der Fresseraufzucht optimieren“ und „Grundfuttereinsatz steigern oder reduzieren – Was ist die richtige Strategie für meinen Betrieb?“ fanden parallel statt.

Die TeilnehmerInnen am Betriebsvergleich der BZA-Ergebnisse 2020/21 trafen sich im Anschluss an die Arbeitskreise, um Schlüsse aus den vorgestellten Ergebnissen zu ziehen.

Als Abschluss der Tagung konnte der Betrieb der Familie Hückl in Fladungen besichtigt werden.

Die nächste Tagung wird am 4./5. März 2023 in Hohenroda (Hessen) stattfinden. Informationen werden zeitnah auf der Homepage des Forums zur Verfügung gestellt: [DLG-Forum Rindermast - dlg.org](https://www.dlg.org)



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

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

Laufzeit: Daueraufgabe

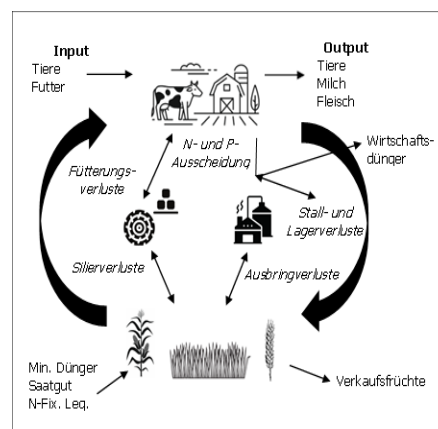
3.51 Projekt „Untersuchungen zur Optimierung der Nährstoffsalden in Futterbaubetrieben (Nährstoffsaldo Rind)“

Zielsetzung

Ziele des Projekts sind (1) die Erfassung des Status Quo von N- und P-Salden bei rinderhaltenden Betrieben in Bayern, (2) Stoffstrombilanzierung 2021 und 2022 bei den beteiligten Betrieben, (3) Entwicklung eines EDV-Programms für die Stallbilanz für rinderhaltende Betriebe, (4) der Vergleich verschiedener Methoden zur Ermittlung der Futtermengen.

Methode

Das Projekt umfasst 16 rinderhaltende Betriebe in Bayern. Hiervon waren 11 Milchviehbetriebe (davon 3 Bio-Milchviehbetriebe) und 5 Rindermastbetriebe (davon 1 Bio-Rindermastbetrieb). Anfangs- und Endbestand des Jahres 2022 wurden erfasst. Zusätzlich wurden auf den Betrieben alle relevanten Daten für die Erstellung der Stoffstrombilanz (StoffBil) für das Jahr 2022 erhoben, d.h. Zu- und Abgang der mineralischen Düngemittel und Hilfsstoffe, organische Düngemittel, Stickstoffbindung durch Leguminosen, Tiere, Futtermittel, Saat- und Pflanzgut. Die Stoffstrombilanzen wurden mit dem Programm „Nährstoffbilanz Bayern“ des StMELF berechnet.



StoffBil in rinderhaltenden Betrieben

Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass der Zukauf von Futtermitteln und Mineraldünger eine zentrale Rolle als N- und P-Quelle einnehmen. Der durchschnittliche Anteil der N-Zufuhr aus Futtermitteln lag in den Rindermastbetrieben bei 47 %, in den Milchviehbetrieben bei 52 % und in den Bio-Milchviehbetrieben bei 56 %. Der durchschnittliche Anteil aus Mineraldünger betrug in den Rindermastbetrieben 26 % und in den Milchviehbetrieben 38 %. Bei den Bio-Milchviehbetrieben lag der durchschnittliche Anteil des N-Inputs aus zugekauftem Wirtschaftsdünger bei 22 %. Der größte Anteil des N-Outputs bei Rindermastbetrieben war der Verkauf der Tiere mit durchschnittlich 48 %. Bei den Milchvieh- und Bio-Milchviehbetrieben war dies der Verkauf der Milch mit 51 und 81 %. Der durchschnittliche Anteil der P-Zufuhr aus Futtermitteln lag bei den Rindermastbetrieben bei 47 %, in den Milchviehbetrieben bei 77 % und in den Bio-Milchviehbetrieben bei 76 %. Der durchschnittliche Anteil der P-Zufuhr aus Mineraldünger betrug in den Rindermastbetrieben 19 %, in den Milchviehbetrieben 18 % und in den Bio-Milchviehbetrieben 2 % durch Steinhohl. Der größte Anteil des P-Outputs war bei den Rindermastbetrieben mit durchschnittlich 55 % der Verkauf der Tiere. In den Milchviehbetrieben war der größte Anteil des P-Outputs mit durchschnittlich 52 % und in den Bio-Milchviehbetrieben 76 % der Verkauf der Milch. Eine Projektzusammenfassung ist online verfügbar:

<https://www.lfl.bayern.de/ite/rind/294253/index.php>

Projektleitung: Dr. H. Schuster
 Projektbearbeitung: E. Velasco
 Kooperation: BaySG, IAB
 Laufzeit: 01/2022 - 12/2022

4 Veröffentlichungen und Fachinformationen

4.1 Veröffentlichungen

Bauerdick, J. J., Spiekers, H., Bernhardt, H. (2022): System Design and Validation of a Wireless Sensor Monitoring System in Silage. *Agronomy*, 12, 892

Bauerdick, J. J., Spiekers, H., Bodensteiner, C., Theunissen, T., Bernhardt, H. (2022): Concept of adding ground truth data for economic evaluation of silage quality in Germany. 2022 ASABE Annual International Meeting, Houston. Paper No. 2200285

Becker, V. A. E., Stamer, E., Spiekers, H., Thaller G. (2022): Genetic parameters for dry matter intake, energy balance, residual energy intake, and liability to diseases in German Holstein and Fleckvieh dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 105, 9738-9750

Beckmann, S. (2022): Kosten schon beim Mischen kennen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 21, 36 – 37

Beckmann, S. (2022): Möglichkeit und Nutzen der genauen Datenerfassung am Futtermischwagen für die Rationsgestaltung und Futterkosten. *Landwirtschaft im Braunschweiger Land*, 35 – 38

Beckmann, S., Lorenzini, I. (2022): Digitalisierung in der Prozesskette Milcherzeugung. *mais*, 04, 21 – 23

Beckmann, S., Schäffler, M., Amslinger, S. (2022): Was können mobile Futterscanner? *Elite Magazin für Milcherzeuger*, 05, 47

Brandl, J. (2022): Fütterungsbeurteilung mit Hilfe von Schüttelbox und Wiederkauverhalten. *WGM-Tagungsband*, 22. Jahrestagung der wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., 37 – 38

Brandl, J. (2022): Qualität der Silage genau kennen - Warum es sinnvoll ist, Silagen zu analysieren und wie man Proben nimmt. *VR Agrar*, 11, 4

Brandl, J., Beckmann, S. (2022): Eigenes Futter optimal in Milch umsetzen. *Milchpraxis*, 04, 28 – 31

Brunlehner, E.-M., Spiekers, H., Schneider, S. (2022): Den gesamten Betrieb optimieren. *DLG-Mitteilungen*, 6, 50 – 53

Brunlehner, E.-M., Spiekers, H., Schneider S. (2022): Die Stellschrauben nutzen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 16, 48 – 49

Deißer, G., Puntigam, R., Jais, C. (2022): Schwerpunktberatung Schweinehaltung: Status Quo zu den im LKV-Bayern organisierten Betrieben hinsichtlich Futter und Fütterung. *Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung*, 114 – 120

Denißen, J., Cizelsky, S., Pries, M., Freitag, M., Hoffmann, L., Prang, N., Spiekers, H. (2022): Umsetzung der N- und P-reduzierten Fütterung in der Rosa-Kalbfleischerzeugung. *Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung*, 101 – 104

Deutinger, M., Obermaier, A., Edelmann, P., Weindl, P., Ettle, T. (2022): Einfluss einer abgestuften Phosphorversorgung auf die Klauenbeschaffenheit von Fleckviehbullen. *Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung*, 211 – 215

- Ettle, T., Obermaier, A. (2022): Influence of dietary phosphorus concentration and breed on feed intake and growth performance of fattening bulls. *Proc Soc. Nutr. Physiol.*, 31, 124
- Ettle, T., Deutinger, M., Obermaier, A., Edelmann, P. (2022): Einfluss einer gestaffelten Phosphorversorgung auf die Mastleistung von Fleckviehbullen. Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung, 217 – 221
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Deutinger, M., Weindl, P. (2022): Phosphor im Griff. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 43, 52 – 53
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Gasteiger, R., Koßmann, A., Müller, W. (2022): Lupinen im Futtertrog. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 30, 48 – 49
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Gasteiger, R., Koßmann, A., Müller, W. (2022): Mast: Lupinen rechnen sich. *top agrar*, 10, 18 – 19
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Gasteiger, R., Koßmann, A., Müller, W. (2022): Megeri Csilagfürttel Takarmanyozni. *Top agrar Ungarn*, 6, 52 – 54
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Haidn, B., Koßmann, A., Gasteiger, R. (2022): Untersuchungen zum Einsatz von weißer Lupine in der Mastbullenfütterung bei variierendem Platzangebot bei Fleckviehbullen. 133. VDLUFA-Kongress, Kurzfassung der Referate, 78
- Ettle, T., Obermaier, A., Edelmann, P., Haidn, B., Koßmann, A., Gasteiger, R. (2022): Untersuchungen zum Einsatz von weißer Lupine in der Mastbullenfütterung bei variierendem Platzangebot bei Fleckviehbullen. *VDLUFA Schriftenreihe*, 78, 442 – 450
- Ettle, T., Obermaier, A., Gasteiger, R., Müller, W. (2022): Protein in der Mast anpassen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 5, 40 - 42
- Ettle, T., Timpfner, M., Obermaier, A., Edelmann, P. (2022): Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme, Leistung und Knochenmineralisation in der Bullenmast. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 109 – 112
- Harms, K. und Brandl. J. (2022): Kann ich Heu mit Herbstzeitlosenanteil als Einstreu nutzen? *top agrar*, 7, 10
- Harms, K., Windisch, W. [Herausgeber] (2022): Die Versorgung mit Mineralstoffen tiergerecht und nachhaltig gestalten! - Tagungsband zur 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V.
- Hofmann, P., Riesinger, P. (2022): Neun nennen, was sonst noch drin ist. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 35, 33
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2022): Content of major minerals in the empty body of growing Fleckvieh bulls fed rations with varying energy concentrations. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 31, 123
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Ettle, T. (2022): Aktuelle Daten zum Nährstoffansatz von Mastbullen: Auswirkungen auf die Kalkulation der Nährstoffausscheidungen. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 113 – 119
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Ettle, T. (2022): Protein-, Fett-, und Energiegehalte wachsender Fleckviehbullen – Vergleich zu Studien von Kircheggessner et al. (1993). Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 92 – 96

- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Strauß, G., Ettle, T. (2022): Ansatz an Mengen- und Spurenelementen in wachsenden Fleckviehbullen bei energetisch differenzierter Fütterung. 133. VDLUFA Kongress, Kurzfassung Referate, 73
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Strauß, G., Ettle, T. (2022): Ansatz an Mengen- und Spurenelementen in wachsenden Fleckviehbullen bei energetisch differenzierter Fütterung. VDLUFA Schriftenreihe, 78, 402 – 408
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Strauß, G., Ettle, T. (2022): Content and gain of macro minerals in the empty body and body tissues of growing bulls. *Meat Science*, 194, 108977
- Honig, A. C., Inhuber, V., Spiekers, H., Windisch, W., Götz, K.-U., Schuster, M., Ettle, T. (2022): Body composition and composition of gain of growing beef bulls fed rations with varying energy concentrations. *Meat Science*, 184, 108685
- Ledinek, M., Gruber, L., Stamer, E., Ettle, T., Spiekers, H., Meyer, U., Schmitz, R., Pries, M., Denißen, J. (2022): Impact of breed and concentrate level on efficiency traits in Fleckvieh and Hostein dairy cows. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 31, 83
- Ledinek, M., Gruber, L., Thaller, G., Götz, K.-U., Südekum, K.-H., Spiekers, H. (2022): Effizienz - Einführung und Grundlagen - Workshop - Effizienz-Maßstäbe in der angewandten Forschung etablieren. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 17 – 22
- Ledinek, M., Gruber, L., Thaller, G., Götz, K.-U., Südekum, K.-H., Spiekers, H. (2022): Effizienzmerkmale beim Milchrind: Definieren - Einordnen - Anwenden. *Züchtungskunde*, 94, 81 – 109
- Ledinek, M., Spiekers, H. (2022): Die effiziente Kuh - was heißt das? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 23, 40 – 41
- Martens, S., Jilg, A., Schneider, M., Misthilger, B., Ohl, S., Steinhöfel, O. (2022): Testing the aerobic stability of silage-based mixed rations using a multiple indicator approach. *Agricultural and Food Science*, 31, 241 – 259
- Martens, S.D., Jilg, A., Schneider, M., Misthilger, B., Ohl, S., Steinhöfel, O. (2022): Bestimmung der aeroben Stabilität silagebasierter Mischrationen. VDLUFA Schriftenreihe, 78, 459 – 461
- Milimonka, A., Hilgers, B., Schneider, M., Spiekers, H. (2022): Effects of additives on grass silage protein quality. *Proceedings of the 29th General Meeting of the European Grassland Federation*, 228 – 230
- Misthilger, B. (2022): Bei Trockenstress pressiert's - Silomaisernte 2022. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 33, 26 – 28
- Misthilger, B. (2022): Dicht halten - Richtig abgedeckt. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 18, 34 – 35
- Misthilger, B. (2022): Mais mal in "feuchter" Form füttern. *Der bayerische Schafhalter*, 4, 6 – 8
- Misthilger, B. (2022): Mais sicher und sauber ins Silo bringen. *Ökologisch erfolgreich*, 3, 40 – 41
- Misthilger, B. (2022): Welches Siliermittel einsetzen? *Allgäuer Bauernblatt*, 14, 13 – 15

- Misthilger, B., Brandl, J. (2022): Was Futterwerte aussagen - Futteranalysen und die Bewertung der Parameter. *BW agrar*, 47, 22 – 23
- Misthilger, B., Brandl, J. (2022): Was es mit den Gärsäuren auf sich hat - Futteranalysen und ihre Bewertung-Teil 2. *BW agrar*, 48, 24 – 25
- Misthilger, B., Brandl, J. (2022): Was in die Probetüte kommt - Silos fehlerfrei für eine Futteranalyse beproben. *BW agrar*, 41, 20 – 23
- Misthilger, B., Brandl, J. (2022): Was kommt in die Tüte? - Fehlerfreie Probenahme. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 34, 56 – 58
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Auf der Zielgeraden - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 20, 46
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Das Wetter macht Tempo - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 19, 43
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Einen Schnitt voraus - Grünlandmonitoring zum ersten Schnitt. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 9, 38 – 39
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Einen Schnitt voraus - Mitmachen beim LfL-Grünlandmonitoring und profitieren. *Allgäuer Bauernblatt*, 12, 14 – 15
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Erst langsam tut sich was - Grünlandmonitoring 2022: Wiesen durch Kälte noch ausgebremst. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 16, 42
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Junges Gras bleibt zuckersüß - Grünlandmonitoring 2022: Bringt der Regen Schwung in die Wiesen? *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt* 17, 41
- Misthilger, B., Hitzlsperger, L. (2022): Silierreife rückt näher - LfL-Grünlandmonitoring. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 18, 44
- Preißinger, W. (2022): Effizientere Mast mit Roggen? *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 21, 40 – 41
- Preißinger, W. (2022): Langtrog und Matte senken Futtermittelverluste. *SUS*, 3, 40
- Preißinger, W. (2022): Mehr Roggen in Ferkel- und Mastschweinerationen? *LZ Rheinland*, 33, 34 – 36
- Preißinger, W., Propstmeier, G.; Scherb S. (2022): Phosphor verlustfrei senken? *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 36, 48 – 49
- Preißinger, W., Propstmeier, G.; Scherb, S. (2022): Rohproteinabsenkung auf Basis Bruttoaminoacidsäuren und dünn darmverdaulicher Aminosäuren bei Mastschweinen – neue Zahlen des Projektes „Grainup“ bestätigt. <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/schweine/details/news/rohproteinabsenkung-auf-basis-bruttoaminoacidsauren-und-duenn darmverdaulicher-aminosauren-bei-mastschweinen-neue-zahlen-des-projektes-grainup-bestaetigt>
- Preißinger, W., Propstmeier, G.; Scherb, S.; Htoo, J., Müller, M. (2022): Stickstoffreduzierung im Versuch. <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/fachbeitrag/details/news/stickstoffreduzierung-im-versuch>
- Preißinger, W., Scherb, S. (2022): Hohe Gehalte an Rohfaser mit und ohne energetischen Ausgleich: Auswirkungen auf die Futteraufnahme und Leistung. *Tagungsband 20. BOKU-Symposium Tierernährung*, 102 – 105

- Preißinger, W., Scherb, S. (2022): N- sowie P-Ausscheidungen senken und Sojaschrot sparen. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 40, 12 – 14
- Preißinger, W., Scherb, S. (2022): Richtig füttern bei Verbringungsverboten. Landwirt, 21, 36 – 38
- Preißinger, W., Scherb, S., Müller, M., Naatjes, M. (2022): Unterschiedliche Anteile an Guanidinoessigsäure in Rationen für Mastschweine – Auswirkungen auf Mast- und Schlachtleistung. Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., 142 – 147
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Wie viel Roggen in die Schweineration? Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 22 – 24
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Bis zu 13 % weniger N-Ausscheidungen. SUS, 6, 51
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Fütterungsstrategien bei Restriktionen für das Verbringen / Schlachten von Tieren. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 193 – 197
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Höhere Geburtsgewichte bei sehr stark N-/P-reduzierter Fütterung. SUS, 5, 59
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Keine Nachteile für Sauen bei N- und P-reduziertem Futter. Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessen-Rheinland-Pfalz, 31, 22 – 24
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Lysinreiches Mineralfutter eingesetzt. SUS, 1, 49
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): So viel Roggen passt in Aufzucht und Mast. Land&Forst, 11, 41 – 43
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Unterschiedliche Fütterungsstrategien für eine stickstoff- und phosphorangepasste Mast von Schweinen. <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/fachbeitrag/details/news/unterschiedliche-fuetterungsstrategien-fuer-eine-stickstoff-und-phosphorangepasste-mast-von-schweinen>
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): Versuchsbericht - Wie viel Roggen? Landwirt, 1, 40 – 41
- Preißinger, W., Scherb, S., Propstmeier, G. (2022): N/P-reduziert füttern - Eiweiß sparen. Landwirt, 19, 42 – 45
- Preißinger, W., Scherb, S., Rimbach, M. (2022): Phosphor- und stickstoffangepasste Fütterung von Mastschweinen – Umsetzung eines speziellen Fütterungskonzeptes. VDLUFA Schriftenreihe, 78, 354 – 361
- Puntigam, R. (2022): Sorghum in One Word – Relevance. <https://www.sorghum-id.com/en/sorghum-in-one-word/>
- Puntigam, R., Bonkoss, K., Offenberger, K., Riesinger, P. (2022): Frischer Wind im Stall. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 13, 34 – 36
- Puntigam, R., Brunlehner, E.-M., Kraft, J., Schneider, S. (2022): Das operative Rahmenziel – die praktische Umsetzung der nährstoffangepassten Mastschweinefütterung in Bayern. Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 198-203

- Puntigam, R., Hofmann, P. (2022): Heimische Eiweißalternativen in der Geflügelfütterung - Wenn Schmetterlingsblütler beflügeln. ZAG Journal, 3, 26 – 28
- Puntigam, R., Hofmann, P. (2022): Protein senken, Leistung erhalten. Im Hühnerstall, 09, 13 – 16
- Puntigam, R., Kraft, J. (2022): Das operative Rahmenziel - Mit Messen und Steuern umweltfreundlich füttern! VÖS-Magazin, 2, 26 – 27
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Den Darm gesund füttern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 19, 52 – 53
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Füttern ohne Absatzdurchfall. agrarheute Schwein, 10, 22 – 26
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Maximum bringt nicht immer Optimum. Schweine aktuell: Proteinabsenkung um die Zeit des Absatzens. Bauernblatt 43, 11 – 14
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Maximum bringt nicht immer Optimum. Land&Forst, 33, 36 – 37
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Maximum garantiert nicht immer Optimum. Bauernblatt Schleswig-Holstein und Hamburg, 43, 29 – 32
- Puntigam, R., Preißinger, W. (2022): Maximum ist kein Optimum. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 27, 32 – 33
- Puntigam, R., Preißinger, W., Schäffler, M. (2022): Gesteigerte Mengen an Faser in Ferkelrationen mit und ohne energetischen Ausgleich: Auswirkungen auf die Nährstoffverdaulichkeit sowie die Leistung. ALVA-Tagung, 173 – 177
- Puntigam, R., Riesinger, P. (2022): Dreimal Note 1. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 20, 52 – 53
- Puntigam, R., Riesinger, P. (2022): Kein Futter abgewertet. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 29, 42
- Puntigam, R., Riesinger, P. (2022): Mastschweine: Aufs Lysin achten. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 29, 43
- Puntigam, R., Riesinger, P. (2022): Was drauf steht, muss drin sein. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 32, 44
- Puntigam, R., Riesinger, P., Spiekers, H. (2022): Beurteilung der Nahrungsmittelkonkurrenz. Schule und Beratung, 7-8, 30 – 34
- Puntigam, R., Scherb, S., Propstmeier, G., Preißinger, W. (2022): Roggen in Ferkel- und Schweinmastrationen: Auswirkungen auf die Aufzucht-, Mast- und Schlachtleistung. Tagungsband 20. BOKU-Symposium Tierernährung, 106 – 110
- Puntigam, R., Schäffler, M. (2022): Hirse-Mehr als ein Mais-Ersatz. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 8, 48 – 49
- Puntigam, R., Schäffler, M. (2022): Körnerleguminosen am Vormarsch: Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen in Schweinerationen, VÖS Magazin, 3, 30 – 31
- Puntigam, R., Schäffler, M. (2022): Leguminosen: Vom Acker bis in den Trog. Mühle + Mischfutter, 13/14, 25

- Puntigam, R., Schäffler, M. (2022): Rotbraun statt goldgelb. *Badische Bauernzeitung*, 12, 32 – 33
- Puntigam, R., Schäffler, M. (2022): Silieren schont Umwelt und Geldbeutel. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 35, 34 – 35
- Puntigam, R., Schäffler, M., Propstmeier, G., Scherb, S., Preißinger, W. (2022): Ackerbohnen, Erbsen oder Lupinen im Futter für Aufzuchtferkel: Effekt auf die Nährstoffverdaulichkeit und Leistung. *VDLUFA Schriftenreihe*, 78, 528 – 535
- Puntigam, R., Slama, J., Wetscherek, W. (2022): Einfluss ansteigender Temperaturen unter Nutzung trockener Hitze auf die Aktivität der zugesetzten Phytase sowie die Löslichkeit des Rohproteins im Zuge der Futtermittelbehandlung. *ALVA-Tagung*, 410 – 413
- Puntigam, R., Slama, J., Wetscherek, W. (2022): NIRS-Analytik: Verarbeitungsqualität messen und Rationsgestaltung gezielt steuern – darauf basierend Ferkel bedarfsgerecht füttern. *VDLUFA Schriftenreihe*, 78, 469 – 476
- Puntigam, R., Spiekers, H. (2022): Die Stallsaldierung beim Phosphor am Beispiel der Schweinemast, *Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung*, 44 – 51
- Puntigam, R., Wetscherek, W. (2022): Rotbraun statt goldgelb. *Die Körnerhirse in der Schweine- und Geflügelfütterung. Innovation*, 04, 8 – 10
- Rauch, P., Bock, N. (2022): Neue Wege für die Rindermast - dritte Konferenz des DLG-Forums Rindermast in Hohenroda. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 22, 30
- Schmidtman, A., Denißen, J., Cizelsky, S., Pries, M., Berger, M., Stromberg, J., Freitag, M., Hoffmann, L., Prang, N., Wöhle, H., Spiekers, H. (2022): Rose'kälber: Anpassungen erforderlich. *Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe*, 31, 30 – 31
- Schneider, M., Misthilger, B., Kramer, E. (2022): Prüfung der Wirksamkeit von TMR/PMR-Stabilisatoren für das DLG-Qualitätssiegel. *Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung*, 172 – 178
- Schneider, M., Misthilger, B., Krimmer, E. (2022): Silierbarkeit von langblühenden Präriestaudenmischungen zur Energiegewinnung und zur Verbesserung des Nahrungsangebots für Insekten. *VDLUFA Schriftenreihe*, 78, 259 – 266
- Schneider, S., Preißinger, W. (2022): Futtermittelverluste reduzieren. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 8, 50 – 51
- Schuster, H. (2022): Auf sinnvollen Ausgleich achten. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 21, 38
- Schuster, H. (2022): Bedarf wirklich gedeckt? *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 28, 31
- Schuster, H. (2022): Bedeutung hoher Grobfutterqualität für die Milchleistung. *Nutztierpraxis aktuell*, 68, 17 – 19
- Schuster, H. (2022): Die Kälber optimal versorgen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 39, 40
- Schuster, H. (2022): Drei Mischfutter abgewertet. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 42, 40 – 41

- Schuster, H. (2022): Drei Mischfutter weichen deutlich ab. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 15, 32
- Schuster, H. (2022): Für Milchvieh und Mast. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 6, 38 – 39
- Schuster, H. (2022): Für das Wachstum gut versorgt? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 1, 30
- Schuster, H. (2022): Grobfutterqualität von großer Bedeutung für die Milchleistung. Rheinische Bauernzeitung, 35, 18 – 19
- Schuster, H. (2022): Hohe Grobfutterqualität senkt die Kosten. Innovation, 1, 4 – 6
- Schuster, H. (2022): Viermal Note 1, viermal darunter. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 46, 28 – 29
- Schuster, H. (2022): Was steckt wirklich drin? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 52, 38 – 39
- Schuster, H., Brandl, J. (2022): Experimente am Acker und Trog. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 24, 44 – 45
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Die inneren Werte einsetzen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 44, 34 – 36
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Ergänzen, was nötig ist. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 29, 35 – 37
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Folgeschnitte im Mittel besser. Allgäuer Bauernblatt, 42, 34 – 39
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Folgeschnitte meist besser. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 41, 24 – 26
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Grassilage gezielt ergänzen. Allgäuer Bauernblatt, 30, 18 – 21
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Oft besser als erwartet. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 48, 52 – 54
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Wissen, was drinsteckt. Allgäuer Bauernblatt, 44, 56 – 59
- Schuster, H., Brandl, J., Nies, M. (2022): Das Erntejahr 2021. LKV - Jahresbericht, 2021, 60 – 62
- Schuster, H., Rauch, P., Brandl, J. (2022): Mineralstoffversorgung beim Rind - wie gestalten? Tagungsband 60. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung, 58 – 63
- Schuster, H., Spiekers, H. (2022): Bedarfs- und klimagerecht - so läuft's. LZ Rheinland, 7, 38 – 40
- Schuster, H., Spiekers, H. (2022): Bedarfs- und klimagerecht füttern. Milchpraxis, 03, 8 – 10
- Schätzl, R., Zehetmeier, M., Götz, K.-U., Effenberger, M., Spiekers, H., Ettle, T. (2022): Sind Kühe "Klimakiller"? LfL-Standpunkt, https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/standpunkte/dateien/klimawirkung-wiederkaeuer_lfl-standpunkt.pdf

- Spiekers, H. (2022): Bullenmäster sollten auf Sicht fahren. *top agrar Rind*, 6, 2
- Spiekers, H. (2022): Futter und Fütterung im Wandel - Einführung und Begrüßung. *Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung*, Hrsg.: VLK, 1 – 2
- Spiekers, H. (2022): Mehr Milch aus dem Grobfutter. *Allgäuer Bauernblatt*, 23, 12 – 15
- Spiekers, H. (2022): Tipps für Milcherzeuger. *LKV Magazin*, 1, 18 – 19
- Spiekers, H. (2022): Wie man mehr Milch aus Grünland gewinnt. *Badische Bauernzeitung*, 26, 22 – 23
- Spiekers, H., Hofmann, G., Karer, A., Honig, A.-C., Ledinek, M., Ettle, T. (2022): Doppelnutzung oder Kreuzung Milchrasse x Fleischbulle; Statement: Doppelnutzung. *Züchtungskunde*, 94, 287 – 298
- Spiekers, H., Honig, A., Ledinek, M., Ettle, T. (2022): Bewährte Doppelnutzung. *Rinderzucht Fleckvieh*, 1, 28 – 29
- Spiekers, H., Kampf, D. (2022): 40 Jahre DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung - 40 years of the DLG Working Group on Feed and Feeding. *FeedMagazine/Kraftfutter*, 7-8, 33 – 37
- Stalljohann, G., Krieg, J., Preißinger, W., Schneider, S., Meyer, A., Weber, M. (2022): Kritikpunkte widerlegt. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 46, 30 – 31
- Steinberger, S. (2022): Am Berg geht's früher los. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 17, 42 – 43
- Steinberger, S. (2022): Den Kostendruck senken. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 11, 36 – 37
- Steinberger, S. (2022): Günstigstes Weidefutter voll nutzen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 16, 40 – 41
- Steinberger, S. (2022): Richtig weiden will gelernt sein. *Milchpur*, 2, 40 – 43
- Steinberger, S. (2022): Weide: Den Einstieg wagen. *Elite Magazin für Milcherzeuger*, 2, 26 – 29
- Steinberger, S. (2022): Weideschulung: Erfolgsgeschichte mit Startproblemen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 11, 38
- Velasco, E., Schuster, H. (2022): Den Kreislauf im Blick. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, 37, 48 – 49
- Velasco, E., Schuster, H. (2022): Stickstoff- und Phosphorflüsse in rinderhaltenden Betrieben in Bayern. – Tagungsband zur 60. Jahrestagung der BAT in Freising. 222 – 225
- Velasco, E., Perdana-Decker, S., Werner, J., Spiekers, H., Dickhöfer U. (2022): Potenzial der Weide in der Milchviehhaltung in Südwestdeutschland. *VDLUFA-Kongress 2022, Halle, VDLUFA-Schriftenreihe*, 78, 504 – 511
- Weber, M., Preißinger, W. (2022): Auf dem Vormarsch: Rapsschrot für Sauen. *BW agrar*, 40, 22 – 23
- Wulf, R., Arends, D., Dannenberger, D., Ettle, T., Meyer, U., Mohr, U., Brockmann, G.A. (2022): Are there breed-independent relationships between energy availability and fatty acids in hair from Simmental and Holstein cows in early lactation? *Proc Soc. Nutr. Physiol.*, 31, 65

Wulf, R., Arends, D., Dannenberger, D., Etle, T., Meyer, U., Mohr, U., Brockmann, G.A. (2022): Association between Fatty Acid Composition in Hair and Energy Availability during Early Lactation in Simmental and German Holstein Cows. *Metabolites*, 12, 1201

4.2 Veranstaltungen, Tagungen, Vorträge

Vorträge

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Beckmann, S.	Fütterung & Futterkosten immer im Blick - digitale Technik macht's möglich	ILT, Praxis, Beratung	Online, 15.02.2022
Beckmann, S.	Vom Feld in die Kuh - betriebseigenes Futter optimal in Milch umsetzen!	DLG, Praxis, Beratung	Hohenroda, 26.02.2022
Beckmann, S.	Futterkosten im Blick	LfL, Praxis, Beratung	Polling, 07.04.2022
Beckmann, S.	Fütterung und Futterkosten immer im Blick –digitale Technik macht's möglich!	DEUKA, Beratung	Grub, 26.7.2022
Beckmann, S.	Kenntnis der Fütterung - Nutzen oder Kostenfalle	LfL, Praxis	Achselschwang, 28.09.2022
Beckmann, S.	Kenntnis der Fütterung - Nutzen oder Kostenfalle	LfL, Praxis, Schule	Almesbach, 13.10.2022
Beckmann, S.	Fütterung und Futterkosten immer im Blick –digitale Technik macht's möglich!	AELF, Praxis	Tann, 20.12.2022
Brandl, J.	Vom Feld in die Kuh - betriebseigenes Futter optimal in Milch umsetzen!	DLG, Beratung, Praxis	Hohenroda, 5.2.2022
Brandl, J.	Vom Feld in die Kuh - betriebseigenes Futter optimal in Milch umsetzen!	DLG, Beratung, Praxis	Hohenroda, 26.2.2022
Brandl, J.	Einsatz von Nebenprodukten in der Milchviehfütterung	LK Oberösterreich, Praxis	Online, 29.3.2022
Brandl, J.	Mineralstoffversorgung - ein Update für die Praxis	FüAk, Lehrende	Plankstetten, 11.5.2022
Brandl, J.	webFuLab - häufige Fehler, Vergleiche und Auswertungen	LfL, Beratung	Online, 18.5.2022
Brandl, J.	Deklaration von Futtermitteln - Fragen und Mythen	FüAk, Lehrende	Grub, 31.5.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Brandl, J.	Preiswürdigkeit von Eiweißfuttermitteln	FüAk, Beratung	Hesselberg, 21.6.2022
Brandl, J.	Überprüfung der Mischgenauigkeit mit der Schüttelbox, Mischvorgang und Mischwägen	FüAk, Beratung	Möckenau, 22.6.2022
Brandl, J.	Deklaration von Futtermitteln - Fragen und Mythen	FüAk, Beratung	Hesselberg, 23.6.2022
Brandl, J.	Projekt "Nährstoffsaldo Rind": aktueller Stand	LfL, Kollegium, Praxis, Beratung	Almesbach, 29.6.2022
Brandl, J.	Rationsbeurteilung mit der Schüttelbox	LfL, Studierende	Grub, 19.7.2022
Brandl, J.	Fütterungsbeurteilung mit Hilfe von Schüttelbox und Wiederkauverhalten	Wissenschaftliche Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Beratung, Wirtschaft	Grub, 5.10.2022
Brandl, J.	Probenahme von Grobfuttermitteln	LfL, Beratung	Grub, 12.10.2022
Ettle, T.	Messung der Methanausscheidung von Milchkühen mit dem System "Green-Feed"	LfL, StMELF	Freising, 3.2.2022
Ettle, T.	Influence of dietary phosphorus concentration and breed on feed intake and growth performance of fattening bulls	GfE, Wissenschaft, Forschung	Online, 9.3.2022
Ettle, T.	Die Verbundprojekte optiKuh und EmissionCow	LfL, Nachzuchtbewerter	Grub, 10.3.2022
Ettle, T.	The Bavarian state agency for agriculture (LfL) and the Institute for animal nutrition and feed management (ITE)	LfL, Wirtschaft	Grub, 17.3.2022
Ettle, T.	Untersuchungen zur Phosphorversorgung in der Rindermast	DMK, Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft	Online, 24.3.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Ettle, T.	Aktuelle Fütterungsversuche in der Rindermast	LfL, Forschung, Beratung	Achselschwang, 27.4.2022
Ettle, T.	Einfluss des Phosphorgehaltes der Ration auf Futteraufnahme, Leistung und Knochenmineralisation in der Bullenmast	VLK/DLG, Forschung, Beratung	Soest, 4.5.2022
Ettle, T.	Ausgewählte Ergebnisse zur Fütterung in der Rindermast	LfL, Praxis	Grub, 20.6.2022
Ettle, T.	Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft	LfL, Praxis	Grub, 20.6.2022
Ettle, T.	Untersuchungen zur Rohproteinversorgung von Fleckvieh- und Braunviehkühen in der Spätlaktation	FüAk, Beratung	Hesselberg, 23.6.2022
Ettle, T.	Aktuelle Fütterungsversuche bei der Milchkuh	LfL, Forschung, Praxis, Beratung	Almesbach, 9.6.2022
Ettle, T.	Ergebnisse zur Ausrichtung der Fütterung in der Rindermast	LfL/BaySG, Beratung, Praxis, Forschung	Grub, 7.7.2022
Ettle, T.	Einsatz von weißer Lupine in der Mastbullenfütterung bei variierender Buchtenbelegung	FüAk, Beratung	Pappenheim, 13.7.2022
Ettle, T.	Aktuelles zu Rinderaufzucht und Rindermast	Uni Hohenheim, Studierende	Online, 21.7.2022
Ettle, T.	Untersuchungen zur Rohproteinversorgung von Fleckvieh- und Braunviehkühen in der Spätlaktation	LfL, Beratung	Grub, 26.7.2022
Ettle, T.	Zugabe von Wasser zu Rationen mit hohem TM-Gehalt	LfL, Beratung	Grub, 26.7.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Ettle, T.	Untersuchungen zum Einsatz von weißer Lupine in der Mastbullenfütterung bei variierendem Platzangebot bei Fleckviehbullen	VDLUFA, Forschung, Beratung	Halle, 15.9.2022
Grimmer, F.	Demonstrationsnetzwerk für Körner- und Feinleguminosen- Leguminosen gut verwerten für Mensch, Tier, Boden	DLG, Praxis	Mannheim, 16.6.2022
Grimmer, F.	Anbau und Einsatz von Leguminosen in der Milchkuhfütterung Schwerpunkt Luzerne und Rotklee	LKV, Praxis	Gerolsbach, 29.11.2022
Grimmer, F.	Klee und Luzerne in der Milchviehfütterung	Landwirtschaftskammer NRW, Praxis, Beratung	Online, 8.12.2022
Harms, K.	Futterhygiene beim Grobfutter gewährleisten	AELF, Praxis, Beratung	Online, 16.2.2022
Honig, A.	Content of major minerals in the empty body of growing Fleckvieh bulls fed rations with varying energy concentrations	GfE, Wissenschaft	Online, 9.3.2022
Honig, A.	Aktuelle Daten zum Nährstoffansatz von Mastbullen: Auswirkungen auf die Kalkulation der Nährstoffausscheidungen	VLK, DLG, Forschung, Beratung, Wirtschaft	Soest, 4.5.2022
Honig, A.	Ansatz an Mengen- und Spurenelementen in wachsenden Fleckviehbullen bei energetisch differenzierter Fütterung	VDLUFA, Wissenschaft	Halle/Saale, 15.9.2022
Ledinek, M.	Einfluss von Rasse und Kraftfutterniveau auf die Effizienz von Milchkühen der Rassen Fleckvieh und Holstein	GfE, Wissenschaft	Online, 9.3.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Ledinek, M.	Effizienz - Einführung und Grundlagen	VLK, Forschung, Beratung	Soest, 3.5.2022
Misthilger, B.	Gute und schmackhafte Silagen erzeugen	Technikerschule Triesdorf, Schule	Triesdorf, 17.1.2022
Misthilger, B.	Gute und schmackhafte Silagen erzeugen	Technikerschule Triesdorf, Schule	Triesdorf, 20.1.2022
Misthilger, B.	Wie erzeuge ich gute und schmackhafte Maissilagen?	AELF, Praxis, Beratung, Mitarbeiter der AELF	Online, 21.1.2022
Misthilger, B.	Silieren alles Jahre wieder auf Neue...	LKV, Praxis, Beratung	Online, 1.3.2022
Misthilger, B.	Gute und schmackhafte Silagen erzeugen	AELF, Praxis, Beratung, Mitarbeiter der AELF	Online, 3.3.2022
Misthilger, B.	Gute und schmackhafte Silagen	LfL, Beratung	Grub, 15.3.2022
Misthilger, B.	Top Grassilagen-schmackhaft und nährstoffreich soll es sein	AELF, Praxis	Online, 23.3.2022
Misthilger, B.	Grassilagen-schmackhaft und reichhaltig soll es sein	LKV, Praxis	Oberndorf, 28.3.2022
Misthilger, B.	Grobfuttererträge 2021 BaySG-Betriebe	LfL, BaySG, LfL	Online, 28.3.2022
Misthilger, B.	TOP-Grassilagen	AELF, Praxis	Online, 12.4.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	BaySG, Studierende	Grub, 13.4.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	BaySG, Studierende	Grub, 21.4.2022
Misthilger, B.	Richtige Grobfutterbeurteilung	Tierhaltungsschule Triesdorf, Lehrlinge	Triesdorf, 5.5.2022
Misthilger, B.	Futterbeurteilung- was macht eine gute Silage aus	FüAk, Lehrer	Grub, 31.5.2022
Misthilger, B.	Neue digitale Techniken am Silo	FüAk, Beratung	Möckenau, 22.6.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Misthilger, B.	Eiweißreiche Silagen richtig konservieren	Rindermastring Niederbayern Süd e.V., Praxis	Arnstorf, 24.6.2022
Misthilger, B.	Möglichkeiten zur Aufwertung des Grundfutters	FER Oberbayern West, Praxis, Beratung	Lohkirchen, 26.6.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	LKV, Praxis	Trostberg, 27.6.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	LfL, Schule, Lehrer	Grub, 5.7.2022
Misthilger, B.	Praktischer Siliermitteleinsatz	FüAk, Beratung	Pappenheim, 12.7.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Misthilger, B.	Praktische Silagebeurteilung	DEUKA, Beratung	Grub, 25.7.2022
Misthilger, B.	Grundlagen der Silierung	LKV, Praxis	Piding, 28.7.2022
Misthilger, B.	Tipps und Tricks zur Silomaisernte 2022	AELF, Praxis, Beratung	Online, 11.8.2022
Misthilger, B.	Tipps und Tricks zur Silomaisernte 2022	AELF, Praxis	Online, 30.8.2022
Misthilger, B.	Der Silocheck	WGM e.V., Beratung, Wirtschaft	Grub, 5.10.2022
Misthilger, B.	Der Silocheck	WGM e.V., Beratung, Wirtschaft	Grub, 6.10.2022
Misthilger, B.	Projekt "Grashygiene"- Einfluss verschiedener Gülleapplikationstechniken auf die Futterhygiene	LKV, Praxis, Beratung	Online, 25.11.2022
Misthilger, B.	Tipps und Tricks zur Silomaisernte 2022	AELF, Praxis, Beratung	Herrieden, 14.12.2022
Preißinger, W.	Hohe Futtereffizienz – auf was kommt es an?	LK Steiermark, Praxis, Beratung	Online, 9.2.2022
Preißinger, W.	Stark N-/P-reduzierte Fütterung und Versuche mit Grobfutter aus Schwarzenau	AELF, LKV, Praxis, Beratung	Online, 22.2.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Preißinger, W.	Aktuelle Ergebnisse aus Fütterungsversuchen	FüAk, Beratung	Schwarzenau, 7.3.2022
Preißinger, W.	Aktuelle Ergebnisse aus Fütterungsversuchen	FüAk, Beratung	Schwarzenau, 10.3.2022
Preißinger, W.	Fütterungsstrategien ohne exzessive Zinkzulagen beim Ferkel – Versuchsergebnisse aus Bayern	Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Beratung	Online, 21.3.2022
Preißinger, W.	Einsatz von Natupig M120 in der Mast von Schweinen – Ergebnisse aus zwei Fütterungsversuchen	IS-Forschung, Beratung	Online, 4.4.2022
Preißinger, W.	Futtereffizienz im Schweinestall – geht das kostengünstig?	Bayern Genetik, Praxis	Online, 6.4.2022
Preißinger, W.	Mögliche Fütterungsversuche in Schwarzenau	Arbeitskreis Schweinehaltung im ökologischen Landbau, Mitarbeiter im Arbeitskreis	Online, 28.4.2022
Preißinger, W.	Fütterungsstrategien bei Restriktionen für das Verbringen / Schlachten von Tieren	VLK, DLG, Forschung, Beratung, Wirtschaft	Soest, 4.5.2022
Preißinger, W.	Geplante und laufende Versuche und Projekte in Schwarzenau	Bundesarbeitskreis der Versuchsansteller Schweinefütterung, Forschung	Gumpenstein, 2.6.2022
Preißinger, W.	Possibilities for feeding trials in Schwarzenau	LfL, Praxis	Online, 28.6.2022
Preißinger M.	Phosphor- und stickstoffangepasste Fütterung von Mastschweinen – Umsetzung eines speziellen Fütterungskonzeptes	VDLUFA, Wissenschaft, Beratung, Industrie	Halle (Saale), 14.9.2022
Preißinger, W.	Aktuelle Fütterungsfragen	FüAk, Kollegium	Schwarzenau, 29.9.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Preißinger, W.	Mehr Tierwohl im Schweine- stall – welchen Beitrag kann die Fütterung leisten?	Euro Tier, Messe- besucher	Hannover, 17.11.2022
Preißinger, W.	Sojaextraktionsschrot in der Schweinefütterung – können wir darauf verzichten?	Kreiszüchterzent- rale Kleve, Praxis	Kleve, 29.11.2022
Preißinger, W.	Aktuelles aus dem Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft	BaySG, Kolle- gium	Schwarzenau, 20.12.2022
Puntigam, R.	Sorghum: Neues aus der Fütterung	RAGT, Praxis, Beratung, Mitar- beiter RAGT	Online, 17.1.2022
Puntigam, R.	Potentiale der nährstoffange- passten Fütterung - Wie kön- nen Roggen und Körnerhirse in der Schweinefütterung eingesetzt werden?	AELF, Praxis, Be- ratung	Online, 18.1.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED- Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausi- bilisierung der Best Verfüg- baren Technik (BVT) im Be- reich Futter und Fütterung	Regierung von Oberbayern, Tech- nischer Umwelt- schutz, Umweltin- genieure, Be- ratung	Online, 24.1.2022
Puntigam, R.	Presssaft und Fasern aus Lu- zerne in der Schweine- und Geflügelernährung	Ökosoziales Fo- rum Österreich & Europa, Praxis, Beratung, Wissen- schaft, Politik	Online, 1.2.2022
Puntigam, R.	Bedeutung und Umsetzung einer stark N-/P-reduzierten Fütterung-Welche Rolle spielen Nebenprodukte?	AELF, Beratung	Online, 15.2.2022
Puntigam, R.	Wie Futter und Fütterung Leistung erhalten - Tier- gesundheit und damit Wohl- ergehen steigern	Geflügelwirtschaft Österreich, Praxis, Beratung	Online, 20.2.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	StMUV, Beratung, Politik	Online, 8.3.2022
Puntigam, R.	Eine an den Energie- und Nährstoffbedarf angepasste Fütterung von Schweinen	FüAk, Praxis, Beratung	Schwarzenau, 10.3.2022
Puntigam, R.	Die Konservierung von Körnermais: Wie Mikroorganismen und Trocknung die Nährstoffverfügbarkeit beeinflussen	Deutsches Maiskomitee e.V., Beratung, Wissenschaft	Online, 24.3.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	StMELF, Beratung, Politik	Online, 24.3.2022
Puntigam, R.	Eine an den Energie- und Nährstoffbedarf angepasste Fütterung von Schweinen	FüAk, LKV, Beratung	Schwarzenau, 29.3.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	KVB/AELF Ansbach, Beratung	Online, 5.4.2022
Puntigam, R.	Schulung zur Anwendung des Stallbilanzprogrammes	LKV, Beratung	Online, 6.4.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	BBV, Beratung, Politik	Online, 26.4.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	AELF, Beratung, Praxis	Online, 27.4.2022
Puntigam, R.	Neuaufgabe der Öko-Fütterungsfibel; Ökologische Schweinehaltung „Öko-fib-4-future“	LfL, Bio-Verbände, Wissenschaft	Online, 28.4.2022
Puntigam, R.	Geflügelfütterung auf Insektenbasis	Regierung von Oberbayern, Technischer Umweltschutz, Beratung	Online, 2.5.2022
Puntigam, R.	Online-Austausch Ansprechpartner Futter und Fütterung der ÄELF und Mitarbeiter der LfL	AELF, Kollegium	Online, 9.5.2022
Puntigam, R.	Leguminosen...vom Acker bis in den Trog	Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF, Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft	Online, 11.5.2022
Puntigam, R.	Die optimale Aufbereitung der Sojabohne - vom Feld bis zum Trog	ZAG Österreich, Praxis, Beratung	Online, 23.5.2022
Puntigam, R.	Der Einsatz von Nebenprodukten aus der Müllerei am Beispiel Weizenkleie	LfL, Müllerbund, Beratung	Grub, 3.6.2022
Puntigam, R.	Das Stallbilanz-Programm der LfL: Eine Lösung aus Bayern	IPUS Mineral- & Umwelttechnologie, Praxis, Beratung, Wissenschaft, Politik	Rottenmann/Steiermark, 14.6.2022
Puntigam, R.	„Sojaanbau – vom Feld bis zum Trog“	LKP, Beratung	Online, 20.6.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	Stallsaldierung für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	Agrarpädagogische Hochschule Wien, Studierende, Lehrende, Beratung	Online, 21.06.2022
Puntigam, R.	Nahrungskonkurrenz durch Nutztierhaltung – Möglichkeiten der Bewertung und Nutzung von Nebenprodukten etc.	DLG, Wissenschaft, Wirtschaft	Groß-Umstadt, 29.6.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	StMUV, Beratung, Politik	Online, 5.7.2022
Puntigam, R.	Modul „Nutztierhaltung Schwein“-Schweinehaltung in Bayern – Verbundberatung und hot topics	HSWT, Veterinärwesen	Poing, 6.7.2022
Puntigam, R.	„Stallbilanz“ für IED-Betriebe mit Schweine- oder Geflügelhaltung zur Plausibilisierung der Best Verfügbaren Technik (BVT) im Bereich Futter und Fütterung	Umweltbundesamt, Beratung, Politik	Online, 8.7.2022
Puntigam, R.	Geflügelfütterung auf Insektenbasis... vom Substrat über die Larve hin zum Trog	LfL, Beratung	Online, 21.7.2022
Puntigam, R.	Aktuelles aus der Tierernährung und Futterwirtschaft	LKV, Beratung	Blumberg, 2.8.2022
Puntigam, R.	Online-Austausch Ansprechpartner Futter und Fütterung der ÄELF und Mitarbeiter der LfL	LfL, Beratung	Online, 30.8.2022
Puntigam, R.	Online-Austausch Ansprechpartner Futter und Fütterung der ÄELF und Mitarbeiter der LfL	LfL, Beratung	Online, 30.8.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	Spezielle Aktivitäten und Planungen im Bereich „Ökolandbau“ bei ITE	LfL, Kollegium	Freising, 19.9.2022
Puntigam, R.	Insekten in der Tierernährung ... vom Substrat über die Larve hin zum Trog	LfL Symposium, Beratung, Wissenschaft	Grub, 20.9.2022
Puntigam, R.	Körnerhirse in der Geflügel- und Schweinefütterung	LfL, Praxis, Beratung	Online, 21.9.2022
Puntigam, R.	Nahrungskonkurrenz durch die Geflügelernährung Möglichkeiten der Bewertung und Nutzung von Nebenprodukten	LfL, Praxis, Beratung	Online, 23.9.2022
Puntigam, R.	Körnerhirse: Ein Glied der Fruchtfolge der Zukunft... Infos zu Fütterung und Futter in der Schweinefütterung	FüAk, Praxis, Beratung	Schwarzenau, 28.9.2022
Puntigam, R.	Aktuelles aus der Tierernährung und Futterwirtschaft	LfL, Praxis, Beratung, Wirtschaft, Forschung	Poing, 13.10.2022
Puntigam, R.	Die (stark) N-/P-reduzierte Schweinefütterung: Leistung erhalten – Umwelt schonen	LEL, Praxis, Beratung	Online, 18.10.2022
Puntigam, R.	Schweinefütterung mit heimischen Eiweißkomponenten... wenn Schmetterlingsblütler beflügeln	Müller Gruppe, Praxis, Beratung, Politik	Ulm, 19.10.2022
Puntigam, R.	Programm zur nährstoffangepassten Fütterung: Anwendung und Praxiserfahrung im Vollzug	LMU, Beratung	Hof, 20.10.2022
Puntigam, R.	Erweiterung der Rationsplanung mit Zifo2 um die Beurteilung der möglichen Nahrungskonkurrenz durch die human-edible-fraction (hef)	LfL, Beratung	Online, 24.10.2022
Puntigam, R.	Weizenkleie in der Mastschweinefütterung	LfL, Wirtschaft	Online, 26.10.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	Nebenprodukte in der Schweine- und Geflügelfütterung	LfL, Beratung	Freising, 3.11.2022
Puntigam, R.	Die Energie- und nährstoffangepasste Fütterung: Leistung erhalten – Tierwohl steigern	LfL, Praxis, Beratung	Online, 3.11.2022
Puntigam, R.	Die (stark) N-/P-reduzierte Schweinefütterung: Leistung erhalten - Tierwohl steigern - Umwelt schonen	LfL, Praxis, Beratung	Online, 4.11.2022
Puntigam, R.	Online-Austausch Ansprechpartner Futter und Fütterung der ÄELF und Mitarbeiter der LfL	LfL, Beratung	Online, 4.11.2022
Puntigam, R.	Nebenprodukte in der Fütterung vor dem Hintergrund von DüV und StoffBilV	DLG, Beratung	Groß-Umstadt, 5.11.2022
Puntigam, R.	Trog vs. Teller: Durch Futter und Fütterung Nahrungskonkurrenz senken	Landwirtschaftskammer NRW, Praxis, Beratung, Wirtschaft, Forschung	Bad Sassendorf, 10.11.2022
Puntigam, R.	Einsatz seltener Erden in der Schweinefütterung	LfL, Wirtschaft	Online, 14.11.2022
Puntigam, R.	Energie- und nährstoffangepasste Legehennenfütterung: Leistung erhalten, Tierwohl steigern und Umwelt schonen	StMELF, Beratung	Online, 15.11.2022
Puntigam, R.	Körnerhirse: Ein Glied der Fruchtfolge der Zukunft	KWS, Beratung, Wissenschaft	Online, 28.11.2022
Puntigam, R.	Bioschweine-Fachabend	Landwirtschaftskammer Niederösterreich, Praxis	Online, 1.12.2022
Puntigam, R.	Rationskalkulation Nutztiere: Schwerpunkt Schwein	Uni Rostock, Studierende	Online, 1.12.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Puntigam, R.	Die Energiebewertung / Der Energiestoffwechsel	Uni Rostock, Studierende	Online, 8.12.2022
Puntigam, R.	Aktuelles aus der Tierernährung und Futterwirtschaft	LKV, Beratung	Schwandorf, 14.12.2022
Rauch, P.	Auffrischungsschulung Zifo2	LfL, Beratung	Online, 9.2.2022
Rauch, P.	Zifo2-Praxisbeispiel	LfL, Beratung	Online, 23.2.2022
Rauch, P.	GVO-freie Fütterung in der Rindermast	AELF, Praxis, Beratung	Online, 17.3.2022
Rauch, P.	Zifo2 Demonstration	LfL, Beratung	Online, 5.4.2022
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Beratung	Online, 12.4.2022
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Wirtschaft	Online, 3.5.2022
Rauch, P.	Zifo2-Kurzlehrgang	LKV, Beratung	Online, 16.5.2022
Rauch, P.	Zifo2 und Anwendung der Rationsparameter	FüAk, Lehrende	Grub, 31.5.2022
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	LfL, Wirtschaft	Online, 1.6.2022
Rauch, P.	Heimische Eiweißfutter in der Rindermast	AELF, Praxis, Beratung	Arnstorf, 24.6.2022
Rauch, P.	Zifo2-Kurzlehrgang	LKV, Beratung	Online, 5.10.2022
Rauch, P.	Zifo2-Schulung	FüAk, Anwärter, Referendare	Landshut, 7.10.2022
Rauch, P.	Kosteneffiziente Fütterung in der Bullenmast	LAZBW Aulendorf, Praxis, Beratung	Bad Boll, 24.11.2022
Riesinger, P.	Grundlagen der ökologischen Schweinefütterung	Biokreis Erzeugerring Bayern e.V., Wirtschaft	Online, 2.5.2022
Riesinger, P.	Futtermittelrecht	LKV, Wirtschaft	St. Ottilien, 17.5.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Riesinger, P.	Futtermittel-Monitoring für Ökofibel - Probenahme und Anmeldung	LfL, Beratung	Online, 24.5.2022
Riesinger, P.	Sojaanbau - vom Feld bis zum Trog	LKV, Beratung	Hörgertshausen, 6.7.2022
Schäffler, M.	Getreidelagerung – Belüften, Konservieren	AELF, Praxis	Landshut, 2.6.2022
Schäffler, M.	Kalzuim, Phytase und Molke	AELF, Beratung	Blumberg, 2.8.2022
Schäffler, M.	Zifo 2 Einführung	FüAk, Anwärter Referendare	Landshut, 7.10.2022
Schäffler, M.	Bewertung der Nahrungskonkurrenz von Futtermitteln	LfL, Mitarbeiter, Referenten	Grub, 25.11.2022
Schäffler, M.	Konservierung und Fütterung von Mais? Welche Techniken haben sich bewährt	LLH Hessen, Praxis	Alsfeld, 7.12.2022
Schneider, M.	Beurteilung der Grobfuttermittel, Durchführung von Siliversuchen	LfL, Studierende	Grub, 10.6.2022
Schneider, M.	Grobfuttersilierung - Verluste und Emissionen reduzieren	LAF, Beratung, Produktmanager, Schule	Ulm, 20.6.2022
Schneider, M.	Silierbarkeit von langblühenden Präriestaudenmischungen zur Energiegewinnung und zur Verbesserung des Nahrungsangebots für Insekten	VDLUFA, Wissenschaft	Halle/Saale, 15.9.2022
Schuster, H.	Untersuchungen zur Optimierung der Nährstoffsalden in Futterbaubetrieben	LfL, Kollegium	Online, 3.2.2022
Schuster, H.	Wirkung von „Sonderfuttermitteln“	LKV, Beratung	Online, 3.2.2022
Schuster, H:	Grobfutterqualitäten 2022 und deren Bewertung	LKV, Beratung	Online, 3.2.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Schuster, H.	Eiweiß: Einsatz optimieren - Kosten reduzieren	AELF, Praxis	Online, 9.2.2022
Schuster, H.	Rationsoptimierung in der Stiermast	LK Niederösterreich, Praxis	Online, 15.2.2022
Schuster, H.	Grobfutterqualitäten und Bewertung	LfL, Beratung	Grub, 15.3.2022
Schuster, H.	Ketose aus Fütterungssicht	LfL, Beratung	Grub, 15.3.2022
Schuster, H.	Mineralstoffe in der Rinderfütterung	LfL, Beratung	Grub, 15.3.2022
Schuster, H.	Pansenfunktion und Strukturwirksamkeit	LfL, Beratung	Grub, 16.3.2022
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LfL, Beratung	Grub, 16.3.2022
Schuster, H.	Pansensynchronisation	LfL, Beratung	Grub, 16.3.2022
Schuster, H.	Azidose aus Fütterungssicht	LfL, Beratung	Grub, 17.3.2022
Schuster, H.	Eiweißversorgung in der Rinderfütterung	LfL, Beratung	Grub, 17.3.2022
Schuster, H.	Eiweißoptimierte Fütterung und Einsatz von Alternativen	LK Oberösterreich, Praxis	Online, 29.3.2022
Schuster, H.	Verfahren in der Rindermast	HLS Rothalmünster, Schule	Rothalmünster, 9.5.2022
Schuster, H.	Wiederkäuergerechte Fütterung in der Rindermast	HLS Rothalmünster, Schule	Rothalmünster, 9.5.2022
Schuster, H.	Weniger Stickstoffausstoss bei der Kuh?	FüAk, Beratung	Plankstetten, 12.5.2022
Schuster, H.	Kälberfuttermittel	LfL, LKV Leistungsoberprüfer	Almesbach, 14.7.2022
Schuster, H.	Mineralstoffe in der Rinderfütterung	LfL, LKV Leistungsoberprüfer	Almesbach, 14.7.2022
Schuster, H.	Krafftutterergänzung und wiederkäuergerechte Fütterung	LfL, LKV Leistungsoberprüfer	Almesbach, 14.7.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Schuster, H.	Grobfutterqualitäten und Bewertung	LfL, LKV Leistungsüberprüfer	Almesbach, 14.7.2022
Schuster, H.	Kotauswaschung und Interpretation	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Schuster, H.	Körperkonditionsbeurteilung beim Milchvieh	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Schuster, H.	Pansenfunktion und Strukturwirksamkeit	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Schuster, H.	Pansenfüllung und Interpretation	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Schuster, H.	Rationsparameter und Interpretation	LfL, Anwärter, Referendare	Grub, 19.7.2022
Schuster, H.	Fütterung vor und nach der Kalbung - die kritischsten Phasen einer Kuh	DEUKA, Beratung	Grub, 26.7.2022
Schuster, H.	Aktuelle Aktivitäten im Bereich Wiederkäuer- und Pferdefütterung im Ökolandbau	LfL, Ökologischer Landbau	Freising, 19.9.2022
Schuster, H.	Mineralstoffversorgung beim Rind - wie gestalten?	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Tierernährung e.V., Beratung	Grub, 13.10.2022
Spiekers, H.	Standpunkt zur Zweinutzung und zur Effizienz bei der Milchkuh	FüAk, Beratungskräfte Tierzucht	online, 7.2.2022
Spiekers, H.	Ableitung/Normierung des CO ₂ -Fußabdrucks	DLG, Hauptausschuss Landwirtschaft der DLG	Münster, 22.2.2022
Spiekers, H.	Futter und Fütterung im Wandel	VLK, Forschung, Beratung	Soest, 3.5.2022
Spiekers, H.	Deutung und Nutzen der Absicherung der Qualität von Futtermitteln - Aus Sicht der Beratung	DBV, Wirtschaft, Beratung	Braunschweig, 12.5.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Spiekers, H.	Milchkuhfütterung mit weniger Nahrungskonkurrenz, effizient und umweltgerecht	LAF, Beratung, Produktmanager, Schule	Ulm, 20.6.2022
Spiekers, H.	Mehr Klimaneutralität und Sicherung der Futtermittellieferung	DLG, Wissenschaft, Beratung, Wirtschaft	Groß-Gerau, 29.6.2022
Spiekers, H.	Nahrungsmittelproduktion der Zukunft - klimagerecht, nachhaltig, regional	TUM, Bürger, Studierende, Wissenschaftler	Freising, 2.7.2022
Spiekers, H.	Vollweidesysteme für Rinder	Universität Hohenheim, Studierende	Online, 12.07.2022
Spiekers, H.	Anpassungsstrategie im Futterbau zur Verbesserung des Klimaschutzes unter Berücksichtigung des Siliermitteleinsatzes	DLG, Produktmanager, Wissenschaftler	Aulendorf, 22.9.2022
Spiekers, H.	Wie sieht die Fütterung der Zukunft aus?	BMEL, FLI, Wissenschaftler, Behördenvertreter, Fütterungsreferenten	Braunschweig, 12.10.2022
Spiekers, H.	Herausforderungen in der Nutztierhaltung	LfL, Kollegium	Grub, 10.11.2022
Spiekers, H.	Klimawandel/Futtermittelfeffizienz: Grobfuttermittelverluste mindern!	DLG, Praxis, Beratung	Hannover, 16.11.2022
Spiekers, H.	Minderung des CO ₂ -Fußabdrucks im Futterbaubetrieb	LBM e.V., Beratung	Herrsching, 17.11.2022
Spiekers, H.	Standpunkt zur Zweinutzung und zur Effizienz bei der Milchkuh	TUM, Studierende	Freising, 24.11.2022
Spiekers, H.	Ansätze zur Minderung der Nahrungskonkurrenz in Bayern	LfL, Kollegium, Praxis, Beratung	Grub, 25.11.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Spiekers, H.	Die Futtereffizienz aus der Sicht der aktuellen Herausforderungen in der Tierernährung	FBF, Wissenschaftler, Fachreferenten	Kassel, 28.11.2022
Spiekers, H.	Futtereffizienz - Was ist das richtige Merkmal	FBF, Wissenschaftler, Fachreferenten	Kassel, 28.11.2022
Spiekers, H.	Die Minderung des CO ₂ -Fußabdrucks in Futterbaubetrieben - welche Möglichkeiten gibt es?	DSM, Abgeordnete, Fachreferenten	Berlin, 30.11.2022
Spiekers, H.	Minderung des CO ₂ -Footprints im Futterbaubetrieb	DLG, Mitglieder im DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung	Kassel, 6.12.2022
Spiekers, H.	Grazing systems in alpine regions of Bavaria	CAU, Kiel, Studierende	Online, 8.12.2022
Spiekers, H.	Futter und Fütterung auf mehr CO ₂ -Vermeidung ausrichten	LfL, Forschende, Multiplikatoren, Beratung, Praxis	Online, 15.12.2022
Spiekers, H.	LfL-Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub	LfL, Beratung; Tierzüchter	Grub, 19.12.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	AELF, Praxis, Beratung	Online, 27.1.2022
Steinberger, S.	Weidehaltung mit System	AELF, Praxis, Beratung	Online, 27.1.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	AELF, Praxis, Beratung	Online, 15.2.2022
Steinberger, S.	Weidehaltung auch in Franken?	AELF, Praxis, Beratung	Online, 15.2.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LK Österreich, Praxis, Beratung	Online, 18.2.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Steinberger, S.	Das magische Dreieck der Almbewirtschaftung	LFI Österreich, Praxis, Beratung	Online, 18.2.2022
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	BBV, Praxis	Unterwinding, 24.2.2022
Steinberger, S.	Mit Weide Geld verdienen – professionelle Weidehaltung in der Jungviehaufzucht	AELF, Praxis	Online, 8.3.2022
Steinberger, S.	Weidemanagement im Trockengebiet	LK NÖ, Praxis, Beratung	Online, 16.3.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LPV Rosenheim, Praxis, Beratung	Unterwössen, 18.3.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF, Praxis, Beratung	Wonneberg, 24.3.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, Mit Weide Geld verdienen	Agrarberatung Allgäu BW, Praxis, Beratung	Leutkirch, 5.4.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Beratung	Niederbayern, 19.4.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Beratung	Oberbayern, 20.4.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF, Praxis, Beratung	Niederbayern, 25.4.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	AELF, Praxis, Beratung	Laffenthal, 27.4.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	BLK Maishofen, Praxis, Beratung	Tirol, 6.5.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Maishofen, Praxis	Mittersill, 7.5.2022
Steinberger, S.	Almbeweidung, Notwendigkeit des frühen Auftriebes	AELF, Praxis	Mühlbergalm, 12.5.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	LK Salzburg, AK Milch	Fridolfing, 7.5.2022
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	LK Salzburg, AK Milch	Fischbachau, 18.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis, Ökobetriebe	LK Salzburg, AK Milch	Miesbach, 19.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, Mit Weide Geld verdienen	AELF, Schule	Rosenheim, 23.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	FüAk, Beratung	Hausen, 24.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung	HSWT, Veterinärwesen	Online, 5.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF, Schule	Glonn, 30.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	HSWT, Veterinärwesen	Eberfing, 31.5.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	FüAk, Beratung	Eberfing, 1.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF, Praxis, Beratung	Stießberg, 3.6.2022
Steinberger, S.	Weidehaltung "Quo vadis"	BRING Italien, Wissenschaftler, Studierende	Bozen, 8.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung im Trockengebiet	LK NÖ, Praxis, Beratung	Einmuß, 13.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung im Trockengebiet	LK NÖ, Praxis, Beratung	Bachhorn, 14.6.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	Agrargemeinschaft Hochsonnberg, Praxis	Hochsonnberg, 18.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Ökofachschule Schönbrunn, Schule	Bachhorn, 20.6.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LLA Weitau, Praxis	Bräualm, 21.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	LFULG Sachsen, Praxis, Beratung	Schönau, 23.6.2022
Steinberger, S.	Mutterkuhhaltung in Bayern	FS Freiberg Sachsen, Schule	Bayreuth, 28.6.2022
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	FIBL, Praxis, Beratung	Villmar, 30.6.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	LfL, Referendare	Großhöhenrain, 5.7.2022
Steinberger, S.	Weidehaltung - Empfehlungen aus Bayern	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Praxis, Beratung	Brake, 7.7.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Agrarberatung Allgäu BW, Praxis, Beratung	Großhöhenrain, 13.7.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	FüAk, Praxis, Naturschutzbeauftragte	Ruhpolding, 18.7.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung von Milchkühen auf der Alm und am Heimbetrieb	BLK Maishofen, Praxis, Beratung	Hochkrimml, 24.7.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Landeck, Praxis, Beratung, Funktionäre	Mittersill, 29.7.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Landeck, Praxis, Beratung	St. Anton, 30.7.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	AELF, Praxis, Beratung	Laffenthal, 9.8.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Praxis, Beratung	Niederbayern, 23.8.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung in der Praxis	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Praxis, Beratung	Sudelfeld, 4.8.2022
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	Grünlandzentrum Niedersachsen/Bremen e.V., Praxis, Beratung	Fischbachau, 25.8.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	Land Tirol, Mitarbeiter Land Tirol	Mittersill, 29.8.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LK Salzburg, Praxis, Beratung	Tennengau, 1.9.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	LLA Weitau, Schule	Weitalm, 14.9.2022
Steinberger, S.	Anpassung der Almbewirtschaftung an den fortschreitenden Klimawandel	BLK Landeck, Praxis, Beratung	Ried, 30.9.2022
Steinberger, S.	Gezielte Almbeweidung einer Milchkuhalm	BLK Landeck, Praxis, Beratung	Stanzeralm, 1.10.2022
Steinberger, S.	Weidebetonte Jungviehaufzucht	BBV, Praxis	Unterwinding, 20.10.2022
Steinberger, S.	Trockenheit - Wie hat die Kurzrasenweide die Dürre überstanden?	LFULG Sachsen, Praxis, Beratung	Trieb, 26.10.2022
Steinberger, S.	Rinderhaltung in Bayern	LIFEstockProtect, Praxis, Beratung	Online, 21.11.2022
Steinberger, S.	Professionelle Weidehaltung, von den Grundlagen bis zum Weideprofi	HSWT, Studierende	Weihenstephan, 22.11.2022
Steinberger, S.	Weidehaltung bei zunehmenden Dürrephasen	AbL Deutschland, Praxis	Online, 10.12.2022
Steinberger, S.	Arbeitskreis "Almweidemanagement"	AELF, Praxis, Beratung	Oberaudorf, 15.12.2022
Velasco, E.	Projekt "Nährstoffsaldo Rind": aktueller Stand	FüAk, Beratung	Hesselberg, 23.6.2022

Name	Thema/Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Datum, Ort
Velasco, E.	Projekt "Nährstoffsaldo Rind": aktueller Stand	FüAk, Beratung	Pappenheim, 13.7.2022
Velasco, E.	Projekt "Nährstoffsaldo Rind": aktueller Stand	DEUKA, Beratung	Grub, 26.7.2022
Velasco, E.	Stickstoff- und Phosphorflüsse in rinderhaltenden Betrieben in Bayern	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Tierernährung e.V., Beratung	Grub, 13.10.2022
Velasco, E.	Untersuchungen zur Optimierung der Nährstoffsalden in Futterbaubetrieben (² Nährstoffsaldo Rind)-Projekttreffen	LfL, Praxis	Kösching, 20.10.2022

Führungen, Exkursionen

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Uni Hohenheim, Studierende	13
Preißinger, W.	Versuchsstallungen	Stellenbewerber	1
Preißinger, W.	Fütterungsversuche und Versuchsstallungen für Fütterungsversuche	LWS, Studierende	11
Preißinger, W.	Versuchsstallungen	Stellenbewerberin	1
Preißinger, W.	Fütterungsversuche und Versuchsstallungen für Fütterungsversuche	LWS, Studierende	14
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	LWS, Studierende	18
Preißinger, W.	Versuchsstallungen	Stellenbewerberin	1
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	LfL, Studierende	13
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	LLG Sachsen-Anhalt, Zentrum für Tierhaltung und Technik	7

Name	Thema/Titel	Gäste	Anzahl
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Prof. Rühle (HSWT) und Fa. Treibacher	5
Preißinger, W.	Versuchsstallungen, Möglichkeiten für Fütterungsversuche in Schwarzenau	Fa. Cargill-Provimi	4
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	HSWT (Triesdorf), Studierende	21
Preißinger, W.	Versuchsstallungen und Fütterungsversuche in Schwarzenau	Uni Hohenheim, Studierende	19

Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten

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), (<i>Dissertation</i>)	seit 01/2019	Dr. Preißinger; Prof. Kaufold (Uni Leipzig)
Jannik Gundel	Einsatz Seltener Erden in der Ferkelfütterung (<i>Bachelorarbeit</i>)	seit 10/2022	Dr. Preißinger; Prof. Rühle (HSWT)
Aniela Christine Honig	Assessment of body composition and allometric growth of body tissues and nutrients in Fleckvieh bulls fed rations with varying energy concentrations (<i>Dissertation</i>)	07/2017-03/2022	Dr. Ettle, Prof. Windisch (TUM)
Martin Deutinger	Auswirkungen einer abgestuften Phosphorversorgung auf die Beschaffenheit der Klauen bei Bullen der Rasse Fleckvieh (<i>Bachelorarbeit</i>)	03/2022 bis 09/2022	Dr. Ettle; Peter Weindl (HSWT)

Name	Thema/Titel Dissertation/Master-/Bachelorarbeit	Zeitraum	Betreuer, Zusammenarbeit
Veronika Huber	N-Ausscheidungen von Milchkühen in der Spätlaktation bei unterschiedlichen RNB-Werten der Ration (<i>Masterarbeit</i>)	02/2022 bis 08/2022	Dr. Ettle; Prof. Rodenhutscord (Uni Hohenheim)
Veronika Leberle	„Zum Einfluss zweier unterschiedlich stark stickstoff- und phosphorreduzierter Fütterungsstrategien auf Emissionen und zootechnische Parameter beim Mastschwein“ (<i>Masterarbeit</i>)	05/2021 bis 03/2022	Dr. Preißinger; Prof. Gallmann, Dr. Siegert (Uni Hohenheim)
Andreas Muth	"Einfluss von Jahr und Witterung auf die Zuwachsleistungen der Rinder der Fleckvieh-Mutterkuhherde der LLA Bayreuth zur Ableitung von Benchmarks“ (<i>Bachelorarbeit</i>)	04/2022 bis 12/2022	TUM Prof. H. Spiekers, 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 Leistungsüberprüfer
- Fortbildung der LKV-Berater Rind, Schwein
- Praktikanten
- Aus- und Fortbildung für Veterinäre und Veterinärassistenten

Schweinefütterung

Dr. W. Preißinger, Dr. R. Puntigam, P. Riesinger, M. Schäffler

Datum	Ort	Zielgruppe
07./08.03.2022	Schwarzenau	Beratung LKV
09./10.03.2022	Schwarzenau	Beratung LKV
28./29.03.2022	online Seminar	Beratung LKV
30./31.03.2022	online Seminar	Beratung LKV
28./29.09.2022	Schwarzenau	Beratung QE3/QE2 (ÄELF, LFL, BaySG)

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
03.02.2022	online	Beratung
07.02.2023	online	Rinderzucht
24.02.2022	online	Beratung
15.-17.03.2022	Grub	Beratung
11.-12.05.2022	Plankstetten	Beratung
31.05.2022	Grub	Beratung
21.-23.06.2022	Hesselberg	Beratung
12.-13.07.2022	Pappenheim	Beratung
04.-22.07.2022	Grub, Achselschwang	Studierende
19.07.2022	Grub	Studierende
11.10.2022	Grub	Beratung

12.10.2022	Grub	Beratung
19.10.2022	Grub	Beratung
20.10.2022	Kösching-Kasing	Beratung
17.-28.10.2022	Grub	Ausbildung

Seminare, Symposien, Tagungen, Workshops

07.07.2022	Fachveranstaltung „Forschung für eine zukunftsfähige Rindermast“, Grub
13.10.2022	60. Tagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V., Hybridveranstaltung in Grub und Lifestream

Mitgliedschaften und Mitarbeit in Arbeitsgruppen

Name	Mitgliedschaften
Brandl, J.	Arbeitsgruppe DLG-Spitzenbetriebe Milcherzeugung
Brandl, J.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Ettle, T.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Ettle, T.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“
Ettle, T.	Deutsches Maiskomitee e.V., Ausschuss Futterkonservierung und Fütterung
Ettle, T.	DLG Arbeitsgruppe Versuchsansteller – Rind
Ettle, T.	Federation of European Societies on Trace Elements and Minerals (FESTEM)
Ettle, T.	Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente (GMS)
Harms, K.	Arbeitsgruppe „Mykotoxine“
Harms, K.	ARE-Vet (Arbeitsgemeinschaft resistente Erreger in der Veterinärmedizin)
Harms, K.	Gesellschaft für Mykotoxinforschung e.V.
Obermaier, A.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Obermaier, A.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“
Preißinger, W.	DLG Arbeitsgruppe Versuchsansteller für Schweinefütterungsversuche, Sprecher
Preißinger, W.	Fachbeirat Verein Futtermitteltest (VFT)

Name	Mitgliedschaften
Preißinger, W.	Meisterprüfungsausschuss Unterfranken
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.	UFOP-Fachkommission Tierernährung
Preißinger, W.	VFT Arbeitsgruppe „Bewertung von Schweinemischfutter“
Rauch, P.	Arbeitsgruppe DLG-Fachforum „Rindermast“
Rauch, P.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“
Rauch, P.	Arbeitskreis „Ökologische Schaf – und Ziegenhaltung“
Rauch, P.	Arbeitskreis „Öko-Rinderhaltung“
Schäffler, M.	Deutsches Maiskomitee e.V., Ausschuss Futterkonservierung und Fütterung
Schneider, M.	Bundesarbeitskreis Futterkonservierung (BAK)
Schneider, M.	DLG Ausschuss Futter- und Substratkonservierung
Schneider, M.	DLG Kommission für Siliermittel
Schuster, H.	Arbeitskreis der Fütterungsreferenten der Bundesländer
Schuster, H.	BAT Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung
Schuster, H.	Bundesverband Dezentraler Ölmühlen
Schuster, H.	DLG Gütezeichen Kommission
Schuster, H.	Fachbeirat Rinderhaltung
Schuster, H.	Runder Tisch „Düngeberatung“
Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Rindermast“
Schuster, H.	Arbeitsgruppe „Versuchsplanung Milchvieh“
Schuster, H.	VFT Arbeitsgruppe „Wiederkäuermischfutter“
Spiekers, H.	Ausschuss VDI 3894-1 Emissionsminderungen – Tierhaltung
Spiekers, H.	Bayerische Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e. V. (BAT)
Spiekers, H.	DLG Arbeitskreis Futter und Fütterung, Vorsitzender
Spiekers, H.	DLG Ausschuss Futterkonservierung
Spiekers, H.	DLG Kommission Siliermittel

Name	Mitgliedschaften
Spiekers, H.	Gesamtausschuss der DLG
Spiekers, H.	Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE)
Spiekers, H.	Hauptausschuss Landwirtschaft der DLG
Spiekers, H.	Initiativkreis Agrar- und Ernährungsforschung
Spiekers, H.	VDLUFA: Arbeitsgruppe Tierernährung

Vorlesungen

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

5 Verdauungsversuche

Auf Grund tierschutzrechtlicher Vorgaben waren im Jahr 2022 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 AL 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	2	
Einzelfutter		9

6 Das Erntejahr 2022 - 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 *webFuLab*. Dieses Online-Tool bietet neben der Probenanmeldung weitere Möglichkeiten wie Statusabfrage der Probenbearbeitung, Abruf und Archiv der eigenen Ergebnisse und vielfältige Vergleichs- und Auswertungsmöglichkeiten. Zudem ist der Abruf von Tabellenwerten und Analyse-Mittelwerten (sofern vorhanden) von über 450 Futtermitteln aus der hausinternen LfL-Futtermitteldatenbank möglich. Die Onlineanwendung ist mittlerweile auch als 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 in enger Zusammenarbeit mit dem LfL-Zentrallabor, 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 LKV-Futtermittellabor Bayern“. Die entsprechenden Gehalte werden entweder nasschemisch oder mit NIRS-Schnellanalyse bestimmt. Bei der NIRS-Analyse werden hauptsächlich eigene Kalibrierungen neben 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. In der Regel liegen Weender-NIRS-Ergebnisse zu den Untersuchungen innerhalb von drei Werktagen nach Probeneingang vor.

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 Silier Erfolgs 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 LKV-Futtermittellabor Bayern (Stand 01/2023)

Untersuchungspakete	Analysenart	Bestimmbare Parameter
Trockenmassebestimmung	Trocknung	Trockenmasse (TM)
Nährstoffuntersuchung (Weender Basisnährstoffe)	Schnellanalyse NIRS bei Futtermitteln, für die keine NIRS- Kalibrierung zur Verfügung steht: Nasschemisch	<ul style="list-style-type: none"> - TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett - zusätzlich je nach Futtermittelart Stärke, Zucker, aNDFom, ADFom, ELOS, GB - bei Rind zusätzlich Angabe von nXP und RNB - Stickstoff für DüV
Mineralstoffpaket RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse)	Schnellanalyse	Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel, Chlor Phosphat für DüV
Mineralstoffpaket ICP-OES	nasschemisch	Kalzium, Phosphor, Natrium, Kalium, Magnesium, Kupfer, Zink, Mangan, Eisen, Schwefel Phosphat für DüV
Selen	nasschemisch	Selen
Gärqualität	nasschemisch	<ul style="list-style-type: none"> - pH-Wert - Milch-, Essig-, Propion-, Buttersäure, - Bewertung nach DLG-Punkteschlüssel
Ammoniak	nasschemisch	Ammoniak, Anteil NH ₃ -N am Gesamt-N
Nitrat	nasschemisch	Nitrat
Aminosäuren	nasschemisch	Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan
Säurebindungsvermögen	nasschemisch	Säurebindungsvermögen
Amino-NIR-Paket	Schnellanalyse NIRS	Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan
zusätzlich ausgewiesene Parameter:		
Energiewerte	Berechnet aus Nährstoffgehalten nach Energieschätzgleichung für die jeweilige Futterart	<ul style="list-style-type: none"> - Brutto Energie (GE), - Umsetzbare Energie (ME) nach Tierart - Netto Energie Laktation (NEL), - Nettoenergie Schwein (NE)
Biogasausbeute	Berechnung aus TM	Normliter Methan

(GB – Gasbildung; ELOS – enzymlösliche organische Substanz)

Bestimmte Untersuchungspakete sind nicht einzeln, sondern nur in Verbindung mit einer Weender-Nährstoffuntersuchung möglich.

6.3 Gesamtüberblick Futterproben nach Tierarten

Futterproben von Schweinehaltern im Wirtschaftsjahr 2021/2022

Die Weender Basis-Futtermittel-Untersuchung (Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Rohasche..) wurde von Schweinehaltern 1.879-mal gewählt (Abb.1). Zur Weender Basis-Untersuchung wurde noch zusätzlich 1.341-mal eine Aminosäuren-Untersuchung (meist AminoNir; NIRS-Analytik) und 373-mal eine Mineralstoffuntersuchung in Auftrag gegeben. Im Vergleich zum vorangegangenen Wirtschaftsjahr lässt sich ein Probenrückgang bei der Weender Basis-Futtermittel-Untersuchung von ca. 23 % verzeichnen. Der Rückgang der Gesamtzahl der ausgewählten Untersuchungspakete (Weender Basis-Untersuchung + Aminosäuren + Mineralstoffe) ist sogar um 28 %, gefallen. Die jährlichen Auswertungen zeigen deutlich: Der negative Trend im Hinblick auf die reduzierten Futteruntersuchungen der vergangenen Jahre setzte sich fort. Das wirtschaftliche Umfeld (z.B. gestiegene Futterkosten, erhöhte Preise für Energie, geringe Absatzpreise) in der Schweinehaltung kann wohl als einer der Gründe genannt werden, dass die Bereitschaft Futter zu untersuchen sank.

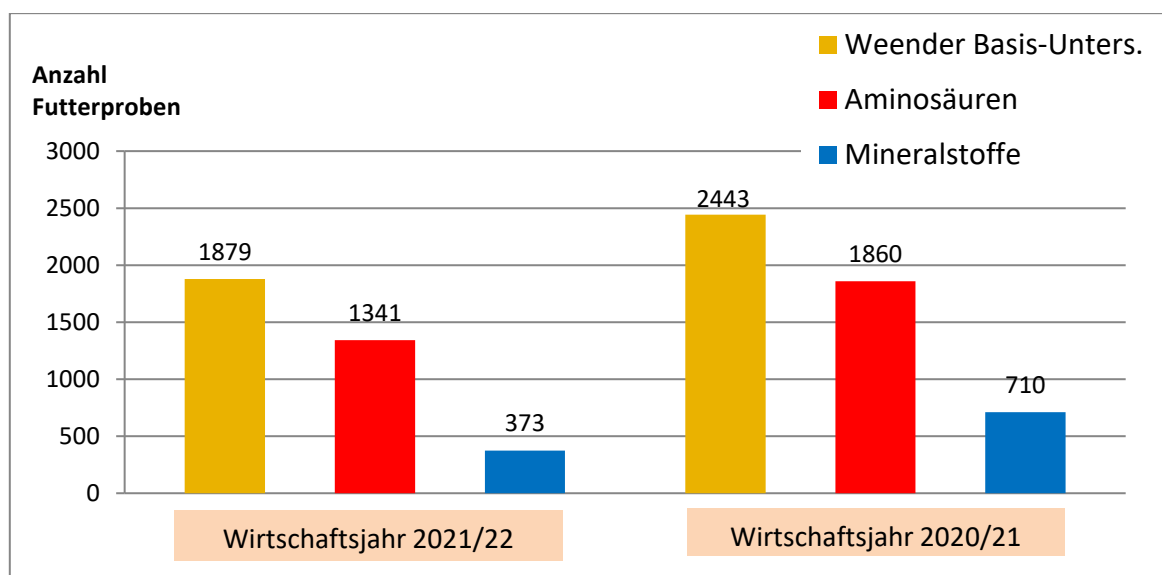


Abbildung 1: Untersuchte Futterproben von Schweinehaltern nach Prüfpaketen im LKV-Futterlabor Bayern, Wirtschaftsjahr 2021/2022 und Wirtschaftsjahr 2020/2021

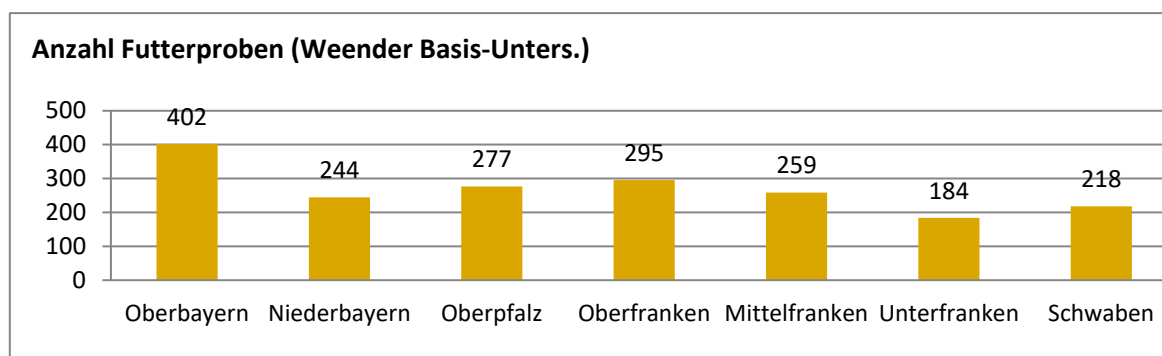


Abbildung 2: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Schweinehaltern in den verschiedenen Regierungsbezirken, Wirtschaftsjahr 2021/22

Die Verteilung der untersuchten Futterproben von Schweinehaltern in Bayern ist sehr unterschiedlich (Abb.2). Spitzenreiter bei den untersuchten Futterproben ist die Region

Oberbayern, gefolgt von Oberfranken, das im Betrachtungszeitraum 2021/2022 auf den 2. Platz aufgerückt ist. Grundsätzlich sind alle Regionen vom Probenrückgang betroffen, wobei dieser in Schwaben am geringsten ausfiel.

Futterproben von Betrieben mit Wiederkäuern im Kalenderjahr 2022

Im Bereich Rind wurde die Weender Basis-Futtermittel-Untersuchung 15.010-mal gewählt (Abb.3). Zu dem Basispaket wurde noch zusätzlich 2.543-mal eine Mineralstoffuntersuchung und 759-mal eine Gärsäurenbestimmung in Auftrag gegeben.

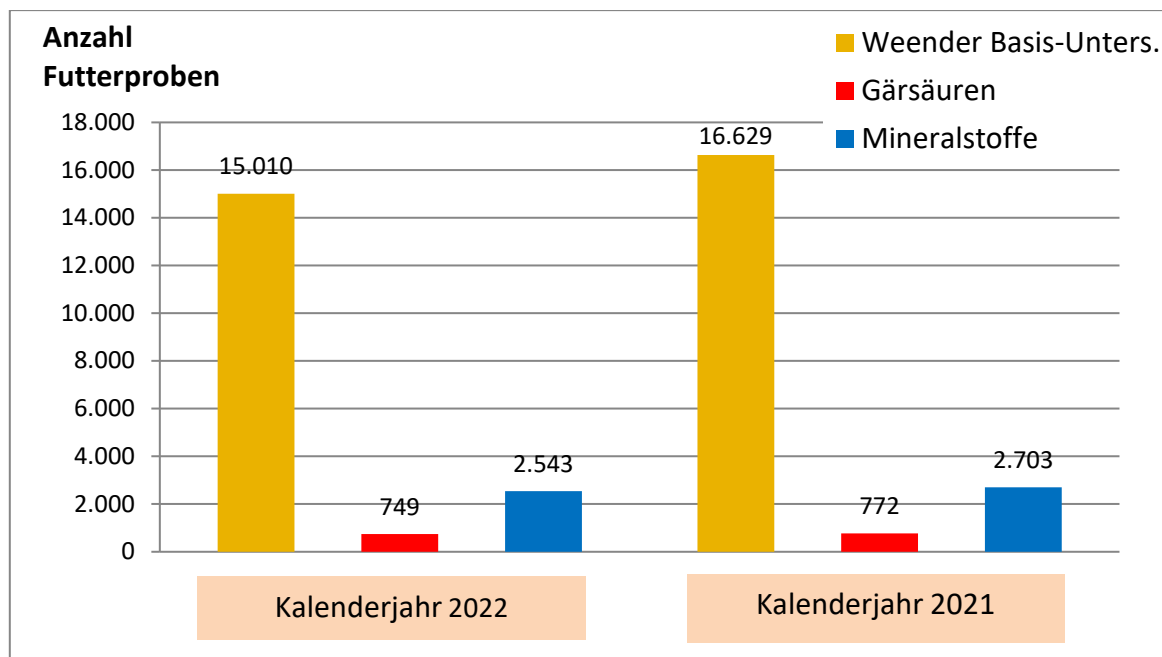


Abbildung 3: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Betrieben mit Wiederkäuern nach Prüfpaketen, Kalenderjahr 2022 und 2021

Im Vergleich zum vorherigen Kalenderjahr ergibt sich bei den untersuchten Proben der Weender Basis-Futtermittel-Untersuchung wieder ein Minus von ca. 10 %. Der Rückgang der Mineralfutteruntersuchung lag bei 6 %. Der negative Trend bei den Untersuchungen setzt sich leider auch in diesem Jahr fort.

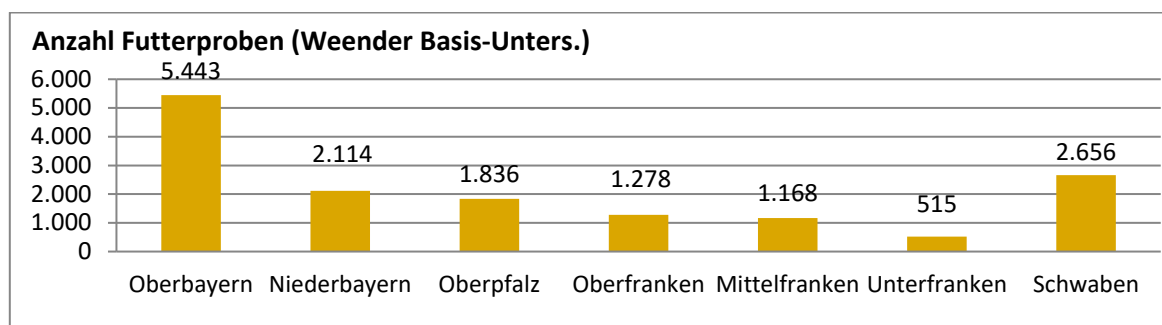


Abbildung 4: Untersuchte Futterproben im LKV-Futterlabor Bayern von Betrieben mit Wiederkäuern in den verschiedenen Regierungsbezirken im Kalenderjahr 2022

Abhängig von der Milchkuhdichte in den Regierungsbezirken ist die Untersuchungshäufigkeit in diesen differenziert zu betrachten (Abb.4). Spitzenreiter bei den untersuchten Futterproben ist die Region Oberbayern, gefolgt von Schwaben und Niederbayern.

6.4 Schätzgleichungen zur Energieberechnung

Die Energiebewertung bei Grasprodukten für Rinder (Wiesengras, Gras angewelkt bzw. zum Silieren, Grassilage, Heu und Trockengrün) erfolgt mit einer Schätzgleichung der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) aus dem Jahr 2008. Grobfutterleguminosen z.B. Klee gras-, Luzerne-, Luzernegrassilage, Luzerneheu, und –cobs für Rinder werden nach GfE (2016) bestimmt. Bei Maisfuttermitteln für Rinder wird die Energie nach GfE (2020) geschätzt. Folgende Inhaltsstoffe gehen in die Energieschätzgleichungen ein:

- positiv: Rohprotein und Rohfett. Den größten Einfluss auf die Höhe der Energie haben jedoch die Gasbildung bei Gras und Leguminosen (GB, ml/200 mg TM) bzw. die ELOS bei Mais. Beide sind ein Maß für die Verdaulichkeit. ELOS steht für die enzymlösliche organische Substanz und entspricht in etwa der vom Rind verdaulichen organischen Masse eines Futters.
- negativ: Rohasche und der Gehalt an ADFom (Acid Detergent Fibre - Säure-unlösliche Faser - aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln)

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)

6.5 Grobfutterqualität 2022

In den nachfolgenden Tabellen sind für Wiesengras, Gras angewelkt (zum Silieren), Grassilage, Klee grassilage, Luzernegrassilage, Luzernesilage, Luzerneheu, Luzernecobs, Wiesenheu, Trockengrün (Grascobs, Heißluftheu), Grünmais zum Silieren und Maissilage die bedeutsamen Kennzahlen zum Futterwert für Betriebe mit Wiederkäuern zusammengefasst. 2022 werden erstmalig die Mediane angegeben (zuvor Mittelwerte). Zum Vergleich werden auch die jeweiligen Durchschnittswerte des Vorjahres als Mittelwerte (MW) aufgeführt. Die Ergebnisse sind ein Auszug aus den am LKV-Futterlabor Bayern in Grub untersuchten bayrischen Futterproben. Bei Grassilagen, Wiesenheu und Maissilage sind in den jeweiligen Tabellen zusätzlich die Anionen- und Spurenelementgehalte dargestellt.

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 Gras- und Maisfuttermitteln sowie Grobfutterleguminosen nur der ADFom-Gehalt benötigt, jedoch wird zur Strukturbeurteilung bei Wiederkäuern die Rohfaser durch die aNDFom aus dem Grobfutter abgelöst. Deshalb wird die aNDFom auch in den folgenden Tabellen angegeben.

Wiesengras und Gras angewelkt (zum Silieren)

Die Ergebnisse aller Schnitte Wiesengras sind in Tabelle 1 dargestellt. Hier handelt es sich ausschließlich um frisch geschnittenes Gut, das nicht angewelkt wurde. Um frühzeitig Erkenntnisse über den Futterwert von einsiliertem Gras zu gewinnen, wird zudem die Untersuchung von angewelktem Gras angeboten (Tabelle 2). 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 werden seit dem Jahresbericht 2021 ausschließlich die untersuchten und nicht die prognostizierten Gehalte dargestellt.

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

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	635	688	147	152
Trockenmasse g/kg	190	183	186	181
Rohasche g	100	99	102	99
Rohprotein g	171	170	187	193
nutzb. Rohprotein g	144	147	140	145
RNB g	4,2	4,1	7,5	8,5
Rohfett g	27	29	31	30
Rohfaser g	202	194	228	223
ADFom g	241	223	268	261
aNDFom g	468	445	508	499
Zucker g	95	199	111	113
GB (200 mg TM) ml	51,6	50,8	44,4	44,8
NEL MJ	6,6	6,7	6,1	6,2
ME Wiederkäuer MJ	10,8	11,0	10,2	10,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe	8	2	4	3
Kalzium g	6,0	4,5	9,8	6,9
Phosphor g	3,8	3,8	3,8	5,0
Magnesium g	1,9	1,3	2,9	2,5
Natrium g	0,7	0,03	0,5	0,4
Kalium g	29	28	27	29

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

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	128	98	168	144
Trockenmasse g/kg	382	347	377	351
Rohasche g	87	96	105	103
Rohprotein g	132	145	163	178
nutzb. Rohprotein g	131	132	134	138
RNB g	0,2	1,9	4,6	6,4
Rohfett g	22	25	28	29
Rohfaser g	242	250	241	234
ADFom g	279	284	280	273
aNDFom g	502	515	499	494
Zucker g	153	156	129	111
GB (200 mg TM) ml	50,4	49,5	45,8	44,7
NEL MJ	6,1	6,1	6,0	6,0
ME Wiederkäuer MJ	10,1	10,1	10,0	10,1
Anzahl Proben, Mineralstoffe	19	17	19	15
Kalzium g	6,0	5,1	7,5	7,0
Phosphor g	3,4	3,9	3,7	3,9
Magnesium g	1,9	1,7	2,5	2,3
Natrium g	0,6	0,2	0,8	0,4
Kalium g	28	29	29	27

Grassilagen

Bei der Silierung wird Zucker durch Milchsäurebakterien in Gärsäuren umgewandelt (hauptsächlich Milchsäure). Daher enthalten Grassilagen weniger Zucker als Wiesengras, oder angewelktes Gras. In Bezug auf den betrieblichen Nährstoffhaushalt zeigt die Spannweite in den Mineralstoffen, dass auch hier eine jährliche Untersuchung nötig ist. Die ersten Schnitte sind in Tabelle 3a, die Folgeschnitte in Tabelle 3b dargestellt.

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

Erntejahr	Orientierungswert	2021	2022			
		Mittelwerte	Median	95 % der Proben zwischen		
Erntedatum		23.05.2021	12.05.2022	05.05.2022	26.05.2022	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		2.744	2.221	2.109		
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	350	331	237	472
Rohasche	g	< 90	95	99	76	126
Rohprotein	g	> 160	133	141	111	173
nutzb. Rohprotein	g		127	131	116	142
RNB	g		0,9	1,8	-2,3	5,7
Rohfett	g	35 - 45	32	36	28	44
Rohfaser	g		254	251	210	309
ADFom	g	< 260	299	295	249	356
aNDFom	g	< 430	475	465	400	556
Zucker	g	30 - 60	68	29	0	126
GB (200 mg TM)	ml	≥ 49	45,5	47,0	37,9	55,0
NEL	MJ	≥ 6,4	5,8	6,0	5,1	6,6
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,6	9,8	10,0	8,9	10,9
Anzahl Proben, Mineralstoffe			641	515	489	
Kalzium	g		6,2	5,7	4,0	10,1
Phosphor	g		3,3	4,4	3,2	5,5
Magnesium	g		2,0	2,2	1,7	3,3
Natrium	g		0,8	0,3	0,2	0,6
Kalium	g		28	31	20	38
Chlor	g		6,9	7,0	3,1	16,1
Schwefel	g		2,3	2,4	1,7	3,6
DCAB	Meq		423	429	114	650
Eisen	mg		551	283	54	1265
Kupfer	mg		7,5	7,8	5,2	10,5
Zink	mg		30	34	22	54
Mangan	mg		72	73	37	201
Selen ¹⁾	mg		0,05 (32)	0,02 (25)	0,01	0,06

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	Orientierungs- wert	2021	2022				
		alle Folgeschnitte	alle Folgeschnitte	2. Schnitt	3. Schnitt	ab 4. Schnitt	
Erntedatum		28.07.21	12.07.22	12.06.22	16.07.22	17.09.22	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		3.029	2.380	1.034	632	702	
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	363	357	369	365	326
Rohasche	g	< 100	109	110	104	110	122
Rohprotein	g	> 170	153	165	147	166	190
nutzb. Rohprotein	g		129	135	131	135	141
RNB	g		3,8	4,8	2,7	4,9	7,8
Rohfett	g	35 - 45	36	36	34	36	40
Rohfaser	g		244	232	247	232	208
ADFom	g	< 280	293	282	294	283	259
aNDFom	g	< 460	461	438	460	439	401
Zucker	g	30 - 60	46	30	43	32	16
GB (200 mg TM)	ml	≥ 45	42,1	44,8	46,1	44,6	43,3
NEL	MJ	≥ 6,1	5,7	6,0	5,9	6,0	6,2
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 10,2	9,7	10,1	9,9	10,0	10,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe			433	367	171	90	99
Kalzium	g		7,7	8,0	7,3	9,0	8,2
Phosphor	g		3,6	4,5	4,2	4,5	4,9
Magnesium	g		2,6	3,1	2,6	3,3	3,5
Natrium	g		0,9	0,4	0,4	0,4	0,4
Kalium	g		28	26	26	25	28
Chlor	g		8,1	8,3	8,1	8,1	9,3
Schwefel	g		2,7	3,1	2,8	3,2	3,4
DCAB	meq		351	240	262	229	233
Eisen	mg		657	367	288	347	744
Kupfer	mg		7,8	8,8	8,1	9,0	9,4
Zink	mg		31	37	35	40	39
Mangan	mg		84	78	74	81	81
Selen ¹⁾	mg		0,08 (22)	0,03 (14)	0,02 (7)	0,02 (3)	0,04 (4)

¹⁾ () = abweichende Probenzahl

Kleegras-, Luzernegras- und 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 mineralische N-Düngung erfolgen. Kleegrassilagen sind in Tabelle 4, Luzernegrassilagen in Tabelle 5 und Luzernesilagen in Tabelle 6 dargestellt. Für gute Futterqualitäten ist vor allem bei Luzerneheu eine schonende Behandlung (wenden, schwaden) entscheidend, denn dies reduziert Bröckelverluste. Luzerneheu und -cobs sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 4: Kleegrassilage (Angaben je kg TM), Proben LKV-Futterlabor Bayern

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	127	93	93	77
Trockenmasse g/kg	316	308	340	350
Rohasche g	100	95	107	106
Rohprotein g	127	143	151	162
nutzb. Rohprotein g	127	132	122	129
RNB g	-0,1	1,6	4,6	5,6
Rohfett g	30	31	30	30
Rohfaser g	263	253	268	241
ADFom g	307	291	318	285
aNDFom g	464	439	449	423
Zucker g	57	39	39	47
GB (200 mg TM) ml	46,7	45,7	42,3	43,9
NEL MJ	5,9	6,1	5,3	5,7
ME Wiederkäuer MJ	9,9	10,2	9,0	9,6
Anzahl Proben, Mineralstoffe	42	31	21	24
Kalzium g	8,0	7,8	10,4	9,5
Phosphor g	3,3	3,9	3,4	3,5
Magnesium g	2,1	2,3	2,5	2,5
Natrium g	0,6	0,2	0,6	0,4
Kalium g	30	32	31	28

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

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	31	24	15	16
Trockenmasse g/kg	348	297	402	409
Rohasche g	105	99	107	98
Rohprotein g	141	147	135	172
nutzb. Rohprotein g	125	125	115	126
RNB g	2,5	3,5	3,2	7,2
Rohfett g	27	31	29	25
Rohfaser g	275	286	295	260
ADFom g	332	327	343	316
aNDFom g	454	465	477	411
Zucker g	45	27	33	45
GB (200 mg TM) ml	42,7	42,5	40,4	42,2
NEL MJ	5,6	5,6	5,0	5,4
ME Wiederkäuer MJ	9,4	9,5	8,6	9,2
Anzahl Proben, Mineralstoffe	21	13	6	8
Kalzium g	11,7	10,4	10,3	16,0
Phosphor g	3,1	3,6	2,9	3,2
Magnesium g	2,4	2,6	2,1	2,8
Natrium g	0,4	0,2	0,5	0,4
Kalium g	29	34	29	29

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

Erntejahr	1. Schnitt		Folgeschnitte	
	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	35	21	31	9
Trockenmasse g/kg	367	396	401	451
Rohasche g	101	102	102	92
Rohprotein g	151	165	160	163
nutzb. Rohprotein g	134	136	122	128
RNB g	2,9	5,2	6,0	5,6
Rohfett g	25	26	24	24
Rohfaser g	259	264	297	279
ADFom g	317	328	365	325
aNDFom g	427	413	440	427
Zucker g	50	40	33	52
GB (200 mg TM) ml	44,3	42,1	37,4	40,8
NEL MJ	5,7	5,7	4,9	5,5
ME Wiederkäuer MJ	9,7	9,7	8,4	9,3
Anzahl Proben Mineralstoffe	15	11	7	2
Kalzium g	12,3	12,7	14,6	13,2
Phosphor g	3,3	3,4	3,3	3,5
Magnesium g	2,3	2,6	2,3	2,4
Natrium g	0,4	0,2	0,4	0,2
Kalium g	29	29	29	31

Luzerneheu und -cobs

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

Erntejahr	Luzerneheu alle Schnitte		Luzernecobs alle Schnitte			
	2021	2022	2021	2022		
	Mittelwerte	Median	Mittelwerte	Median	95 % der Proben zwischen	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	16	8	28	23	21	
Trockenmasse g/kg	867	870	890	894	836	928
Rohasche g	90	85	102	102	75	121
Rohprotein g	141	159	161	153	106	215
nutzb. Rohprotein g	130	133	152	151	123	186
RNB g	1,9	2,8	1,4	0,4	-3,8	4,6
Rohfett g	17	14	22	22	14	27
Rohfaser g	334	342	292	267	179	367
ADFom g	380	386	340	321	224	427
aNDFom g	501	474	455	430	358	521
Zucker g	45	63	42	58	23	86
GB (200 mg TM) ml	42,1	43,5	43,4	45,3	38,7	52,9
NEL MJ	5,1	5,0	5,5	5,7	4,7	6,6
ME Wiederkäuer MJ	8,7	8,6	9,3	9,6	8,3	10,9

Wiesenheu

Heu (Tabelle 8) hat grundsätzlich höhere Zuckergehalte als Grassilage. Dies ist beim Einsatz von Heu als Hauptfutterkomponente zu berücksichtigen. Für gute Qualitäten sind 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	2021	2022	Orientierungswert	2021	2022
Erntedatum		14.06.21	10.06.22		27.07.21	16.07.22
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		92	139		132	148
Trockenmasse g/kg	≥ 860	860	862	≥ 860	857	857
Rohasche g	< 75	62	61	< 80	88	83
Rohprotein g	> 120	79	78	> 150	133	139
nutzb. Rohprotein g		107	107		129	133
RNB g		-4,6	-4,4		0,7	0,8
Rohfett g	15 - 30	16	17	15 - 30	23	24
Rohfaser g		318	313		257	248
ADFom g	< 320	354	352	< 280	301	294
aNDFom g	< 560	583	579	< 500	511	505
Zucker g	80 - 140	161	158	80 - 140	148	145
GB (200 mg TM) ml	≥ 46	42,8	43,7	≥ 47	45,8	47,0
NEL MJ	≥ 5,5	5,0	5,0	≥ 6,0	5,7	5,9
ME Wiederkäuer MJ	≥ 9,4	8,6	8,7	≥ 10,1	9,6	9,9
Anzahl Proben, Mineralstoffe		26	44		22	28
Kalzium g		4,6	3,8		6,5	5,9
Phosphor g		2,2	2,4		3,3	3,7
Magnesium g		1,7	1,7		2,3	2,7
Natrium g		0,5	0,2		0,5	0,2
Kalium g		21	19		25	24
Chlor g		6,6	5,6		6,0	8,1
Schwefel g		1,4	1,4		2,1	2,2
DCAB Meq		300	224		359	221
Eisen mg		204	107		327	99
Kupfer mg		6,2	4,8		7,3	5,7
Zink mg		24	27		28	29
Mangan mg		81	72		92	66
Selen ¹⁾ mg		-	0,02 (7)		0,02 (3)	0,04 (7)

¹⁾ () = abweichende Probenzahl

Trockengrün (Grascobs und Heißluftheu)

Der hohe Energieeinsatz bei der Herstellung von Cobs und Heißluftheu (Tabelle 9) muss sich auch lohnen, weshalb dazu nur Frischgut ausgewählt werden sollte, das frühzeitig geschnitten wurde und deshalb hohe Energie- und Eiweißwerte erwarten lässt. Auch bei Cobs und Heißluftheu sollte auf gute Erntebedingungen geachtet werden, um die Verschmutzung gering zu halten.

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

Erntejahr	1. Schnitt			Folgeschnitte		
	Orientierungswert	2021	2022	Orientierungswert	2021	2022
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		70	40		244	75
Trockenmasse g/kg	> 900	906	896	> 900	904	889
Rohasche g	< 95	103	96	< 100	122	115
Rohprotein g	> 160	143	137	> 180	161	173
nutzb. Rohprotein g		155	153		160	165
RNB g		-1,8	-2,3		0,2	0,9
Rohfett g	30 - 40	26	25	30 - 40	31	32
Rohfaser g		220	234		221	219
ADFom g	< 240	264	265	< 250	269	261
aNDFom g	< 460	476	492	< 440	475	467
Zucker g	80 - 140	176	173	80 - 140	133	115
GB (200 mg TM) ml	≥ 51	51,0	50,0	≥ 47	47,1	46,9
NEL MJ	≥ 6,6	6,3	6,2	≥ 6,4	6,1	6,2
ME Wiederkäuer MJ	≥ 10,8	10,4	10,2	≥ 10,6	10,2	10,2
Anzahl Proben, Mineralstoffe		3	2		7	10
Kalzium g		7,5	7,5		9,8	8,9
Phosphor g		3,5	3,1		4,0	3,5
Magnesium g		2,5	2,7		3,3	2,9
Natrium g		0,9	0,1		0,6	0,5
Kalium g		24	22		28	20

Grünmais zum Silieren

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

Erntejahr	2021	2022		2021	2022
Erntedatum	07.10.21	07.09.22			
Anzahl Proben, Rohnährstoffe	229	206	Anzahl Proben, Mineralstoffe	19	9
Trockenmasse g/kg	324	357	Kalzium g	2,3	1,8
Rohasche g	38	35	Phosphor g	2,5	2,1
Rohprotein g	63	69	Magnesium g	1,4	1,2
nutzb. Rohprotein g	123	125	Natrium g	0,2	0,02
RNB g	-9,5	-9,0	Kalium g	13	11
Rohfett g	23	25			
Rohfaser g	214	216			
ADFom g	263	268			
aNDFom g	446	460			
Stärke g	261	250			
Zucker g	67	51			
ELOS g	652	655			
NEL MJ	6,2	6,3			
ME Wiederkäuer MJ	10,4	10,5			

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 werden seit dem Jahresbericht 2021 ausschließlich die untersuchten und nicht die prognostizierten Gehalte dargestellt.

Maissilage

Der Energiegehalt von Maissilagen (Tabelle 11) wird zum einen durch den Stärkegehalt (Verhältnis Kolben zu Restpflanze) zum anderen aber auch durch die Verdaulichkeit der Restpflanze bestimmt.

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

Erntejahr	Orientierungswert	2021	2022			
		Mittelwert	Median	95% der Proben zwischen		
Erntedatum		05.10.2021	12.09.2022	15.08.2022	12.10.2022	
Anzahl Proben, Rohnährstoffe		2.305	2.144	2.036		
Trockenmasse	g/kg	300 – 380 ²⁾	328	355	277	434
Rohasche	g	< 35	32	34	27	45
Rohprotein	g	70 - 80	65	67	55	81
nutzb. Rohprotein	g		127	128	120	135
RNB	g		-10,0	-9,8	-11,2	-7,7
Rohfett	g	25 - 35	28	25	18	35
Rohfaser	g		212	213	175	261
ADFom	g	< 235	240	240	201	288
aNDFom	g	< 400	418	416	360	500
Stärke	g	> 320	303	290	142	383
Zucker	g	25 - 40	24	22	5	45
ELOS	g	> 690	677	696	630	747
NEL	MJ	≥ 6,6	6,5	6,5	6,0	6,9
ME Wiederkäuer	MJ	≥ 11,0	10,8	10,8	10,1	11,3
Anzahl Proben, Mineralstoffe			260	285	270	
Kalzium	g		2,0	2,2	1,6	3,1
Phosphor	g		2,3	2,0	1,4	3,2
Magnesium	g		1,3	1,6	1,1	2,1
Natrium	g		0,2	0,05	0,04	0,06
Kalium	g		12	11	8	16
Chlor	g		1,2	1,8	1,0	3,7
Schwefel	g		1,0	1,0	0,8	1,4
DCAB	Meq		217	166	77	298
Eisen	mg		84	66	34	187
Kupfer	mg		7,0	3,5	2,5	4,7
Zink	mg		27	23	17	34
Mangan	mg		25	22	9	45
Selen ¹⁾	mg		0,02 (3)	0,02 (13)	0,01	0,06

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 2021 und 2022 im LKV-Futterlabor Bayern in Grub analysiert wurden. In die Mittelwert- und Medianberechnung 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. Sowohl 2021 als auch 2022 erreichten die analysierten Gras- und Maissilageproben im Mittel die Orientierungswerte.

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 2022 liegen im Mittel bei 89 bzw. 96 Punkten und sind damit als „gut“ bzw. „sehr gut“ einzustufen. Die Auswertung der Einzelproben zeigt jedoch eine große Streubreite, bei der einige Proben außerhalb der Orientierungswerte liegen.

Die buttersäurebildenden Clostridien bewirken zusätzlich einen Abbau von Rohprotein, was zu nXP- und Rohproteinverlusten im Futter führt. Ein Indikator dafür ist der Anteil Ammoniak am Gesamtstickstoff ($\text{NH}_3\text{-N}$ am Gesamt-N), der unter 8 % liegen sollte. 2022 liegen die Mediane des $\text{NH}_3\text{-N}$ am Gesamt-N bei den ausgewerteten Gras- und Maissilagen im gewünschten Bereich. Allerdings bewegen sich die Gehalte bei den Maissilagen im Vergleich zum Vorjahr auf höherem Niveau.

Maispflanzen weisen aufgrund ihrer hohen Gehalte an leicht abbaubaren Kohlenhydraten und ihres geringen Anteils an Puffersubstanzen eine gute Silierbarkeit auf. Die Gehalte der gebildeten Säuren lagen bei den Maissilagen 2021 und 2022 auf gleichem Niveau. Zur Sicherung der aeroben Stabilität sollten in Gras- und Maissilagen 20 bis 30 g Essigsäure/kg TM enthalten sein. Diese Gehalte wurden 2021 und 2022 im Mittel der darauf untersuchten Proben weder in den Grassilagen noch in den Maissilagen erreicht. Besonders bei geringem Vorschub kann dies ein erhöhtes Nacherwärmungsrisiko zur Folge haben.

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

Erntejahr	Orientierungswert	1. Schnitt		Folgeschnitte		
		2021 Mittelwerte	2022 Median	2021 Mittelwerte	2022 Median	
Anzahl Proben		226	187	190	177	
Trockenmasse	g/kg	300 - 400	340	325	372	357
pH-Wert		4,0 - 4,8	4,5	4,4	4,5	4,5
Milchsäure	g	> 50	43	42	38	38
Essigsäure	g	} 20 - 30	19	17	13	12
Propionsäure	g		0,7	0,0	0,3	0,0
Buttersäure	g		< 3	4,5	2,5	2,5
DLG-Punkte			78	89	89	96
Ammoniak (NH_3)	g		2,2 (42) ¹⁾	1,8 (53) ¹⁾	1,6 (49) ¹⁾	1,9 (30) ¹⁾
$\text{NH}_3\text{-N}$ am Gesamt-N	%	< 8	8,3 (42) ¹⁾	6,4 (53) ¹⁾	5,6 (49) ¹⁾	5,8 (30) ¹⁾

¹⁾ () = abweichende Probenzahl

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

Erntejahr		Orientierungswerte	2021 Mittelwerte	2022 Median
Anzahl Proben	N		98	113
Trockenmasse	g/kg	300 - 380	324	353
pH-Wert		< 4,2	3,9	3,9
Milchsäure	G	> 50	47	44
Essigsäure	G	} 20 - 30	14	12
Propionsäure	G		0,03	0,00
Buttersäure	G		< 3	0,00
DLG-Punkte			100	100
Ammoniak (NH ₃)	G		0,7 (20) ¹⁾	1,0 (19) ¹⁾
NH ₃ -N am Gesamt-N	%	< 8	5,8 (20) ¹⁾	7,2 (19) 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 2022 die mittleren Nitratgehalte auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr. Die Folgeschnitte der Kleegrassilagen weisen im Mittel geringere Werte als 2021 auf. Die kritische Grenze von 5.000 mg Nitrat/kg TM überschritt eine untersuchte Maissilage aus dem Erntejahr 2022 deutlich.

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

Schnitt	Grassilage				Kleegrassilage				Maissilage	
	1. Schnitt		Folgeschnitte		1. Schnitt		Folgeschnitte			
Erntejahr	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Anzahl Proben	52	30	37	27	9	11	8	6	30	115
2021 MW	305		472		245		661		224	
2022 Median		312		471		314		471		52
kleinster Wert	52	52	52	52	53	53	52	53	51	51
größter Wert	1.037	638	1.400	2.747	470	739	2.183	954	4.527	8.411

6.8 Analyseergebnisse Kraftfutteruntersuchung Wirtschaftsjahr 2021/22 und Getreide-/Leguminosenernte 2022

Analysenergebnisse Kraftfutter (Eiweißfutter und Alleinfutter) 2021/2022

Sojaextraktionsschrot (SES) ist immer noch die wichtigste Eiweißfutterquelle in der Schweinefütterung. Der SES LP (Niedrig-Protein) weist im Schnitt 424 g Rohprotein/kg und 26,1 g Lysin/kg auf. Die untersuchten SES HP-Proben (Hoch-Protein) erreichen im Schnitt nur 454 g Rohprotein/kg und 27,9 g Lysin/kg (Tab.15). Die sehr hohen Spannweiten im Gehalt an Rohprotein und Lysin verdeutlichen die Dringlichkeit der Nährstoffanalyse. Im Vergleich zu den vergangenen Jahren sind die Gehalte an wertbestimmenden Inhaltsstoffen (Rohprotein und Aminosäuren) bei beiden Sojafuttermitteln auffallend reduziert.

Die Schwankungen, vor allen im Gehalt an Lysin, sind beachtlich. Aber auch der Gehalt an Mineralstoffen, am Beispiel Phosphor (P), schwankt stark. Deshalb sollte die Mineralstoffuntersuchung bei Sojaextraktionsschroten als Standard betrachtet werden. Bei Rapsextraktionsschroten werden die Mineralstoffgehalte häufiger untersucht, was ebenfalls aufgrund des festgestellten Schwankungsbereichs bei P ebenfalls sehr sinnvoll ist.

Tabelle 15: Untersuchungsergebnisse Eiweißfutter 2021/22 (Angaben je kg bei 88 % TM), LKV-Futterlabor-Bayern webFuLab

Futtermittel Mittelwert (min-max) (88%TM)	Proben N¹⁾	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
SES LP (min-max)	51/43/18	12,80 (12,4-13,2)	80 (43-132)	424 (364-466)	26,1 (22,7-28,3)	6,6 (5,5-8,2)
SES HP (min-max)	23/18/2	13,70 (13,0-14,0)	54 (25-122)	454 (389-474)	27,9 (24,1-29)	7,0 ---
Rapsextrakti- onsschrot (min-max)	35/9/23	10,0 (9,9-10,2)	128 (88-142)	326 (281-368)	18,8 (17,6-20,9)	11,3 (9,1-14,0)

¹⁾ Anzahl Weender Basis-Untersuchung/Aminosäuren/Mineralstoffe

Die Untersuchung von Alleinfuttermitteln bzw. Futtermischungen (Tab. 16) dient zur Kontrolle, ob die berechnete Ration tatsächlich am Tier angekommen ist, d.h. wie gut stimmt kalkuliert mit analysiert überein. Durch dieses interne Controlling können einfach und schnell Mischfehler aufgedeckt werden. Zum Beispiel kann der Rohaschegehalt folgendermaßen als Indiz für eine Unter- oder Überdosierung an Mineralfutter herangezogen werden:

Ist er im Vergleich zum Mittelwert der Futterart z.B. Tragefutter zu niedrig, kann eine Unterdosierung oder Entmischung von Mineralfutter vorliegen. Bei einem zu hohen Gehalt an Rohasche läge demgegenüber eine Überdosierung vor.

Trotz größter Bemühungen sollte man sich jedoch bewusst sein, dass die berechneten und analysierten Nährstoffgehalte der Ration in der Praxis nie 1:1 deckungsgleich sind.

Sehr erfreulich ist, dass ein weiterer Rückgang der Gehalte an Rohprotein in den Alleinfuttermitteln für die Endmast im Vergleich zu den Vorjahren nachzuweisen ist. Damit wird es den Betrieben möglich gemacht den rechtlichen Rahmenbedingungen (Düngeverordnung und TA-Luft) gerecht zu werden. Die Betriebe haben durch die Bemühungen im Hinblick

auf die Reduktion der Nährstoffausscheidungen über die Reduzierung der Rohproteingehalte bereits viel erreicht. Jedoch sei darauf verwiesen, dass eine über das geforderte Maß der stark N-/P-reduzierten Fütterung hinausreichende Rohproteinreduktion als Emissionsminderung anrechenbar gemacht werden kann und damit den Einsatz teurer technischer Lösungen ersparen kann. Somit gilt es die N-Reduktion stärker voranzutreiben.

Im Hinblick auf die Tiergesundheit und das Wohlergehen der Tiere wird auch stets die Bedeutung des Einsatzes von Faserfüttermittel in den Vordergrund gestellt. In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) sind rechtliche Vorgaben für eine bedarfsgerechte Versorgung mit Rohfaser - jedoch nur bei tragenden Sauen - festgesetzt. Nach § 30 Abs. 6 der TierSchNutzV ist ein Rohfasergehalt von mindestens 8 % in der Trockensubstanz im Alleinfutter oder eine tägliche Aufnahme von mindestens 200 g Rohfaser pro Tier bis eine Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin sicherzustellen. Die Analysen zeigen ein klares Bild: der Gehalt an Rohfaser ist in den Alleinfuttermitteln der tragenden Sauen zu gering. Hierbei ist aber anzumerken, dass oftmals neben der Tragefutter-Mischung noch separat Heu oder Stroh zur Faserergänzung vorgelegt wird, um die notwendigen Rohfasermengen einzuhalten. Durch die gezielte Faserversorgung kann auch speziell beim Ferkel die Gefahr des Auftretens von Absetzdurchfall reduziert werden.

Tabelle 16: Untersuchungsergebnisse Alleinfutter 2021/22 (Angaben je kg bei 88 % TM), LKV-Futterlabor-Bayern webFuLab

Rationen Mittelwert (min-max) (88%TM)	Proben N¹⁾	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	Rohasche (g)	P (g)
Tragefutter (min-max)	30/25/20	12,4 (11,3-13,0)	58 (39-70)	129 (116-148)	7,0 (5,9-8,4)	45 (40-57)	4,7 (4,0-5,8)
Säugefutter (min-max)	30/22/13	13 (12,4-13,8)	47 (32-60)	157 (138-190)	9,4 (7,4-12,1)	48 (38-66)	5,4 (4,3-6,6)
Ferkelauf- zuchtfutter I (min-max)	23/22/12	13,3 (12,3-13,9)	43 (34-66)	163 (130-188)	11,4 (7,9-13,8)	49 (43-68)	5,6 (4,6-7,9)
Ferkelauf- zuchtfutter II (min-max)	26/24/13	13,2 (12,5-13,8)	42 (31-57)	160 (107-181)	10,7 (4,1-14,0)	49 (36-60)	5,5 (4,3-6,3)
Alleinfutter AM (min-max)²⁾	59/56/36	13,2 (12,4-13,6)	40 (32-57)	161 (127-209)	10,6 (7,9-15,3)	46 (30-64)	4,9 (3,8-6,9)
Alleinfutter EM (min-max)²⁾	30/25/20	12,4 (12,4-13,0)	59 (45-71)	130 (116-171)	7,1 (5,9-9,1)	46 (40-57)	4,8 (4,0-6,4)

¹⁾ Anzahl Weender Basis-Untersuchung/Aminosäuren/Mineralstoffe

²⁾ AM= Anfangsmast, EM= Endmast

Analysenergebnisse der Getreide-/Leguminosenernte 2022

Energiefuttermittel Getreide:

Weizen ist die Getreideart mit den höchsten Rohproteingehalten. Dieses Jahr ist der Rohproteingehalt mit 115 g/kg etwas höher als im Vorjahr (Tab. 17). Besonders bei Gerste waren die Rohproteingehalte mit 95 g/kg auffallend reduziert im Vergleich zum Vorjahr. Bei Körnermais, Maiskornsilage, Triticale, Hafer und Roggen bestätigen sich die niedrigen Rohproteingehalte des Vorjahres. Grundsätzlich ist der Gehalt an Rohprotein von Getreide geringer als vor der Novellierung der Düngeverordnung. Für die Fütterung ist dieser Umstand kein Nachteil, da niedrige Rohproteingehalte die Aminosäuregehalte im Protein positiv beeinflussen und bedarfsdeckende N-reduzierte Mischungen leichter zu erstellen sind. Somit lautet das Ziel, ein weniger an Rohprotein und dafür ein mehr Aminosäuren. Es ist bestens bekannt, dass das Schwein nicht von Rohprotein, sondern von Aminosäuren lebt und leistet. Damit kann eine rohprotein- bzw. stickstoffreduzierte Fütterung für Schweine einfacher sichergestellt werden.

Tabelle 17: Untersuchungsergebnisse Getreideernte 2022 (Angaben je kg bei 88 % TM), LKV-Futterlabor-Bayern webFuLab

Futtermittel Mittelwert (min-max) (88%TM)	Proben N1)	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
Gerste (min-max)	544/477/100	12,6 (12,3-12,8)	44 (34-65)	95 (68-142)	3,6 (2,9-4,8)	3,6 (2,8-4,6)
Weizen (min-max)	481/380/81	13,7 (13,6-13,8)	26 (19-32)	115 (80-159)	3,1 (2,7-3,9)	3,5 (2,5-4,5)
Triticale (min-max)	125/113/15	13,6 (13,3-13,6)	24 (22-32)	97 (74-122)	3,3 (2,8-3,9)	3,4 (3,0-4,3)
Hafer (min-max)	34/25/11	11,1 (10,2-11,5)	103 (80-149)	91 (71-112)	3,6 (2,8-4,5)	3,5 (3,1-4,2)
Roggen (min-max)	32/30/10	13,1 (12,9-13,3)	23 (18-29)	83 (83-98)	3,3 (2,9-2,7)	3,4 (2,9-3,8)

¹⁾ Anzahl ausgewerteter Untersuchungen Rohnährstoffe/Aminosäuren/Mineralstoffe

Tabelle 18: Orientierungswerte für Rohprotein im Futtergetreide für Schweine (Angaben je kg bei 88 % TM), Quelle: LfL Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Futter-Getreideart	Rohprotein g/kg Trockenfutter (88 % Trockenmasse)
Weizen	110
Gerste, Triticale	105

Aus diesem Grund wurden auch Rohprotein-Orientierungswerte für die wichtigsten Futtergetreidearten definiert (Tab. 18). Im Erntejahr 2022 liegen diese Gehalte bei Gerste und Triticale unterhalb vom Orientierungswert, jedoch beim Weizen darüber.

Für die Erstellung von bedarfsgerechten Schweinerationen müssen vom Getreide die Aminosäuregehalte grundsätzlich vorliegen. Für die meisten Getreidearten können diese deshalb zuverlässig und kostengünstig im LKV-Futtermittellabor-Bayern untersucht werden (NIR-Methode).

Die Maisprodukte (Tab. 19) fallen wieder durch sehr niedrige Rohproteingehalte auf. Die Lysingehalte sind in der Folge ebenfalls niedriger im Vergleich zu den anderen Getreidearten. Bei den Maiskornsilagen sind die höheren TM-Gehalte der Ernte 2022 zu beachten. Dadurch kann es zu Problemen bei der aeroben Stabilität (Nacherwärmung und Trockenmasseverluste) kommen.

Tabelle 19: Untersuchungsergebnisse Maisprodukte Getreideernte 2022 (Angaben je kg bei 88 % TM), LKV-Futterlabor-Bayern webFuLab

Futtermittel Mittelwert (min-max) (88%TM)	Proben N ¹⁾	TM g/FM	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
Körnermais (min-max)	106/39/19	887 (843-942)	14,3 (14,0-14,4)	21 (16-36)	76 (54-110)	2,4 (2,0-3,0)	2,8 (2,2-3,8)
Maiskornsilage Ganz- korn/Schrot (min-max)	56/17/11	678 (584-768)	14,6 (14,3-14,8)	24 (14-40)	74 (59-83)	2,5 (2,2-3,1)	2,5 (2,2-2,9)

¹⁾ Anzahl ausgewerteter Untersuchungen Rohnährstoffe/Aminosäuren/Mineralstoffe

Eiweißfutter heimische Leguminosen:

Der Sojaanbau hat sich in Bayern fest etabliert. Im Zeitraum von 2010 bis 2020 hat sich die Anbaufläche von Soja laut Statistischem Bundesamt von ca. 1.000 auf 34.300 Hektar ausgeweitet. Dies entspricht einem Produktionsvolumina von ca. 104.000 Tonnen geernteter Sojabohne. Ca. 80 % der Anbaufläche (27.300 ha) befanden sich 2021 in Bayern und Baden-Württemberg, die restlichen 7.000 ha verteilen sich auf fast alle Bundesländer mit Umfang nahe 1.000 ha. 27 Prozent der Sojaanbaufläche wurden 2020 ökologisch bewirtschaftet.

Getoastete vollfette Sojabohnen findet man nicht nur in Rationen von Legehennen, sondern auch in Schweinerationen. Die Sojabohne weist mit 375 g/kg den höchsten Rohproteingehalt auf. Darüber hinaus beinhaltet sie sehr hohen Mengen an Fett (ca. 20 %), wodurch eine sehr hohe Energiedichte nachweisbar ist (Tab. 20).

Für die Verfütterung an Schweine wirkt zum einen der hohe Fettgehalt/Energiegehalt limitierend auf den gesteigerten Einsatz. Zum anderen ist eine thermische Aufbereitung (Röstung/Toastung oder druckthermische Behandlung) zur Reduzierung der Trypsinhibitoren notwendig, um keine negativen Auswirkungen auf die Proteinverdauung zu riskieren. Erbsen und Ackerbohnen benötigen dagegen keine thermische Aufbereitung. Nachteilig ist, dass sie ca. 35 % geringere Rohprotein-/Lysingehalte im Vergleich zur Sojabohne aufweisen. Ebenso sind die Energiegehalte auf Grund geringerer Rohfettgehalte und gesteigerter Fasergehalte geringer. Besonders bei der Ackerbohne wird dieser Umstand sehr deutlich.

Tabelle 20: Untersuchungsergebnisse Leguminosen-Ernte 2022 (Angaben je kg bei 88 % TM), LKV-Futterlabor-Bayern webFuLab

Futtermittel Mittelwert (min-max) (88%TM)	Proben N¹⁾	ME Schwein (MJ)	Rohfaser (g)	Rohprotein (g)	Lysin (g)	P (g)
Erbsen	64/40/14	13,4	59	211	15,4	4,3
(min-max)		(13,1-13,6)	(40-78)	(177-248)	(13,7-17,1)	(3,4-6,1)
Ackerbohnen	49/17/9	12,4	86	272	16,3	5,8
(min-max)		(12,0-12,9)	(34-113)	(240-296)	(15,2-17,9)	(4,7-7,2)
Sojabohnen	34/8/2	16,2	49	373	23,4	7,3
(min-max)		(15,4-16,7)	(41-56)	(282-406)	(22,6-24,1)	(6,7-8,0)

¹⁾ Anzahl ausgewerteter Untersuchungen Rohnährstoffe/Aminosäuren/Mineralstoffe

Vor allem bei der Sojabohne gilt es die starken Schwankungen im Rohprotein-/Aminosäuregehalt zu beachten. Eine Futteruntersuchung ist deshalb für die Rationskalkulation auch bei Leguminosen sinnvoll.

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